



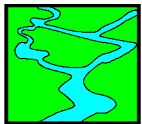
Syndicat mixte d'aménagement du Crieu

Etude préalable au plan de gestion hydro écologique du bassin versant du Crieu



Diagnostic

Octobre 2009



AGERIN SARL au capital de 60 000 Euros
Aménagement et Gestion de l'Environnement et du Risque Naturel
25, Chemin de la Prade Saint-Agouly 09 120 Crampagna

Etudes et conseils. Aménagement et Gestion de l'Environnement et des Risques Naturels.

TEL : 05 61 64 63 31 FAX : 05 61 64 63 31 e-mail : info@agerin.net

SIRET : 441 584 752 000014 RCS de Foix : 441 584 752

Web : <http://www.agerin.net/>

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. INTRODUCTION	4
2. INVENTAIRE DES ZONES VULNERABLES	5
2.1. <i>Détermination des risques d'inondation</i>	5
a. Le risque de dommages corporels pour les riverains	5
b. Le risque de dommages économiques	5
c. Le risque d'endommagement ou de destruction d'ouvrages	6
d. Le risque d'endommagement ou de destruction de bâtiments	7
2.2. <i>Cartographie des zones vulnérables</i>	8
a. La méthode d'évaluation	8
b. La carte des zones vulnérables	8
c. L'analyse des zones vulnérables	8
3. INVENTAIRE DES MODIFICATIONS DES ALEAS	13
3.1. <i>Les modifications hydrodynamique des cours d'eau</i>	13
a. Les modifications de la forme des hydrogrammes	13
b. Les modifications des écoulements en lit mineur	13
c. Les modifications du débordement ou de l'étalement des eaux sur le lit majeur	14
d. Les modifications des écoulements en lit majeur	15
e. Les modifications de la submersion en lit majeur	16
3.2. <i>Cartographie synthétique des facteurs modifiant l'aléa inondation</i>	17
a. La méthode d'évaluation	17
b. La carte des facteurs modifiant l'aléa et la vulnérabilité	17
c. L'analyse	18
4. LES PROBLEMES RELATIFS AUX ACTIONS DE PREVENTION	19
4.1. <i>Concernant la protection des enjeux</i>	19
4.2. <i>Les objectifs du Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPR)</i>	24
a) <i>Les mesures générales de prévention</i>	24
b) <i>Rappel des dispositions réglementaires</i>	25
c) <i>Dispositions applicables en zones soumises à risque</i>	26
4.3. <i>Concernant la gestion des digues</i>	27
4.4. <i>Concernant la connaissance des risques</i>	28
4.5. <i>Concernant la surveillance et l'alerte</i>	28
4.6. <i>Concernant la gestion de crise</i>	28
5. LES SOLUTIONS OPERATIONNELLES DISPONIBLES	29
5.1. <i>Pour réduire l'aléa</i>	29
a. Inondation	29
b. Les phénomènes associés	32
5.2. <i>Pour réduire la vulnérabilité</i>	33
a. Des riverains	33
b. Des aménagements et ouvrages	35
c. Des zones à enjeux exposées	36
d. Les zones à enjeux à protéger prioritairement	36
5.3. <i>De valorisation du patrimoine naturel et historique</i>	41
a. Enjeu écologique et paysager	41
b. Enjeu patrimonial et historique	41
5.4. <i>Cartographie synthétique des solutions disponibles pour réduire l'aléa et la vulnérabilité</i> 42	
a. La méthode d'évaluation	42
b. La carte des solutions disponibles	42
c. L'analyse	42
6. LES ZONES ET OBJECTIFS DE GESTION ET D' ACTIONS	43
7. ETUDE HYDRAULIQUE DU CRIEU	46
7.1. <i>Modélisation hydraulique</i>	46
a. Relevés topographiques	46
b. Ouvrages et singularités	46

c.	Rugosité	46
d.	Analyse hydrologique.....	47
e.	Régime des écoulements et forme de l'hydrogramme de crue	47
f.	Construction du modèle hydraulique.....	48
g.	Calage.....	50
h.	Simulation	50
7.2.	<i>Résultats en l'état actuel</i>	51
a.	Cartographie des zones inondables.....	51
b.	Propagation de la crue	51
c.	Profil en long	53
d.	Impact de la brèche	55
8.	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC.....	56
	<i>Arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu</i>	57

1. Introduction

La deuxième étape de la démarche d'élaboration de l'étude hydro écologique du bassin versant du Crieu consiste à élaborer et à présenter un diagnostic qui analyse les problématiques et recense les moyens d'actions pour y remédier.

Le diagnostic constituera un document d'appui pour l'élaboration d'un programme d'actions et de gestion pour la prévention des risques d'inondation cohérent à l'échelle du bassin versant.

Compte tenu de l'échelle de travail, toutes les zones exposées aux inondations ne peuvent être traitées sur un même plan. L'objectif est alors d'orienter la réflexion sur les secteurs homogènes pour lesquels on dispose d'une bonne connaissance des risques et/ou aux zones où les enjeux sont les plus importants, c'est-à-dire ceux que l'on considère comme les plus vulnérables et pour lesquelles il est d'ores et déjà possible d'intervenir.

Dans une première partie, nous ferons le point sur la situation vis-à-vis du risque d'inondation et des risques associés. Les faits déjà connus sont-ils susceptibles de se reproduire dans les conditions actuelles ? Existe-t-il de nouvelles situations de risque ?

Dans une deuxième partie, nous étudierons l'impact des ouvrages, aménagements et travaux qui ont pu être réalisés dans le bassin versant, afin de définir les facteurs modifiant l'aléa inondation.

Ensuite, nous tenterons de mettre en évidence les problèmes relatifs aux mesures et actions de prévention qui ont déjà été mises en œuvre et qui sont à envisager au sein du bassin versant. Une évaluation de leur pertinence mais surtout de leur cohérence entre elles à l'échelle du bassin versant sera menée.

Enfin, après avoir fait l'inventaire des solutions opérationnelles disponibles, sur les zones reconnues comme pouvant nécessiter une intervention, nous définirons les objectifs d'actions possibles.

2. Inventaire des zones vulnérables

2.1. Détermination des risques d'inondation

Les inondations sont susceptibles de toucher toutes les activités humaines, ainsi que les personnes et leurs biens. L'un des objectifs de ce plan de prévention est de réduire les risques d'inondations. Il est nécessaire de déterminer les dommages, connus mais aussi prévisibles, qui peuvent être occasionnés par une inondation et d'identifier les facteurs qui en sont les principales causes.

a. Le risque de dommages corporels pour les riverains

Des secteurs ont été recensés comme rassemblant un nombre plus ou moins important de personnes (*Cf. Carte des enjeux de l'état des lieux*). Il s'agit essentiellement des zones d'habitat groupé dense ou d'habitat épars.

Compte tenu de la nature du phénomène d'inondation sur le bassin versant du Crieu (temps de concentration inférieure à 24h), tous les riverains des zones exposées au risque d'inondation sont susceptibles de subir des dommages corporels.

- L'emportement :

Le plus courant des accidents en cas de crue est l'emportement des personnes lors d'une tentative de traversée d'une zone inondée soit en circulant dans leur véhicule, soit en voulant s'échapper par leurs propres moyens d'un lieu inondé.

De nombreux axes principaux de communication ont été inondés par le passé comme la RD12, la RD119 ou la RD11.

- L'emprisonnement :

Lors d'inondations soudaines, des personnes peuvent être surprises à l'intérieur des bâtiments et se faire piéger par les eaux.

Au niveau de la plaine du Crieu, de nombreux témoignages existent concernant des personnes emprisonnées dans leur propriété cernée ou inondée par les eaux de débordement du Crieu (A la Pinache en 02/1952, à la Lambrine à 06/1968, Las Parets en 2003, ...).

- L'ensevelissement :

Suite à la destruction partielle ou totale d'un bâtiment, des personnes peuvent rester ensevelies sous les décombres.

b. Le risque de dommages économiques

Comme pour la vulnérabilité humaine, compte tenu de la nature du phénomène d'inondation dans le bassin versant du Crieu, toutes les zones économiques (zones commerciales, artisanales ou encore industrielles) sont des zones exposées aux risques d'inondations et qui, de ce fait, sont susceptibles de subir des dommages.

Nous pouvons citer en exemple toute la zone industrielle de Pamiers située à l'ouest de la RN20 où la vulnérabilité y est très importante.

c. Le risque d'endommagement ou de destruction d'ouvrages

- Les digues et les levées de terre.

Dans la plaine, le Crieu est pratiquement endigué sur toute sa longueur sans pour autant prévenir l'inondation du lit majeur pour des crues de période de retour décennal.

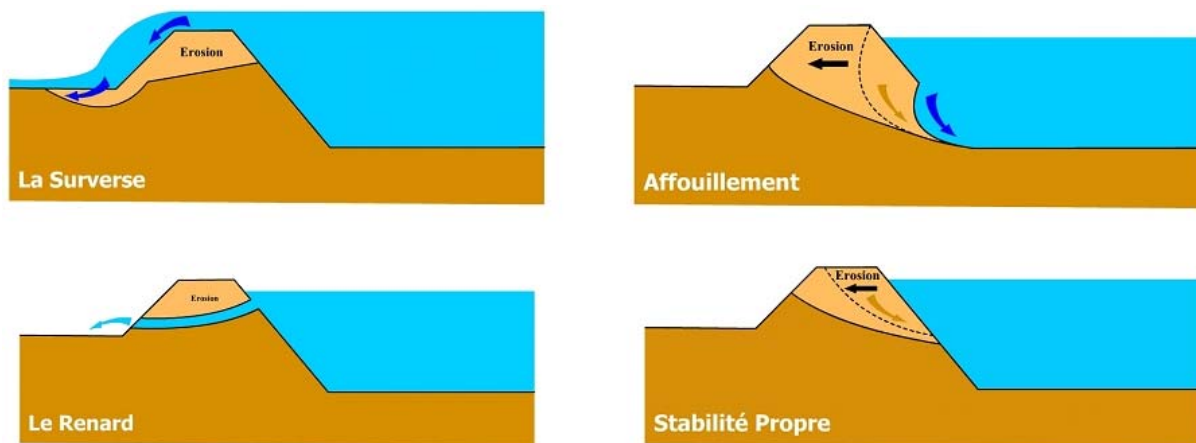
Pire, la rupture éventuelle d'une digue par surverse, érosion ou faiblesse de la structure peut aggraver la crue.

Elles sont représentées comme ouvrages aggravants sur la *Carte des zones vulnérables* ainsi que sur celle des *facteurs modifiant l'aléa*.

Pour ces dernières, elles sont principalement localisées en bordure des terrains agricoles et correspondent à des merlons de terres plus ou moins végétalisés et généralement peu à très peu épais. Ces digues cherchent à protéger les terres riveraines du cours d'eau contre les crues les plus fréquentes et à accroître la capacité hydraulique du lit en hautes eaux. A priori, ces ouvrages, construits dans le temps avec toute sorte de matériaux, ne sont généralement pas aptes à apporter une protection viable car ils sont trop minces, en mauvais état, sans aucune conception. Elles peuvent, en s'effondrant ou en rompant, être à l'origine de défluviation en créant une canalisation de l'eau dans la plaine d'inondation.



D'autre part, elles peuvent aggraver considérablement les risques en se détruisant brutalement et en créant des effets de vagues brutales ou encore des zones de brèches avec des fortes vitesses. Parfois, même ces digues et ces levées empêchent l'eau des débordements amont de rejoindre le chenal des ruisseaux affluents où le niveau peut être plus bas, surélevant ainsi artificiellement les cotes de crue.



Les différentes causes de rupture de digues

- Les barrages.

Il n'y a pas de barrage ni de retenues collinaires sur le bassin versant du Crieu.

- Les remblais d'infrastructures.

Au niveau de plusieurs routes secondaires et principales, on peut observer des phénomènes de remblais en travers des talwegs et lit majeur de cours d'eau. Ils entraînent la formation de véritables casiers d'inondation où la surélévation artificielle de la cote de crue peut être importante et contribuer au ralentissement dynamique de l'inondation.

La pérennité de ces remblais assure une protection contre l'envahissement par les eaux de ce qu'ils supportent. Lors d'une crue, ils risquent d'être submergés par les eaux mais aussi et surtout d'être érodés par la violence des flots. Souvent les remblais sont constitués de matériaux meubles facilement mobilisables.

Pour pouvoir remplir pleinement leur rôle, leur bonne conception, leur bon état et leur entretien sont donc indispensables.

Ils sont représentés comme ouvrages aggravants sur la *Carte des zones vulnérables* ainsi que sur celle des *facteurs modifiant l'aléa*.

- Les ouvrages de franchissement

Les ouvrages de franchissement sont nombreux dans la zone d'étude (pont, passerelle, buse, ...). Ils permettent soit le passage de routes, soit le passage de sentiers, soit le stationnement de véhicules.

Nous avons dénombré environ 80 ouvrages de type pont, ouvrage de décharge et passerelle. Concrètement, tous les types d'ouvrages habituellement rencontrés sont représentés.

Les grands ouvrages sont généralement en bon état par rapport aux risques d'affouillement soit en fond de lit soit aux entonnements. Les ouvrages de types buses dans les galages ou les affluents du Crieu sont souvent en partie colmatés sur 10% à 20% des sections utiles, très peu de ces ouvrages disposent de radiers d'entonnement

A cela, il faut ajouter le comportement hydraulique des ouvrages durant les crues (mise en charge ou non, dénivellation amont-aval de la ligne d'eau, transparence au débit solide, ...).

Concrètement, l'étude s'est concentrée sur les ouvrages susceptibles de créer des difficultés. Ce sont surtout les ouvrages propices à la formation d'un embâcle qui sont essentiellement concernés ici. En effet, suite à la formation de celui-ci, l'ouvrage peut être fortement endommagé : gardes corps arrachés, déplacement, ruine, ... Ils sont représentés comme ouvrages aggravants sur la *Carte des zones vulnérables* ainsi que sur celle des *facteurs modifiant l'aléa*.

d. Le risque d'endommagement ou de destruction de bâtiments

Pour la plupart, les bâtiments existants n'ont pas été conçus pour résister aux crues, au mieux ils ont été implantés dans une zone de moindre risque. Lors d'une crue, ils subissent alors le risque d'être envahis par les eaux plus ou moins chargées en matériaux, notamment en boues, d'être emportés ou détruits, partiellement ou totalement, par les flots et/ou d'être fortement endommagés dans leur structure suite aux effets de la pression des eaux, suite à un séjour prolongé en immersion ou encore suite aux chocs provoqués par les matériaux solides transportés. Leur implantation est alors un élément déterminant de leur vulnérabilité.

Le risque de destruction est à considérer à l'amont du bassin versant où la crue peut avoir un caractère torrentiel.

2.2. Cartographie des zones vulnérables

a. La méthode d'évaluation

Le classement en zone vulnérable a été effectué d'une manière simplifiée tenant compte essentiellement des zones les plus exposées. En effet, la délimitation des zones vulnérables a été obtenue par croisement cartographique des zones à enjeux avec les limites de la zone inondable.

Notons que dans ces zones, des observations complémentaires et effectuées dans le cadre d'enquêtes spécifiques seraient nécessaires afin de définir en particulier la solidité des bâtiments, la résistance aux affouillements (au niveau des fondations), le nombre de niveaux des bâtiments, les possibilités d'évacuation, et de proposer une évaluation quantitative de la vulnérabilité.

D'autre part, nous avons traité les zones inventoriées dans la carte des enjeux (Cf. *Carte des enjeux* de l'État des lieux) comme zones économiques (zones artisanales, commerciales et industrielles). Ainsi, nous pouvons mettre en évidence les zones vulnérables d'un point de vue économique. Notons que celles-ci présentent également une certaine vulnérabilité humaine puisque des personnes y sont présentes et que des problèmes d'évacuation peuvent intervenir lors de l'événement. Toutefois la vulnérabilité semble plus réduite que dans les zones d'habitats où les personnes demeurent, la nuit notamment, et que dans les zones de loisir où les personnes ne peuvent se protéger ou se réfugier facilement dans des bâtiments résistants.

Ainsi, nous obtenons une différenciation des zones vulnérables d'un point de vue humain, qui prime alors sur le point de vue matériel et économique.

b. La carte des zones vulnérables

La *Carte des zones vulnérables* réalisée au 1/25 000ème permet de visualiser les zones touchées lors des crues précédentes ou potentiellement submersibles lors des prochaines crues. Nous distinguons les zones où les dommages seraient essentiellement d'ordre humain des zones où les dégâts causés auraient des incidences économiques lourdes.

Les zones inventoriées dans la carte des zones vulnérables sont :

- Zone d'habitat groupé dense non protégée,
- Zone d'habitat éparé non protégée,
- Zone de loisir non protégée,
- Zone d'activités non protégée,
- Groupe scolaire non protégé,
- Station d'épuration non protégée.

c. L'analyse des zones vulnérables

Nous pouvons alors retenir comme enjeux les plus importants, dans le sens décroissant :

- exposition de vies humaines,
- exposition de moyens de secours aux personnes,
- voies d'évacuation et/ou de secours aux personnes,
- menace de perte d'exploitation ou de moyen d'exploiter,
- menace de pertes économiques importantes,
- menace de dégâts matériels.
- menace de pollution grave.

Notons qu'en plus des secteurs apparaissant sur la *Carte des zones vulnérables* au 1/25 000e, les secteurs situés à l'aval et à l'amont des ouvrages aggravants (également représentés sur cette carte) sont également reconnus comme vulnérables.

Compte tenu des résultats cartographiques de l'analyse croisée *enjeux - aléas*, les zones présentées dans les tableaux des pages suivantes sont retenues comme vulnérables.

- LISTE DES ZONES VULNERABLES -

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Montaut	Zone d'activité	La Ginestière	Gravière	Le Crieu	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Habitat épars	Vernou, Garustel, la Cabane, Fourcade, Pegulier, Ressegue, la Grausse, Peyroutet, Peyroutet-le-Petit, Monplaisir, Royat		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Voirie	D29, D414, D624, A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
	Habitat épars	L'Alma		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone d'activités	Coopérative agricole	Silos	Le Crieu	RG	Accès inondés
	Réseau	Jean d'Arnaude	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Pégulier	Poste gaz (*2)	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Le Vernet	Habitat dense	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Groupe scolaire	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Belle Vue, Fourtic, Grave-Mas, Grave Vidal, Grave du Bois		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Taillade, Naudounet, Brustier		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone d'activités	Coopérative agricole		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone résidentielle	Le long de la N20		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Habitat épars	Enbayonne		Le Crieu	RG	Accès inondés
Voirie	D624, A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.	



Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
La Tour-du-Crieu	Zones résidentielles	Grand Champ, la Galage et l'Horto		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines et menaces de dégâts matériels
	Habitat épars	Gasquet		Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Voirie	D29, D119, D129		Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Le champ de l'église	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Varihles	Zone résidentielle	Courbas		galage de Fontanet	RG	Exposition de vies humaines
	Voirie	D30		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
St-Félix-de-Rieutord	Habitat épars	Limite bourg		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Ségura	Habitat épars	Jouliou		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Malléon	Habitat épars	La Plaine, la Barrière		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Bonnac	Habitat épars	Jau		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Voirie	A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
Ventenac	Habitat épars	Le Moulin, Parent		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Verniolle	Voirie	D10, D12, D29, D333		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
	Centre ville	Verniolle		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Caoussoutie, Sabartès,		galage de Fontanet		Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Bascou, Sourrives, Mondine, la Plaine, la Vivie et Camp del Jutge		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Centre bourg	Ecole, mairie, maison de retraite	Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Mondine		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Bassins de lagunage	Aval du village			RG	Menace de pollution
	Réseau	Les Rives	Poste gaz	Le Crieu	RG	Menace de dégâts matériels.

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Pamiers	Habitat épars	Lacviver, la Cave, Mouchet, les Canounges, la Bouriette, Monier du Crieu, Birol, la Mounague, Nautifaure-le-fort, le Fort, la Colle, le Pont de Sales, Rivière-le-Neuf, Salvetorte et Lambrine		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Borde-Blanche, Riveneuve-du-Crieu, le Vieux, le Neuf, Périès, la Prévoste, Cabirol, la Pinache, les Parets, les Salettes, les Ransous, les Sales, la Grausse, les Campels, les Ferriès-debas, Robert		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Cazalas, Fouchine, Devant le Fort		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Economique	Zone commerciale de Bouriette, zone artisanale du Pic	Le centre commercial Carrefour. Des bâtiments de commerce indépendant. Une station d'essence et plusieurs restaurants.	Le Crieu	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Voirie	D11, D119, N20		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
	Réseaux	Plaine de Riveneuve	Poste électrique, station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Equipement public	zone artisanale du Pic	Centre de secours	Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Plaine de Riveneuve	Lycée agricole	Le Crieu	RG	Accès inondés

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Villeneuve-du-Paréage	Centre ville	Secteur à l'ouest de la D29		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	La Parre, La Tuilerie, les fermes de La Plume, de l'Espezals et de Cadarle		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Fouychetou		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	les fermes de Toureng, de Merens, de Ranchaine et de la Cabane		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Coufétéry		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Station d'épuration			Le Crieu	RD	Menace de pollution



3. Inventaire des modifications des aléas

3.1. Les modifications hydrodynamique des cours d'eau

a. Les modifications de la forme des hydrogrammes

L'absence de station hydrométrique sur le bassin du Crieu empêche d'apprécier la réaction du bassin versant aux événements pluvieux intenses.

b. Les modifications des écoulements en lit mineur

La protection contre les inondations peut consister à modifier les écoulements en lit mineur. On peut augmenter le gabarit du lit et réduire en même temps le risque de débordement à l'aide d'un endiguement rehaussant les berges. On peut favoriser les écoulements en supprimant des obstacles ou en modifiant la pente longitudinale.

Dans la plupart des cas, ce type d'action ponctuelle néglige le fait que ces modifications, localement favorables, peuvent constituer un facteur d'aggravation des inondations vers l'aval, voire en amont de la zone protégée : suppression ou réduction d'une zone d'expansion des crues, accélération des vitesses d'écoulement vers l'aval, augmentation de la ligne d'eau vers l'amont, ...

Plusieurs types de modifications des écoulements en lit mineur se rencontrent alors dans le bassin versant :

- Augmentation du gabarit :

Les digues ou murs rehaussant les berges, le recalibrage du lit mineur entraînent une augmentation localisée mais significative du gabarit du lit mineur, donc de son débit de plein bord. Limiter la fonction de débordement au droit de la zone concernée peut l'accentuer soit vers l'amont soit vers l'aval.

A l'aval de Las Rives (commune de Verniolle), le Crieu est endigué sur une grande partie de son linéaire.

- Diminution du gabarit :

L'implantation des ouvrages de franchissement munis de piles et/ou de culées s'accompagnent d'une diminution localisée de la section du lit mineur. Celle-ci peut aussi avoir pour origine la mise en place, en lit mineur, de remblais peu ou pas submersibles, à partir des berges ou d'un îlot.

De part la faible largeur du Crieu, les ouvrages de franchissement ne s'accompagnent que d'une diminution faible de la section. De plus le lit mineur du Crieu ne présente ni remblais ni îlots.

L'état et l'abondance de la végétation rivulaire, voire aquatique, peuvent également conduire à une diminution du gabarit et de la section d'écoulement du lit mineur.

En limitant la continuité amont – aval des écoulements, ce type d'aménagement peut conduire à un accroissement de la fonction de débordement à l'amont, et à l'accélération de la vitesse des écoulements vers l'aval.

- Modification des vitesses d'écoulement :

En dehors des cas évoqués précédemment, des ouvrages transversaux, comme les seuils, les bassins de sédimentation ou les barrages écrêteurs, peuvent provoquer le ralentissement des écoulements en lit mineur.

Là aussi, en limitant la continuité amont – aval des écoulements, ce type d'aménagement peut conduire à un accroissement de la fonction de débordement à l'amont, et à l'accélération de la vitesse des écoulements vers l'aval.

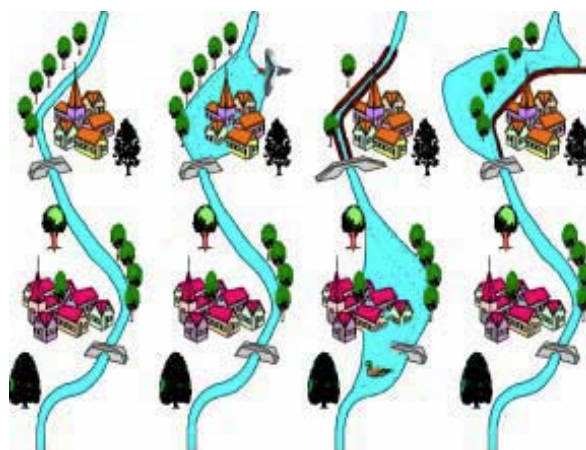
Dans le bassin versant du Crieu, seuls les seuils sont concernés.

c. Les modifications du débordement ou de l'étalement des eaux sur le lit majeur

Plusieurs types de modifications du débordement ou de l'étalement des eaux sur le lit majeur se rencontrent dans le bassin versant :

- Limitation du débordement ou de l'étalement des eaux :

L'endiguement à partir de la berge ou en retrait de celle-ci, même sans prise de hauteur par rapport au terrain naturel, permet de limiter ou d'empêcher le débordement et l'étalement des eaux sur le lit majeur. Tous les aménagements, ouvrages ou bâtiments, dont l'emprise au sol dépasse plusieurs dizaines de mètres dans le sens longitudinal (amont-aval), sont susceptibles de ralentir ou de bloquer les écoulements transversaux. Les pertes en termes d'expansion des crues se répercutent nécessairement vers l'aval.



- Augmentation du débordement ou de l'étalement des eaux :

Les ouvrages transversaux, comme les seuils et les barrages, limitent ou interrompent les écoulements vers l'aval et peuvent créer des retenues d'eau permanentes ou temporaires à l'amont, lors de certaines crues.

Pour un débit de crue donné, tout ou partie des zones ainsi submergées sont sujettes à une augmentation du débordement ou de l'extension de l'étalement des eaux.

- Déplacement des points de débordement ou d'étalement des eaux :

Les actions portant sur la section ou le tracé du lit mineur, ou encore sur les liens entre le lit mineur et le lit majeur, peuvent conduire au déplacement des points de débordement ou d'étalement des eaux. L'aménagement considéré peut supprimer un point de débordement alors qu'un autre, du fait des modifications des écoulements, est créé.

Dans le cas du risque torrentiel, il faut être très attentif aux aménagements pouvant aggraver ou déplacer le risque de débordement et de divagation sur le cône de déjection. En effet, compte tenu de la topographie conique de ces secteurs, un débordement provoqué en amont rend potentielle l'inondation d'une grande surface à l'aval.

d. Les modifications des écoulements en lit majeur

Les lits majeurs étant les zones où sont localisés les principaux enjeux, c'est là que se portent la plupart des actions de protection ou de prévention, notamment pour modifier la fréquence ou l'ampleur des débordements et l'extension de l'étalement des eaux, lors des crues.

Cependant, nombre d'actions d'urbanisation ou d'aménagement du territoire, sans lien apparemment direct avec la gestion des inondations, sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur la fonction de débordement ou l'étalement des eaux.

Tout aménagement en lit majeur peut également avoir un impact sur la hauteur de submersion et par la même sur le niveau d'aléa.

Plusieurs types de modifications des écoulements en lit majeur se rencontrent dans le bassin versant :

- Ralentissement ou blocage des écoulements :

Concernant les circulations d'eau de l'amont vers l'aval dans le lit majeur, les remblais d'accès aux ouvrages dont l'emprise au sol est importante transversalement, sont susceptibles de ralentir ou de bloquer les écoulements longitudinaux.

L'impact de ces aménagements dépend de leur extension, de leur hauteur au-dessus du terrain naturel et de leur transparence hydraulique. En crue, ils peuvent jouer le rôle de véritables écrans hydrauliques, voire de barrages, diminuant l'aléa sur certains secteurs mais l'aggravant par ailleurs, notamment à l'amont en rehaussant la ligne d'eau.

Toutes les zones de stockage et casiers participent au ralentissement des écoulements.

- Accélération des écoulements :

Tout aménagement conduisant directement au ralentissement ou au blocage des écoulements en lit majeur, provoque, d'une manière indirecte, leur accélération sur des zones voisines.

Ces zones, où les écoulements peuvent être à la fois concentrés et mis en vitesse constituent, en période de crue, des secteurs particulièrement dangereux, pour les piétons comme pour les automobilistes.

Dans ce cas, les écoulements en zone urbaine comme à Verniolle ou à la Tour-du-Crieu peuvent subir des accélérations notamment sur surface imperméabilisée.

- Détournement des écoulements :

Les remarques faites précédemment sont également valables concernant la modification de la direction des écoulements en lit majeur du fait d'infrastructures, d'ouvrages de protection ou de bâtiments.

Dans le cas du risque torrentiel, il faut être très attentif aux aménagements pouvant faciliter ou aggraver le risque de divagation sur le cône de déjection. En effet, compte tenu de la topographie conique de ces secteurs, un écoulement détourné du lit mineur en amont rend potentielle l'inondation d'une grande surface à l'aval.

Ceci peut se produire notamment au niveau du ruisseau de Malléon à l'amont de la RD10 où les écoulements en crue peuvent occuper un espace étendu et même rejoindre un cours d'eau parallèle rive droite.

e. Les modifications de la submersion en lit majeur

Plusieurs types de modifications de la submersion en lit majeur se rencontrent dans le bassin versant :

- **Accroissement de la hauteur de submersion :**

L'accroissement de la hauteur de submersion en lit majeur peut résulter d'un abaissement de la topographie du terrain naturel (déblais, excavation, ...) et/ou d'un rehaussement de la ligne d'eau (obstacle à l'écoulement, effet de retenue, ...).

Des zones d'expansion des crues pourraient être ainsi perdues ou être moins actives du fait de ces aménagements.

- **Allongement de la durée de submersion :**

Tout facteur susceptible de ralentir ou d'empêcher les écoulements aura une influence sur la durée de la submersion lors d'une crue. Le risque est alors de voir la pérennité des ouvrages ou des bâtiments touchés menacée par des effets de fatigues mécaniques des matériaux de construction ou du sol sur lequel ils sont implantés. Le risque de tassement ou de glissement de terrain peut aussi être accru.

- **Réduction de la durée de submersion :**

Tout facteur susceptible d'accélérer les écoulements ou de faciliter l'étalement des eaux aura tendance à réduire la durée de la submersion lors d'une crue. Le risque est alors de voir l'aléa être aggravé sur des zones voisines.

3.2. Cartographie synthétique des facteurs modifiant l'aléa inondation

a. La méthode d'évaluation

Les facteurs modifiant l'aléa d'inondation ou les phénomènes associés ont été déterminés suite aux observations précédentes.

Les infrastructures, remblais et bâtiments implantés en lit majeur ont été définis comme modifiant l'inondation de part leur emprise (réduction du champ d'expansion des crues) et les modifications locales des écoulements qu'elles impliquent.

Les zones urbanisées, de manière générale, mais aussi et surtout les surfaces imperméabilisées, implantées en lit majeur ont été définis comme modifiant l'inondation de part les modifications locales des écoulements qu'elles impliquent (capacité d'infiltration, concentration, accélération).

Plusieurs ouvrages de franchissement ont été définis, dans l'Etat des lieux, comme modifiant l'aléa inondation du fait de leurs caractéristiques physiques et/ou de leur comportement en crue.

Les zones de divagation, d'embâcle, d'érosion de berge et de glissement de terrain ont également été définies comme constituant des facteurs modifiants de type naturel même si leur origine peut être humaine.

Les ouvrages de retenue d'eau, quant à eux, ont été définis comme aggravants du fait du risque de rupture qu'ils peuvent présenter.

Les zones d'expansion des crues, les zones de dépôts de sédiments en lit majeur et les zones de filtre naturel aux matériaux transportés ont été définies comme facteurs minorant de l'aléa inondation. Les zones de dépôts de sédiments en lit mineur, non localisées faute de données, sont quant à elles à définir comme facteur aggravant de l'inondation.

Par ailleurs, certaines modalités d'exploitation forestière comme les pistes de desserte, les coupes rases, le stockage de grumes et les andains laissés après l'exploitation, lorsqu'ils sont mal réalisés, ... sont autant de facteurs définis comme aggravant l'impact du ruissellement des eaux et du ravinement des versants et donc les inondations à l'aval.

De même, des pratiques agricoles telles que le remembrement, la suppression des haies et des fossés, le drainage des prairies, la jachère, l'augmentation des zones cultivées, le curage/recalibrage des ruisseaux, ... sont considérées comme aggravantes au regard des inondations.

Ces deux derniers éléments ne peuvent être cartographiés mais sont absolument à prendre en compte dans les réflexions menées dans le cadre de l'élaboration du programme d'actions et de gestion.

b. La carte des facteurs modifiant l'aléa et la vulnérabilité

Ont été définis et localisés comme facteurs modifiant l'aléa et la vulnérabilité, dans les lits mineur et majeur des cours d'eau :

- les digues sont le premier facteur modifiant l'aléa, quelles soient parallèles ou perpendiculaires à l'écoulement ;
- les zones où l'occupation du sol réduit les possibilités d'expansion des crues, à savoir les zones urbanisées ou aménagées qui sont situées en lit majeur ;

- les zones imperméabilisées situées dans le lit majeur en particulier mais celles du bassin versant en général,
- les divers obstacles à l'écoulement tel que les dépôts de grumes ;
- les seuils et chaussée ;
- les bâtiments et ouvrages de franchissement ;
- les remblais routiers situés en lit majeur.

Concernant les zones urbanisées, il a été gardé la différenciation de la nature de l'urbanisation : zones d'habitat groupé denses et lâches, zones économiques et zones de loisirs contenant des bâtiments.

c. L'analyse

● Les digues :

Un sentiment de sécurité absolue, concerne ces ouvrages de protection. C'est un facteur aggravant majeur dans la mesure où il conduit à négliger, voire à nier, l'existence du risque alors que dans le même temps, il est susceptible de générer des effets de vagues et l'ouverture de chenaux sans aucune prévision. Cela est d'autant plus important que dans la plaine du Crieu la plupart des ouvrages sont en très mauvais état, mal dimensionnés et pas entretenus.

● Les ouvrages de franchissement :

Ont été recensés sur la *Carte synthétique des facteurs modifiant l'aléa*, les ouvrages propices à la formation d'un embâcle (pont, passerelle, buse, ...).

L'effet de barrage qui en résulte peut avoir, selon les cas, une incidence positive ou négative en fonction de l'occupation des sols sur la plaine inondable à l'amont. Ainsi en l'absence d'enjeux forts (habitations, entreprises, équipements) à l'amont, le stockage temporaire de l'eau permet un écrêtement relatif de la crue, bénéfique pour l'aval en général plus urbanisé. Mais cette incidence positive peut être remise en question en cas d'enjeux forts liés à l'occupation du sol à l'amont.

Le risque le plus important lié aux ouvrages hydrauliques est celui de la rupture. Celle-ci peut alors survenir :

- par ruine de l'ouvrage lui-même, par affouillement de ses fondations ou par cisaillement mécanique de sa structure ;
- par ruine d'un remblai d'accès.

● Les remblais :

Tout comme les digues, les remblais sont sensibles aux inondations, et notamment à l'érosion torrentielle.

Ils sont peu nombreux dans le bassin versant et peuvent être classés en deux types : les remblais en masse (quelques uns) et les remblais linéaires qui supportent bien souvent des routes (environ 26).

Ils ont été recensés de la même manière puisque la rupture de l'un ou l'autre des types pourrait, soit libérer un important volume d'eau, soit permettre la submersion d'une zone à enjeux, considérée jusqu'alors comme hors d'atteinte de la crue.

4. Les problèmes relatifs aux actions de prévention

4.1. Concernant la protection des enjeux

- Les zones à enjeux non protégées :

Les zones présentées dans le tableau pages suivantes constituent des zones où des enjeux abondants ou importants sont soumis à un aléa inondation élevé et ne bénéficient pas d'une protection ou d'une alerte significative et efficace. L'aléa inondation élevé a été défini selon la fréquence de crue dans le cadre de l'élaboration de la carte hydrogéomorphologique et a été croisée avec la donnée enjeux établie dans l'Etat des lieux.

Ces zones seront alors les cibles principales en matière de prévention, voire de protection.

- Les zones à enjeux à protéger prioritairement :

Les zones présentées dans le tableau suivant sont les zones à enjeux à protéger prioritairement, car ces zones à forte vulnérabilité ne sont pas protégées.

Si l'on considère comme acceptable la suppression d'un certain potentiel de zones inondables dans le bassin versant, la priorité étant donnée aux enjeux les plus importants, une logique de protection de ces zones devra être respectée.

Signalons par ailleurs que, dans aucun cas dans le bassin versant, la protection acquise pour une zone ne constitue, de manière significative, un facteur aggravant pour une autre où les enjeux sont plus nombreux ou importants (vulnérabilité supérieure).

- Les zones sans enjeux protégées :

De nombreux secteurs de ce type sont identifiés sur la zone d'étude. Elles regroupent les champs cultivés situés derrière des digues.

- LISTE DES ZONES À ENJEUX NON PROTEGES -

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Montaut	Zone d'activité	La Ginestière	Gravière	Le Crieu	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Habitat épars	Vernou, Garustel, la Cabane, Fourcade, Pegulier, Ressegue, la Grausse, Peyroutet, Peyroutet-le-Petit, Monplaisir, Royat		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Voirie	D29, D414, D624, A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
	Habitat épars	L'Alma		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone d'activités	Coopérative agricole	Silos	Le Crieu	RG	Accès inondés
	Réseau	Jean d'Arnaude	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Pégulier	Poste gaz (*2)	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Le Vernet	Habitat dense	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Groupe scolaire	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Belle Vue, Fourtic, Grave-Mas, Grave Vidal, Grave du Bois		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Taillade, Naudounet, Brustier		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone d'activités	Coopérative agricole		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone résidentielle	Le long de la N20		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Habitat épars	Enbayonne		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Voirie	D624, A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.



Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
La Tour-du-Crieu	Zones résidentielles	Grand Champ, la Galage et l'Horto		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines et menaces de dégâts matériels
	Habitat épars	Gasquet		Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Voirie	D29, D119, D129		Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Le champ de l'église	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Varihles	Zone résidentielle	Courbas		galage de Fontanet	RG	Exposition de vies humaines
	Voirie	D30		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
St-Félix-de-Rieutord	Habitat épars	Limite bourg		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Ségura	Habitat épars	Jouliou		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Malléon	Habitat épars	La Plaine, la Barrière		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Bonnac	Habitat épars	Jau		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Voirie	A66		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
Ventenac	Habitat épars	Le Moulin, Parent		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Verniolle	Voirie	D10, D12, D29, D333		Le Crieu		Menace de dégâts matériels.
	Centre ville	Verniolle		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Caoussoutie, Sabartès,		galage de Fontanet		Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Bascou, Sourrives, Mondine, la Plaine, la Vivie et Camp del Jutge		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Centre bourg	Ecole, mairie, maison de retraite	Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Mondine		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Bassins de lagunage	Aval du village			RG	Menace de pollution
	Réseau	Les Rives	Poste gaz	Le Crieu	RG	Menace de dégâts matériels.

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Pamiers	Habitat épars	Lacviver, la Cave, Mouchet, les Canounges, la Bouriette, Monier du Criou, Birol, la Mounague, Nautifaure-le-fort, le Fort, la Colle, le Pont de Sales, Rivière-le-Neuf, Salvetorte et Lambrine		Le Criou	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Borde-Blanche, Riveneuve-du-Criou, le Vieux, le Neuf, Périès, la Prévoste, Cabirol, la Pinache, les Parets, les Salettes, les Ransous, les Sales, la Grausse, les Campels, les Ferriès-debas, Robert		Le Criou	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Cazalas, Fouchine, Devant le Fort		Le Criou	RD	Exposition de vies humaines
	Economique	Zone commerciale de Bouriette, zone artisanale du Pic	Le centre commercial Carrefour. Des bâtiments de commerce indépendant. Une station d'essence et plusieurs restaurants.	Le Criou	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Voirie	D11, D119, N20		Le Criou		Menace de dégâts matériels.
	Réseaux	Plaine de Riveneuve	Poste électrique, station de pompage	Le Criou	RD	Menace de dégâts matériels.
	Equipement public	zone artisanale du Pic	Centre de secours	Le Criou	RD	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Plaine de Riveneuve	Lycée agricole	Le Criou	RG	Accès inondés

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Villeneuve-du-Paréage	Centre ville	Secteur à l'ouest de la D29		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	La Parre, La Tuilerie, les fermes de La Plume, de l'Espezals et de Cadarle		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Fouychetou		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	les fermes de Toureng, de Merens, de Ranchaine et de la Cabane		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Coufétéry		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Station d'épuration			Le Crieu	RD	Menace de pollution



4.2. Les objectifs du Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPR)

Comme nous avons vu lors de la phase d'état des lieux, 9 communes (Bonnac, La Tour-du-Crieu, Le Vernet, Pamiers, Saint-Jean-du-Falga, Saverdun, Varilhes, Verniolle et Villeneuve-du-Paréage) sont dotée d'un Plan de Prévention des Risques où l'ensemble des zones à enjeux sont mises en évidence. 6 communes (Ventenac, Malléon, Ségura, Saint-Félix-de-Rieutord, Coussa et Montaut) en sont dépourvues.

De ce fait, les zones inondables seront d'une part, suffisamment prises en compte dans les documents d'urbanisme en vigueur et, d'autre part, réglementées de manière uniforme sur l'ensemble du territoire concerné.

Les objectifs du Plan de Prévention du risque d'Inondation sont les suivants :

- Préserver les vies humaines,
- Limiter les dommages aux biens,
- Permettre le ralentissement et le stockage des crues en conservant intactes les zones inondables,
- Préserver les milieux naturels et éviter les pollutions.

a) Les mesures générales de prévention

Les mesures de préventions physiques à l'égard d'un risque naturel, comportent trois niveaux d'intervention possibles, qui sont :

- *des mesures générales* ou *d'ensemble* qui visent à supprimer ou à atténuer les risques sur un secteur assez vaste (bassin versant ou plaine d'inondation par exemple), à l'échelle d'un groupe de maisons ou d'un équipement public, et relèvent de l'initiative et de la responsabilité d'une collectivité territoriale (commune ou département) ;
- *des mesures collectives* qui visent à supprimer ou à atténuer les risques à l'échelle d'un groupe de maisons (lotissement, ZAC, ...) et qui relèvent de l'initiative et de la responsabilité d'un ensemble de propriétaires ou d'un promoteur. Dans la pratique, la communauté territoriale (commune ou département) est souvent appelée à s'y substituer pour faire face aux travaux d'urgence ;
- *des mesures individuelles* qui peuvent être :
 - soit, mises en œuvre spontanément à l'initiative du propriétaire du lieu ou d'un candidat constructeur, sur recommandation du maître d'œuvre, de l'organisme contrôleur ou encore de l'administration ;
 - soit, imposées et rendues obligatoires en tant que prescriptions administratives opposables et inscrites comme telles dans le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles au niveau des règlements par zone ;
 - soit des recommandations portées elles aussi dans le P.P.R.

L'ensemble des mesures de prévention générales, collectives ou individuelles, et des recommandations sont contenues dans le règlement du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles.

Le zonage réglementaire du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles tient compte de la situation actuelle (phénomènes, aléas) et des mesures de prévention générale ou (collectives) permanentes existantes. Le zonage pourra être modifié, à l'occasion de procédures de révision du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles, pour tenir compte :

- soit, de la mise en place d'ouvrages de protection nouveaux ou de nouvelles stratégies d'utilisation du sol entraînant une diminution du risque ;
- soit, à l'inverse, de la disparition, par défaut d'entretien, d'ouvrages de protection ou d'un mode d'occupation du terrain considéré jusqu'alors comme particulièrement protecteur ;
- soit par un événement particulièrement important qui remet en cause les différents zonages du PPR (phénomène, aléas, risques).

La conservation des ouvrages de protection générale ou collective relève de la responsabilité du maître d'ouvrage : le Maire, pour les premiers, les associations de propriétaires ou toute autorité s'y substituant, pour les seconds.

b) Rappel des dispositions réglementaires

Certaines réglementations d'ordre public concourent à des actions préventives contre les risques naturels. C'est le cas notamment des dispositions du Code Rural en matière d'entretien des cours d'eau et des codes Forestiers et de l'Urbanisme concernant la protection des espaces boisés et de la législation concernant les installations classées pour la protection de l'environnement en matière de travaux en carrière.

● Concernant l'entretien des cours d'eau :

Toutefois, du fait de leur classement en domaine fluvial privé, les cours d'eau du bassin versant du Crieu, appartiennent, jusqu'à la ligne médiane, aux propriétaires riverains. Ce droit implique en réciproque des obligations d'entretien qui consistent en différents travaux comprenant :

- la suppression des arbres qui ont poussé dans le lit et obstruent ce dernier ou sont tombés dans le cours d'eau,
- la remise en état des berges,
- la suppression des atterrissements gênants,
- l'enlèvement des dépôts et vases dans les cours d'eau à très faibles pentes.

Le préfet du département de l'Ariège est chargé par la loi du 8 avril 1898 (Loi n°1898-04-08), version consolidée au 1 juillet 2006, d'assurer la police des eaux, ce texte lui donnant la possibilité d'ordonner par arrêté l'exécution d'office du curage d'un cours d'eau.

Concernant la conservation des cours d'eau non domaniaux (travaux dans le lit des cours d'eau soumis à autorisation, extraction dans le lit des cours d'eau, ouvrages, déversements interdits...), les droits des tiers sont et demeurent réservés.

Ces dispositions, reconduites et complétées par la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ont été modifiées et complétées par le Titre II, Chapitre III (« de l'entretien régulier des cours d'eau ») de la loi modificative n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et modificative du livre 1er du code rural.

● **Concernant la protection des espaces boisés :**

Les dispositions essentielles concernant la protection de la forêt sont inscrites dans le Code Forestier et le Code de l'Urbanisme.

● **Code Forestier** – Conservation et police des bois et forêts en général

La réglementation des défrichements est applicable aux particuliers par le biais des articles L 311-1, L 311-2, L 311-3, Titre I, chapitre 1, Livre III du Code Forestier.

- Forêt de protection

Il peut être fait application des dispositions des articles L 411-1 et 412-8, Titre I, chapitre I et suivants, livre IV du Code Forestier pour le classement de forêts publiques et privées présentant un rôle de protection certain. Tel est le cas par exemple des boisements de versant raide sur sols sensibles.

● **Code de l'Urbanisme** – Espaces boisés

En application de l'article L. 130-1 du Code de l'Urbanisme, les espaces boisés, publics ou privés, ont la possibilité d'être classés en espaces boisés à conserver au titre du Plan d'Occupation des Sols (ou dans PLU). Ce classement entraîne de plein droit le rejet de toute demande de défrichement.

Par ailleurs (articles R. 130-1 et R. 130-2 du code de l'urbanisme), sauf en cas d'existence d'un plan de gestion agréé sur la zone concernée, toute coupe ou tout abattage d'arbres dans un espace boisé est soumis à une autorisation préalable délivrée par l'administration. Les coupes rases sur de grandes surfaces et sur des versants soumis à des risques naturels sont, en principe, proscrites.

● **Concernant la sûreté et la sécurité publique sur le territoire communal :**

L'organisation de la sécurité publique est du ressort du Maire sous le contrôle administratif du représentant de l'Etat dans le département (Art. L. 2212-1 à L. 2212-5 du Code des Collectivités Territoriales). Toutefois le Préfet dispose dans des conditions strictes d'un pouvoir de substitution au Maire en matière de sécurité publique.

● **Concernant la sécurité des occupants de terrains de camping et le stationnement des caravanes et des «mobil home»:**

Conformément aux dispositions du décret n° 94-614 du 13 juillet 1994 relatif aux prescriptions permettant d'assurer la sécurité des terrains de camping et de stationnement des caravanes soumis à un risque naturel ou technologique prévisible, le Maire fixe, sur avis de la sous-commission départementale pour la sécurité des campings, pour chaque terrain les prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation permettant d'assurer la sécurité des occupants des terrains situés dans les zones à risques ainsi que le délai dans lequel elles devront être réalisées.

c) Dispositions applicables en zones soumises à risque

Ces zones sont distinguées en zone à risque faible (zone bleue) et en zone réservée au champ d'expansion des crues (Circulaire interministérielle du 24 avril 1996) et en zone à risque fort (zones rouge). Les dispositions réglementaires (interdictions, autorisations, prescriptions et recommandations) sont répertoriées dans le règlement des différents PPR du bassin versant.

Les objectifs des différentes autorisations accordées sont de :

- permettre aux constructions et activités existantes de subsister tout en réduisant leur vulnérabilité aux crues,
- permettre une utilisation des zones soumises au risque pour des activités compatibles avec la sécurité des personnes et des biens.

4.3. Concernant la gestion des digues

A la suite du Décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007, l'ensemble des digues fait l'objet d'une classification. En fonction de leur importance et de leurs capacités à protéger des personnes, ces digues font l'objet d'une classification en catégories A, B, C et D (Code de l'Environnement, Article R214-112 à 114). A la suite de cela, il est demandé à ce que l'ensemble des digues des catégories A, B, C fasse l'objet d'une étude de danger, de visites et de visites approfondies (Code de l'Environnement, article R214-137 à 145).

Sur le Crieu, de très nombreuses digues sont concernées principalement de catégories C, mais aussi de catégories B comme à Verniolle ou à la Tour-du-Crieu.

CLASSEMENT DES DIGUES COMME INTERESSANT LA SECURITE PUBLIQUE ET CONSEQUENCES

L'Etat effectue le recensement des digues de protection contre les inondations.

Les digues sont classées en fonction de leurs caractéristiques (hauteur) et de la population protégée (classes A, B, C, D définies par décret du 11 décembre 2007). Selon chaque classe d'ouvrage des prescriptions sont imposées.

Le Préfet peut décider de sur-classer un ouvrage suivant les enjeux dans les zones qu'elles protègent.

Présentation synthétique des obligations des propriétaires de digues

	A	B	C	D
H en m	H ≥ 1 m et	H ≥ 1 m et	H ≥ 1 m et	H < 1 m ou
P population zone protégée	P > 50 000 hab	P de 1 000 à 50 000 hab	P de 10 à 1 000 hab	P < 10 hab
Examen CTPBOH du projet nouveau ou modification	oui	non	non	non
Diagnostic de sûreté digue existante	oui	oui	oui	non
Dossier de l'ouvrage	oui	oui	oui	oui
Registre de l'ouvrage	non	non	non	non
Visite technique approfondie (VTA)	1 an	1 an	2 ans	5 ans
Rapport de surveillance	1 an	≤ 5 ans	≤ 5 ans	non
Rapport d'auscultation	non	non	non	non
Consignes écrites	oui	oui	oui	oui
				Pas d'approbation par le préfet
Revue sûreté dont examen technique complet	10 ans	10 ans	non	non
Etude de danger	oui	oui	oui	non
(dont soumise CTPBOH)	oui	non	non	/

oui : demandé par le décret ;

non : non demandé par le décret.

H : hauteur de la digue

P : Population dans la zone protégée

Les modalités de mise en œuvre du contrôle des digues par l'Etat sont fixées par une circulaire.

Ce contrôle consiste à vérifier que le maître d'ouvrage remplit ses obligations de maintien en bon état de sa digue et à contrôler qu'il effectue bien pour cela un suivi régulier et adéquat (consignes de surveillance et d'entretien, visites régulières et post-crues...).

4.4. Concernant la connaissance des risques

La prévention et la gestion des risques d'inondation concernent l'ensemble des personnes dont les activités, les biens, la santé ou la vie sont menacés.

Le partage de la connaissance des risques, notamment en matière d'urbanisation, revêt un enjeu croissant du fait de l'augmentation de la mobilité des populations. La loi recommande de porter à connaissance et d'informer les riverains et leurs élus.

Mis à part la réalisation des Plans de Prévention des Inondations, peu de démarche spécifique à l'information des risques dans la vallée n'a été entreprise ni localement ni globalement. L'existence de la Cartographie Informatrice des Zones Inondables du Bassin de l'Ariège (élaborée en 2000 par la DIREN Midi-Pyrénées) peut être notée.

Rappelons qu'aucun Dossier Communal Synthétique des risques majeurs (DCS) n'existe sur la dans la zone d'étude.

Par ailleurs, les initiatives d'information prises localement pourraient être disparates. Un effort de cohérence qui ne passe pas toujours par l'uniformisation des méthodes de communication, est à porter lors de la réalisation future de ces campagnes d'information.

4.5. Concernant la surveillance et l'alerte

Si l'on cherche à limiter au strict nécessaire les actions de protection active (endiguement, ...) afin de préserver au mieux le fonctionnement des cours d'eau et des lits majeurs, il convient d'accompagner la prévention par des actions de surveillance et d'alerte (prévision et annonce de crue).

4.6. Concernant la gestion de crise

La préparation à la crise :

Les zones à enjeux ne sont que peu préparées à la gestion de crise.

Elles ne sont pas couvertes par un plan de secours et d'évacuation au niveau communal.

Concernant les consignes à suivre en cas d'inondation, aucune information sur les procédures d'alerte et d'évacuation n'a été transmise à la population.

L'annonce de la crue et la réaction des communes :

Nous avons identifié un problème notable au niveau de l'annonce de la crue.

Du point de vue des communes, l'impression générale qui se dégage est celle d'une sous information de la part des services tant d'un point de vue météorologique qu'hydrologique.

5. Les solutions opérationnelles disponibles

La prévention ou la gestion intégrée des risques d'inondation nécessitent la recherche de solutions locales dont la mise en œuvre d'ensemble doit être conduite d'une manière cohérente et concertée à l'échelle du bassin versant.

Dans le cadre de la mise en place de solutions opérationnelles visant à réduire les aléas et la vulnérabilité, l'existence du Syndicat Mixte d'Aménagement du Crieu est un atout considérable. Ses compétences pourraient être élargies et des moyens supplémentaires attribués. Dans le cadre de la mise en place d'un système local d'alerte et d'un suivi des études et des travaux réalisés, la création d'un service spécifique serait à envisager.

Notons que toutes les solutions proposées ne visent pas forcément à ne plus ressentir les effets d'un événement exceptionnel mais qu'elles y contribueront toujours. L'objectif prioritaire est de limiter au maximum les conséquences humaines, puis secondairement matérielles, d'une crue supérieure à 100 ans de retour. Toutefois, les solutions prévues restent toutes intéressantes pour des événements d'intensité moindre et donc de probabilité d'occurrence plus élevée, pour les diminutions d'aléas et d'intensité qu'elles apportent pour ces épisodes plus courants.

5.1. Pour réduire l'aléa

a. Inondation

L'aléa inondation peut se décliner selon quatre composantes :

- la fréquence de submersion,
- la durée de submersion,
- la hauteur de submersion,
- la vitesse des écoulements.

A cela, il faut ajouter, en particulier en contexte montagnard ou torrentiel :

- l'aggravation du risque liée au transport solide,
- l'occurrence de risques associés.

Selon la zone et les phénomènes concernés, il est possible d'agir sur l'une des composantes ou sur plusieurs à la fois dans l'ensemble de l'emprise des cours d'eau concernées ou à l'extérieur de cette emprise dans le bassin versant. Toutefois, certaines actions ne peuvent être menées ou peuvent l'être différemment qu'il s'agisse du lit mineur, du lit majeur ou de tout ou partie du bassin versant.

- Limiter la mobilisation des matériaux :

- en lit mineur :

Afin de limiter la mobilisation des matériaux par les flots, les berges en mauvais état et/ou soumises à une érosion continue devraient être surveillées et entretenues de manière régulière. L'état et l'abondance de la végétation rivulaire jouent en effet un rôle primordial dans la stabilité des berges et leur résistance aux flots et dans la régulation des flux de transport solide.

D'autre part, un compromis est à trouver entre le recalibrage des rivières pour qu'elles puissent localement écouler sans débordement des débits et la préservation des milieux naturels et des paysages. Un consensus sur les objectifs de l'aménagement et de l'entretien hydraulique doit être recherché localement, au cas par cas. Ils sont à définir pour le lit de la rivière et pour les ripisylves (choix des essences végétales, modalités d'entretien).

Cette concertation pourrait être menée entre les maîtres d'ouvrage, les bailleurs de fonds (Etat, Département, Agence de l'eau) et les services de police des eaux qui définiraient ensemble des critères qu'ils s'engageraient à respecter dans leurs actions respectives.

- en lit majeur :

Dans les zones reconnues inondables, il pourrait être interdit, en plus des remblais et terrassements entraînant une élévation du terrain naturel, tous dépôts de matériaux et matériels susceptibles d'être emportés ou de polluer les eaux.

Concernant les remblais existants, ils devraient être surveillés et entretenus, notamment après les crues. Dans certains cas où les remblais perdraient de leur utilité, il peut être envisagé un démantèlement, après un rapide état des lieux hydraulique.

- sur l'ensemble du bassin versant :

Concernant les espaces boisés laissés à l'abandon, la solution est à trouver dans la réhabilitation de l'usage du bois qui provoquera le retour d'une maîtrise des peuplements.

● Réduire ou ralentir le ruissellement :

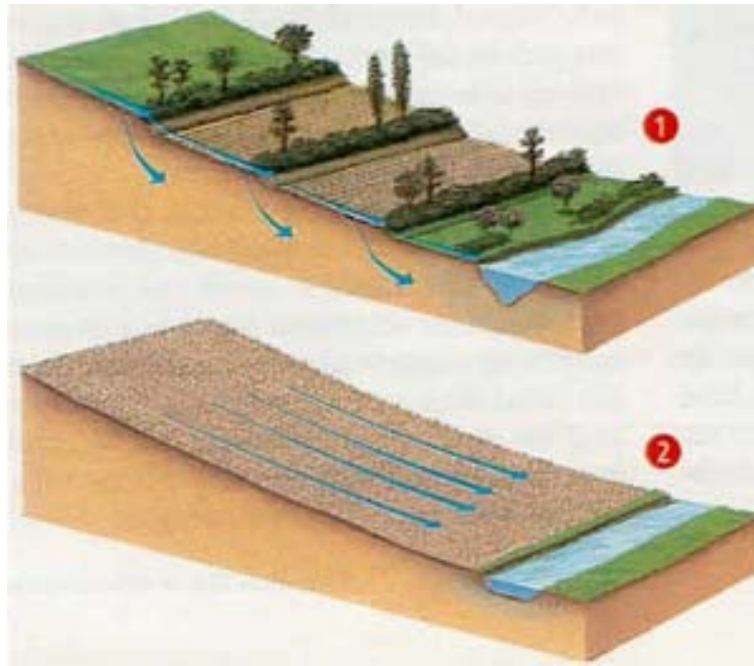
- sur l'ensemble du bassin versant :

Sur l'amont des bassins versants, il est absolument fondamental de prendre en considération les circulations d'eau sur les versants (ruissellements diffus et concentrés), en particulier en fonction du couvert végétal et des modes d'occupations des sols.

En zone rurale, à la suite de travaux de remembrement, de réorganisation du parcellaire agricole et du réseau de haies ou à l'occasion d'un changement des pratiques culturales, il a été quasi-systématiquement constatée une accélération du ruissellement et une augmentation importante du « limonage », notamment dans le cas de précipitations faibles à moyennes.

Rappelons que concernant les fortes intensités de précipitations, l'impact de ces actions est nettement plus marqué et peut prendre un caractère catastrophique. Il faut aussi impérativement envisager de prendre en charge les ruissellements dans les fossés (rang 1 et 2 dans la classification de Horton) conduisant les eaux vers l'amont du bassin principal pour allonger leur trajet et surtout leur temps de parcours avant de confluer.

Des pratiques nouvelles (labours systématisés parallèles aux courbes de niveau, assolement annuel, culture éloignée des berges, plantation de plantes fixant les sols entre les cycles de cultures...), des aménagements légers (replantation de haies pour ralentir les écoulements dans les versants, réorientation des talus et fossés, réaménagement de mares, ...) et un entretien régulier des espaces (fossés, talus, haies, ...) peuvent permettre de réduire ces impacts négatifs et d'intervenir sur la régulation des flux. Il est important de limiter l'accroissement des surfaces des parcelles, notamment dans les pentes. Surtout, il faut rapidement arrêter la tendance actuelle d'arrachage de haies et ripisylves, de rebouchages des fossés et petits ruisseaux, d'arasement des talus, ou encore de drainages qui détruisent aujourd'hui les derniers espaces de régulation des écoulements.



1 : La présence de haies permet l'infiltration de l'eau et le maintien des terres en pente

2 : L'arrachage des haies entraîne le ruissellement et non l'infiltration, l'érosion du sol entraîne le dépôt de matière organique dans le fond du ruisseau.

- Ralentir la concentration des écoulements :

- sur l'ensemble du bassin versant :

Certains aménagements ruraux (drainage, irrigation, ...) et urbains (réseaux routiers, pluviaux, ...), en limitant les possibilités de ruissellement, conduisent à une accélération de la concentration des écoulements, réduisant d'autant le temps de réponse de tout ou partie d'un bassin versant. De ce fait, les pics de crues sont de plus en plus élevés en réponse à des plus grandes intensités de pluies.

Globalement, les mêmes actions que celles préconisées pour réduire les ruissellements contribueraient également à réduire la concentration des écoulements pour les zones rurales. Pour les zones urbaines, même si elles n'occupent qu'une part mineure de l'espace, une réflexion devra être menée sur l'écrêtement des pics d'écoulement relevant de l'assainissement pluvial.

- Ralentir la propagation de la crue :

- sur l'ensemble du bassin versant :

Les facteurs néfastes évoqués précédemment se répercutent également sur la vitesse de propagation des crues.

Celle-ci tend à augmenter quand la capacité d'infiltration des eaux de pluie diminue. Si le ruissellement augmente ou s'accélère, la concentration des eaux devient plus rapide. A l'échelle du réseau hydrographique, cela peut modifier sensiblement la concordance des pics de crues d'affluents voisins. Vers l'aval, le débit de pointe peut être accru.

Globalement, la suppression des obstacles à l'écoulement (talus, chemins, haies, bosquets peut conduire à rendre les crues du Crieu de plus en plus rapides. Cette évolution, en dehors même de ses implications hydrologiques est problématique car elle réduit les possibilités de mise en place de systèmes d'alerte et surtout son efficacité.

Face à cela, il est important reprendre les dispositifs pour lutter contre le ruissellement, mais aussi de restaurer un lit majeur assez rugueux vis à vis de l'écoulement.

Dans notre cas, l'implantation de haies en travers de la vallée peut apporter des résultats efficaces en relation avec d'autres méthodes.

- Préserver ou faciliter le débordement et l'étalement de la crue :

- en lit majeur :

Des zones où les enjeux sont faibles ou inexistantes peuvent être restaurées ou aménagées pour y préserver ou faciliter le débordement.

C'est alors d'une part le cas de toutes les zones d'expansion des crues et des secteurs de dépôt et/ou de filtre naturel qui sont cartographiées sur la *Carte des solutions disponibles pour réduire l'aléa*.

D'autre part, plusieurs casiers écrêteurs peuvent être envisagés pour augmenter le stockage d'eau dans la plaine là où les enjeux sont les plus faibles. Combiné à d'autres actions, ces stockages d'eau pourront participer à une diminution significative des débits de pointe observés pour les crues. Toutefois, de telles solutions apporteront localement une nette augmentation des durées de submersion.

- Modifier ou éliminer les obstacles à l'écoulement :

- en lit majeur :

De manière générale, tout obstacle à l'écoulement inutile ou abandonné (ruines, bâtiments, ouvrages de franchissement, seuils, murs perpendiculaires à l'écoulement, remblais, abris de jardin, dépôts, ...) devrait être éliminé.

- Préserver ou augmenter les capacités de rétention :

- sur l'ensemble du bassin versant :

Sur les versants amont, au sein du petit chevelu hydrographique ou en lit majeur des collecteurs principaux, la restauration ou la création d'obstacles aux écoulements (casiers de rétention dans les fonds de vallée larges, fossés enherbés associés avec des haies en travers de la pente, haies en travers des zones inondées, ...) peut contribuer à la réduction de l'aléa sur des zones à enjeux situées plus en aval. Il s'agit alors d'augmenter les temps de concentration en aval pour favoriser les infiltrations et diminuer la sensibilité aux pluies intenses. C'est la notion de ralentissement dynamique des écoulements.

b. Les phénomènes associés

- Les glissements de terrains :

- sur l'ensemble du bassin versant :

Afin de limiter l'apport de matériaux vers les rivières, et donc leur force érosive, toutes les zones de formation géologique instable devraient être surveillées et traitées en vue de leur stabilisation ou de leur purge par exemple, ainsi que tous les dépôts de matériaux facilement mobilisables (grumes, andains, remblais, ...).

Par ailleurs, de même que pour limiter les ruissellements et les ravinements, les glissements de terrain dans les versants pourraient être modérés en agissant sur les pratiques sylvicoles : choix d'essences présentant un fort pouvoir d'évapotranspiration et un enracinement profond, traitement avec des coupes sélectives et progressives, choix de l'âge d'exploitabilité bien raisonné, méthodes de débardage adaptées, ... En cas extrême, recourir à des boisements de protection pourrait également contribuer à cet objectif.

- L'érosion de berges :

- en lit mineur :

Seuls une veille et un entretien régulier de l'état des berges (maintien d'une végétation dense et adaptée, enlèvement d'arbres déstabilisés ou déracinés, réfection de zones d'érosion anthropique, ...) permettront de réduire l'occurrence des phénomènes d'érosion.

- Les embâcles :

- en lit majeur :

Afin de limiter l'apport de matériaux vers les rivières, et donc le risque de formation d'embâcle, tous dépôts de matériaux facilement mobilisables (conteneurs, citernes, déchets divers, ...) devraient être évités.

- Les risques liés aux réseaux :

Afin d'éviter le phénomène de remontée des eaux et dans la mesure où les impacts sont étudiés et maîtrisés, notamment sur le reste du réseau et au niveau du ou des exutoires (augmentation des charges hydrauliques, des débits, risques d'érosion à l'exutoire naturel, ...), l'installation de clapets anti-retour pourrait être envisagée. Signalons toutefois que ce type d'équipement nécessite une maintenance importante.

5.2. Pour réduire la vulnérabilité

a. Des riverains

- La préparation à la gestion de crise :

La *Carte des zones vulnérables* permet de connaître les secteurs les plus exposés pour les risques de pertes de vies humaines et pour les pertes économiques importantes. Pour réduire le risque dans ces différents secteurs, il est indispensable d'envisager des actions de sensibilisation vis-à-vis de la conduite à tenir en cas de montée des eaux ou d'annonce des risques de crues.

Toutefois, concernant les zones où les personnes ne peuvent se protéger ou se réfugier facilement dans des bâtiments résistants (aires de camping, zones de loisirs, ...), une attention particulière devra être portée sur la qualité et l'efficacité de la campagne de sensibilisation. Un affichage spécifique des risques et de la conduite à tenir en cas de montée des eaux pourrait être systématiquement entrepris, un bâtiment refuge pourrait être prévu en zone hors d'eau, de même que, suite à une menace d'intempéries, une partie ou la totalité d'une zone à risque pourrait être fermée au public.

Par ailleurs, il devra être évité de placer dans les zones à risque les établissements qui ont un rôle à jouer en situation de crise : centres de secours, brigades de gendarmerie, hôpitaux, PC de crise, ... ainsi que les établissements abritant des enfants et des personnes à mobilité réduite : écoles, maisons de retraite. Pour les établissements existants, dont le déplacement n'a pas été ou n'est pas

envisagé, ils devront être identifiés dans les DCS\DICRIM, des plans de secours devront être établis et des exercices effectués régulièrement pour préparer le personnel et les occupant aux dispositions à prendre.

Concernant les DCS\DICRIM, leur élaboration, première étape dans la prise de conscience collective du risque d'inondation, devrait être envisagée au plus vite et devrait concerner l'ensemble des communes du bassin versant. Ainsi, la culture du risque serait renforcée et des affichages réalisés.

Quant aux plans de secours, leur conception devrait être souple et concrète, en affichant une base commune la plus large possible, en introduisant des *scenarii*, en y associant des partenaires stratégiques et en faisant vivre de façon cohérente les diverses approches locales. Les situations qui s'inscrivent dans l'histoire locale ou inspirées d'exercices antérieurs devraient permettre quelques réactions immédiates et automatiques de fonctionnement en « mode dégradé » telles que la fermeture d'itinéraires, le contrôle de points particuliers en matière de réseaux, le maintien de certains accès stratégiques, ...

Un guide méthodologique d'élaboration des plans locaux de gestion de crise a été publié par la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) en février 2003.

Enfin, il serait intéressant d'organiser un échange d'expérience entre les communes du bassin versant sur la pertinence et l'efficacité des dispositions adoptées pour l'alerte des populations en cas d'événement. Suite à cet échange certaines modalités de transmission de l'alerte s'avèreront peut-être à corriger ou à créer.

De plus, à l'échelle de chacune des communes et sous l'impulsion des maires :

- il devrait être conduit une politique de préparation à des situations difficiles voire extrêmes à travers des plans de secours ou, au minimum, des fiches réflexes de la conduite à tenir en cas d'événement ;
 - il faudrait veiller à l'existence et à la mise à jour périodique d'une organisation communale permettant la réception des messages adressés par la préfecture ainsi que l'interrogation de la préfecture par les maires ;
 - il pourrait être défini un schéma de mobilisation minimale et d'entraide intercommunale.

- L'annonce des crues, la surveillance et l'alerte :

Le bassin du Crieu ne bénéficie du service de prévision des crues faite par le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire par le biais du Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI) et des Services de Prévision des Crues (SPC) Garonne.

Ceci est dû notamment à l'absence de stations hydrométriques situées dans la zone d'étude mais aussi est surtout à la non-permanence de l'écoulement des cours d'eau.

De plus, concernant la prévision, un système paraît très difficile à mettre en place vue la faible taille et la réactivité élevée des bassins versant de la zone d'étude. Cependant, un système local d'alerte pourrait être mise en place par les communes situées à l'amont du bassin versant en direction des communes situées plus à l'aval.

- La gestion de l'occupation du sol :

La solution phare concernant cette problématique sera apportée par la réalisation de Plans de Prévention du Risques Inondation sur les communes concernées par ce risque dont le règlement d'urbanisme viendra s'imposer à la réglementation des Plan d'Urbanisme (PLU, POS et Cartes communales) en vigueur dans chacune des communes concernées.

En parallèle, à condition d'une volonté ferme de la commune, le droit de préemption pourrait être exercé sur les terrains bâtis en zone de risque fort ou en zone d'expansion des crues afin de procéder à la requalification de l'espace ainsi acquis : destruction ou déconstruction de bâtiments, reboisement des berges, aménagements d'espace vert, ...

b. Des aménagements et ouvrages

- Les remblais :

Une fois encore, ce sont la surveillance et l'entretien des remblais qui permettront d'en assurer la bonne résistance aux érosions lors des crues.

- Les barrages :

L'entretien de ce type d'ouvrage est à la charge de l'exploitant. Concernant les plus grands d'entre eux, l'entretien fait partie de procédures internes donnant droit à l'exploitation de l'ouvrage.

Des difficultés concernant la qualité de cet entretien peuvent cependant apparaître lorsqu'il s'agit des plus petits de ces ouvrages (ouvrages collinaires destinés à l'irrigation). Des actions de sensibilisation et d'incitation à un entretien de qualité pourraient alors être entreprises auprès des exploitants.

- Les ouvrages de franchissement :

En règle générale, les ouvrages de ce type verront leur vulnérabilité largement diminuée grâce à leur entretien.

Cependant, afin d'éviter toute mise en charge supérieure à leur résistance, certains ouvrages pourraient être recalibrés (évitement des embâcles) et/ou leurs remblais d'accès pourraient être percés (diminution de la pression des eaux stockées en amont de l'ouvrage).

Dans le cadre du Syndicat Mixte d'Aménagement du Crieu, il pourrait être souhaitable que les collectivités s'impliquent dans la surveillance de l'ensemble de ces ouvrages par le biais de son personnel technique. Le cas échéant d'un ouvrage de protection collective défaillant ou présentant des risques de rupture, la question de la prise en charge de l'ouvrage par la collectivité devra être posée.

c. Des zones à enjeux exposées

- Le rétro-aménagement ou le déplacement :

Au niveau d'une zone à enjeux définie comme vulnérable, il peut être envisagé de supprimer les aménagements, infrastructures et bâtiments qui entraînent des modifications néfastes des aléas ou sont difficiles à protéger.

Pour les cas où la délocalisation n'est pas envisageable, il est possible de protéger les enjeux en corrigeant les aménagements qui ont été réalisés ou en réalisant d'autres (digues, murs, aménagements hydrauliques, ...). Dans ce cadre un ensemble de mesures a été élaboré pour protéger les enjeux les plus importants, ces mesures figurent sur les *Cartes des solutions disponibles pour réduire l'aléa*.

- Les opportunités de protection :

Dans le cadre de la réduction de la vulnérabilité sur l'ensemble du bassin versant du Crieu, il faudrait veiller, lors de projets communaux ou intercommunaux, à une continuité et une cohérence hydrauliques.

Par ailleurs, toute opportunité foncière devrait être saisie afin de réaliser des aménagements de protection ou de réduire l'exposition d'enjeux.

d. Les zones à enjeux à protéger prioritairement

Nous avons distingué les zones à enjeux à protéger dans le tableau suivant :

- LISTE DES ZONES A ENJEUX À PROTEGER PRIORITAIREMENT -

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Montaut	Zone d'activité	La Ginestière	Gravière	Le Crieu	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Habitat épars	Vernou, Garustel, la Cabane, Fourcade, Pegulier, Ressegue, la Grausse, Peyroutet, Peyroutet-le-Petit, Monplaisir, Royat		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	L'Alma		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone d'activités	Coopérative agricole	Silos	Le Crieu	RG	Accès inondés
	Réseau	Jean d'Arnaude	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Pégulier	Poste gaz (*2)	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Le Vernet	Habitat dense	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Groupe scolaire	Centre bourg		Défluviation du Crieu vers l'Ariège		Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Belle Vue, Fourtic, Grave-Mas, Grave Vidal, Grave du Bois		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Taillade, Naudounet, Brustier		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone d'activités	Coopérative agricole		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Zone résidentielle	Le long de la N20		Le Crieu	RG	Accès inondés
	Habitat épars	Enbayonne		Le Crieu	RG	Accès inondés

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
La Tour-du-Crieu	Zones résidentielles	Grand Champ, la Galage et l'Horto		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines et menaces de dégâts matériels
	Habitat épars	Gasquet		Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Réseau	Le champ de l'église	Station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
Varilhes	Zone résidentielle	Courbas		galage de Fontanet	RG	Exposition de vies humaines
St-Félix-de-Rieutord	Habitat épars	Limite bourg		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Ségura	Habitat épars	Jouliou		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Malléon	Habitat épars	La Plaine, la Barrière		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Bonnac	Habitat épars	Jau		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
Ventenac	Habitat épars	Le Moulin, Parent		Le Crieu		Exposition de vies humaines
Verniolle	Centre ville	Verniolle		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Caoussoutie, Sabartès,		galage de Fontanet		Exposition de vies humaines
	Zones résidentielles	Bascou, Sourrives, Mondine, la Plaine, la Vivie et Camp del Jutge		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Centre bourg	Ecole, mairie, maison de retraite	Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Mondine		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Bassins de lagunage	Aval du village			RG	Menace de pollution
	Réseau	Les Rives	Poste gaz	Le Crieu	RG	Menace de dégâts matériels.

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Pamiers	Habitat épars	Lacvievier, la Cave, Mouchet, les Canounges, la Bouriette, Monier du Crieu, Birol, la Mounague, Nautifaure-le-fort, le Fort, la Colle, le Pont de Sales, Rivière-le-Neuf, Salvetorte et Lambrine		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	Borde-Blanche, Riveneuve-du-Crieu, le Vieux, le Neuf, Périès, la Prévoste, Cabirol, la Pinache, les Parets, les Salettes, les Ransous, les Sales, la Grausse, les Campels, les Ferriès-debas, Robert		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Cazalas, Fouchine, Devant le Fort		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Economique	Zone commerciale de Bouriette, zone artisanale du Pic	Le centre commercial Carrefour. Des bâtiments de commerce indépendant. Une station d'essence et plusieurs restaurants.	Le Crieu	RD	Menace de pertes économiques importantes
	Réseaux	Plaine de Riveneuve	Poste électrique, station de pompage	Le Crieu	RD	Menace de dégâts matériels.
	Equipement public	zone artisanale du Pic	Centre de secours	Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Equipement public	Plaine de Riveneuve	Lycée agricole	Le Crieu	RG	Accès inondés

Commune	Type	Nom - Secteur	Description	Cours d'eau	Rive	Enjeux déterminants
Villeneuve-du-Paréage	Centre ville	Secteur à l'ouest de la D29		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	La Parre, La Tuilerie, les fermes de La Plume, de l'Espezals et de Cadarle		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Fouychetou		Le Crieu	RD	Exposition de vies humaines
	Habitat épars	les fermes de Toureng, de Merens, de Ranchaine et de la Cabane		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Zone résidentielle	Coufétéry		Le Crieu	RG	Exposition de vies humaines
	Station d'épuration			Le Crieu	RD	Menace de pollution



5.3. De valorisation du patrimoine naturel et historique

a. Enjeu écologique et paysager

Comme indiqué lors de la présentation de l'état des lieux de l'étude hydroécologique du bassin versant du Crieu, le cours d'eau ne présente que peu d'intérêt et de potentiel au niveau aquatique, du fait de son caractère intermittent. Les seuls enjeux se situent sur les versants de la zone amont, c'est-à-dire en dehors de la zone d'intervention

Par contre, la ripisylve (milieu écotone et corridor biologique) joue un rôle considérable pour la faune, dans un milieu par ailleurs très ouvert (cultures céréalières majoritaires). En effet, cette bande boisée est un corridor de circulation primordiale pour la faune sauvage, notamment l'avifaune. Il est donc très important de maintenir cette ripisylve même s'il peut convenir de la décaler des digues lorsque celles-ci seront refaites. Cela est d'autant plus important que nous sommes ici dans un milieu céréalière très ouvert où les zones de refuge sont très peu nombreuses (en particulier pour les galliformes migrateurs).

A cela, on l'obligation prochaine de mettre en place des trames vertes dans les paysages dans le cadre de la Loi du Grenelle de l'Environnement peut-être un moyen de favoriser la replantation des haies au niveau des zones de ralentissement dynamique proposées (ralentir la propagation des inondations vers l'aval en augmentant la rugosité des écoulements au niveau du lit majeur), en particulier au niveau de la plaine.

De plus, l'arasement de digues, l'entretien de la ripisylve, l'installation de haies, de fossé et talus et la mise en place de nouvelles digues, notamment le long de la RN20, modifieront les perspectives visuelles et paysagères de la plaine située à l'est de Pamiers.

b. Enjeu patrimonial et historique

Dans ce cadre, les potentialités de valorisation du patrimoine fluvial du Crieu sont très limitées. Si l'on examine les différents éléments caractéristiques recensés, il s'avère que :

- Les perrés ont été constatés en très mauvais état lors de l'état des lieux, et il sera assez délicat d'engager des actions de préservation voire de valorisation. Quelques endroits ponctuels peuvent néanmoins en bénéficier, à condition de mettre en place des restauration/renforcements.
- Les deux ponts « dits » romains sont actuellement en bon état et bien mis en valeur. Il convient cependant d'être prudent en empêchant tout franchissement (hors piétons), d'en surveiller les appuis et le radier pour celui de Verniolle.
- En ce qui concerne les ouvrages hydrauliques de type vannes et prises d'eau, l'ouvrage de décharge de Pégulier est le seul qui semble avoir un intérêt hydraulique et historique. Il conviendrait éventuellement d'en diagnostiquer l'intérêt et les potentialités de restauration et de valorisation (cf. §4.3 de l'état des lieux).



Pont romain de Verniolle

5.4. Cartographie synthétique des solutions disponibles pour réduire l'aléa et la vulnérabilité

a. La méthode d'évaluation

Dans un premier temps, l'identification des problèmes relatifs aux actions de prévention et la carte qui les accompagne, nous ont permis de localiser les zones concernées par une éventuelle amélioration à apporter vis-à-vis de l'aléa d'inondation.

Il s'agit maintenant de localiser les zones pouvant être concernées par telle ou telle opération de prévention ou de protection visant à remédier aux problèmes précédemment relevés. La carte localise ainsi les différentes solutions de remédiation disponibles.

b. La carte des solutions disponibles

Nous avons établi une carte des solutions disponibles 1/25 000^e, avec notamment :

- les zones où l'on peut agir sur le débordement ou sur l'étalement des crues par la création des casiers écrêteurs, de bassins de rétention ou de petits aménagements de ralentissement dynamique,
- les obstacles aux écoulements à éliminer ou modifier par redimensionnement d'ouvrage de franchissement, recalibrage du lit, entretien régulier et travaux de curage dans le lit mineur, la création des bras de délestage au droit de la chaussée, arasement ou aménagement de seuils,
- les possibilités de protection individuelles,
- les éventuelles propositions de déplacements d'enjeux importants,
- les zones publiques ou privées où la sensibilisation à l'aide de panneaux indicateurs et la création d'un plan d'évacuation est souhaitable,
- les zones où l'on peut agir sur les versants et les petits bassins versants unitaires (rang 1 et 2 de Horton).

c. L'analyse

Plusieurs zones sont concernées par la possibilité de mise en place de solutions de prévention ou de protection. Notons que ces zones sont réparties de manière globalement homogène sur le bassin versant, de l'amont vers l'aval.

Enfin, notons que le périmètre concerné par les solutions de gestion des modalités d'exploitation agricole est important. Il est surtout localisé dans les versants et dans le fond de vallée (zone inondable).

Par ailleurs, cette solution pourrait être optimisée par son intégration dans une réflexion globale menée à l'échelle « économique » de la vallée afin de créer des pôles d'activités hors d'eau et stratégiquement placés en termes de développement local.

6. Les zones et objectifs de gestion et d'actions

Les zones présentées dans le tableau suivant sont définies comme pouvant nécessiter une intervention en termes de prévention ou de protection vis-à-vis du risque d'inondation.

Pour chaque zone d'intervention identifiée, les objectifs d'actions possibles sont alors précisés. Elles sont regroupées par commune, le détail étant porté sur les cartes synthétiques des solutions et actions disponibles.

- LISTES DES ZONES ET OBJECTIFS D' ACTIONS –

Commune	Type	Nom - Secteur	Agir sur	Cours d'eau	Solutions d'amélioration
Ventenac	Terrain agricole	Toute la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
	Habitat épars	Le Moulin, Parent	La protection individuelle	Le Crieu	Aider les propriétaires à l'aménagement de protection individuelle des habitations
	Champ d'expansion de crue	St-Martin	Le ralentissement dynamique	Le Guinot	Aménagement d'un casier de rétention
Malléon	Terrain agricole	Toute la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
	Habitat épars	La Barrière	La protection individuelle	Le Crieu	Aider les propriétaires à l'aménagement de protection individuelle des habitations
Ségura	Terrain agricole	Toute la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
Saint-Félix-de-Rieutord	Terrain agricole	Toute la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
	Habitat épars	RG limite bourg	La protection individuelle	Le Crieu	Aider les propriétaires à l'aménagement de protection individuelle des habitations
Varilhes	Terrain agricole	Est de la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
	Champs d'expansion de crue	Terrefort, Balent et Camp Duguet	Le ralentissement dynamique	La galage de Fontanet	Aménagement d'un casier de rétention
	Redimensionnement de 2 OH	Le Courbas	Ecoulement des cours d'eau	La galage de Fontanet	Limiter l'inondation à l'amont de l'ouvrage



Commune	Type	Nom - Secteur	Agir sur	Cours d'eau	Solutions d'amélioration
Coussa	Terrain agricole	Toute la commune	Le ruissellement de versant	/	Incitation à de bonnes pratiques pour diminuer le ruissellement
Verniolle	Champs d'expansion de crue	Fiches, Le Zereou	Le ralentissement dynamique	La galage de Fontanet	Aménagement d'un casier de rétention
	Casiers de débordement	Le Moulin et amont de la RD12	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Favoriser et gérer le débordement
	Redimensionnement de 2 OH	Sabartès	Écoulement des cours d'eau	La galage de Fontanet	Limiter l'inondation à l'amont de l'ouvrage
	Digues de protection	Le Zeraou et la Plaine	La protection collective	Le Crieu	Construction de 2000 ml de digues de protection + étude de dangers
	Digues de protection	Sabartès	La protection collective	La galage de Fontanet	Construction de 1240 ml de digues de protection en rive gauche
	Digues de protection	Le Moulin	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Arasement de 600 ml de digues en rive droite
	Digues de protection	Le Zeraou et Sabartès	Le ralentissement dynamique	La galage de Fontanet	Arasement de 200 ml et 350 ml de digues en rive gauche
	Entretien	Le Crieu	Écoulement des cours d'eau	Le Crieu	Entretien conséquent sur 1,7 km de Las Rive à la RD29
	Ouvrage de décharge	Sous la RD12	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Gérer les débits de débordement
	Sensibilisation	Zone inondable	La connaissance du risque	Le Crieu et le Fontanet	Informers sur les risques et les solutions de protection individuelle
La Tour-du-Crieu	Voirie	RD119	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Rehausse de la chaussée de 30 cm
	Ouvrage de décharge	Sous la RD119 et à l'aval	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Gérer les débits de débordement
	Digues de protection	Le Champ de l'Eglise	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Arasement de 780 ml de digues en rive droite
	Digues de protection	Quartier du Grand Champ	La protection collective	Le Crieu	Construction de 280 ml et 650 ml de digues de protection en RD + étude de dangers
	Sensibilisation	Zone inondable	La connaissance du risque	Le Crieu et le Fontanet	Informers sur les risques et les solutions de protection individuelle



Commune	Type	Nom - Secteur	Agir sur	Cours d'eau	Solutions d'amélioration
Pamiers	Digues de protection	Plaine de la Cave	La protection collective	Le Crieu	Digue le long de la RN20 + étude de dangers
	Casiers de débordement	La Cave	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Favoriser et gérer le débordement
	Habitat épars	La Cave	La protection individuelle	Le Crieu	Informersur les risques et les solutions de protection
	Entretien	Le Crieu	Ecoulement des cours d'eau	Le Crieu	Entretien conséquent sur 3 km à l'aval de la RD119
	Digues de protection	A l'est de la RN20 et de l'A66	La protection collective	Le Crieu	Digue de 4,8 kml + étude de dangers
	Habitat épars	Monier du Crieu, Riveneuve du Crieu, la Mounague, Nautifaure, la Prévoste, le Fort, ...	La protection individuelle	Le Crieu	Informersur les risques et les solutions de protection
	Redimensionnement de deux galages	Plaine de Riveneuve, plaine du vignoble du Fort	Ecoulement des cours d'eau	2 galages	Limiter l'inondation à l'amont de l'ouvrage
	Voirie	Chemin de Ferriès-de-bas	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Rehausse du chemin
	Haies, talus, fossé	Sales, vignobles du Fort, Robert,	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Ralentir l'écoulement en rive droite
	Sensibilisation	Zone inondable	La connaissance du risque	Le Crieu	Informersur les risques et les solutions de protection individuelle
Villeneuve-du-Paréage	Entretien	Le Crieu	Ecoulement des cours d'eau	Le Crieu	Entretien conséquent sur 1,8 km à l'aval de la RD29
	Sensibilisation	Zone inondable	La connaissance du risque	Le Crieu	Informersur les risques et les solutions de protection individuelle
	Haies, talus, fossé	La Plume	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Ralentir l'écoulement en rive droite
Bonnac	Ouvrage de décharge	De Jau à Engiraud	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Gérer les débits de débordement
Le Vernet	Entretien	Le Crieu	Ecoulement des cours d'eau	Le Crieu	Entretien conséquent sur 4,5 km à l'aval de l'A66
	Ouvrages de décharge	Garravens, le Terroir vers Belle-View	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Gérer les débits de débordement
Montaut	Digues de protection	Le Champ de sous Pégulier en rive gauche	Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Arasement de 1400 ml de digues en rive gauche
	Haies, talus, fossé		Le ralentissement dynamique	Le Crieu	Ralentir l'écoulement en RG

7. Etude hydraulique du Crieu

7.1. Modélisation hydraulique

Pour modéliser les écoulements dans les zones supposées à risques, nous allons utiliser le logiciel HEC-RAS. Il a été élaboré par l'US Army corps of engineers et sa validité est aujourd'hui largement admise. Les écoulements sont construits à partir de profils en travers. Ainsi entre 2 profils, la section est supposée uniforme. Ce logiciel nous permettra ainsi d'estimer la relation débit/hauteur d'eau au droit de chaque profil en travers.

a. Relevés topographiques

Le modèle est construit à partir des relevés topographiques présentés lors du précédent état des lieux (§. 5).

b. Ouvrages et singularités

Les ouvrages hydrauliques tels que les ponts sont intégrés au modèle. Ils sont décrits à partir des mesures de leurs côtes précises effectuées sur le terrain (cf. chap 4 de l'état des lieux). Le modèle prend en compte si l'ouvrage entre en charge ou non et adapte la méthode de calcul en fonction.

Les digues sont incluses dans le modèle. Elles sont décrites comme des liaisons latérales construites à partir des mesures topographiques effectuées lors des levées des profils en travers du lit mineur. En cas de surverse par-dessus une digue, le modèle simule une brèche équivalente à l'effacement de la digue sur quarante mètres jusqu'au terrain naturel. Cette largeur de brèche correspond aux valeurs historiques.

Les débordements du Crieu sur des sections non endiguées sont également simulés comme des liaisons latérales avec un seuil de fonctionnement équivalent au terrain naturel. Dans ce cas, le débit de débordement augmente progressivement.

c. Rugosité

Un travail de détermination des coefficients de rugosité est nécessaire afin que la relation débit/hauteur d'eau recherchée reflète au maximum la réalité. Le modèle permet de distinguer le stickler le long d'un profil en travers.

Localisation	Description	Manning	Strickler
Lit mineur	Ciment propre	0,011	91
	Net, droit, niveau d'eau correct, peu de variations de la section mouillée. Quelques herbes et pierres.	0,03 0,035	33,3 28,6
	Asphalte	0,013	77
Plaines d'inondations	Broussaille moyenne	0,07	15
	Broussailles et arbustes, zones cultivées (récoltes sur pied)	0,045	22,2
	Herbes courtes, zones cultivées (absences de récoltes)	0,03	33,3

d. Analyse hydrologique

L'analyse hydrologique a été réalisée dans la phase d'état des lieux (§1.2.f). Le ruisseau de Fontanet est inclus dans le modèle.

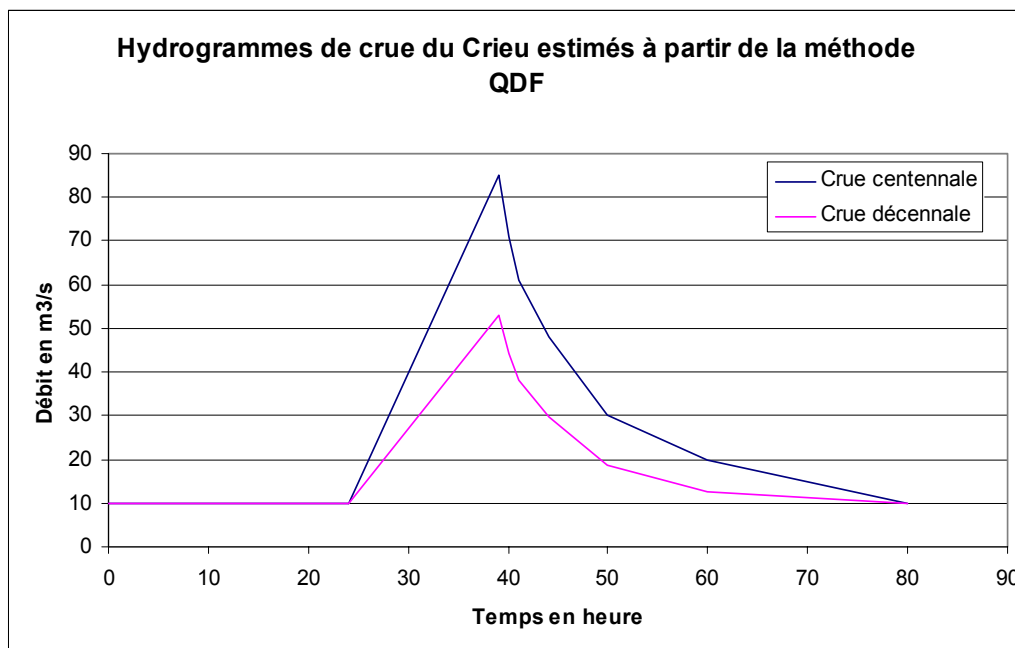
	Crieu	Fontanet
Q10	53 m ³ /s	11 m ³ /s
Q100	85 m ³ /s	16 m ³ /s

e. Régime des écoulements et forme de l'hydrogramme de crue

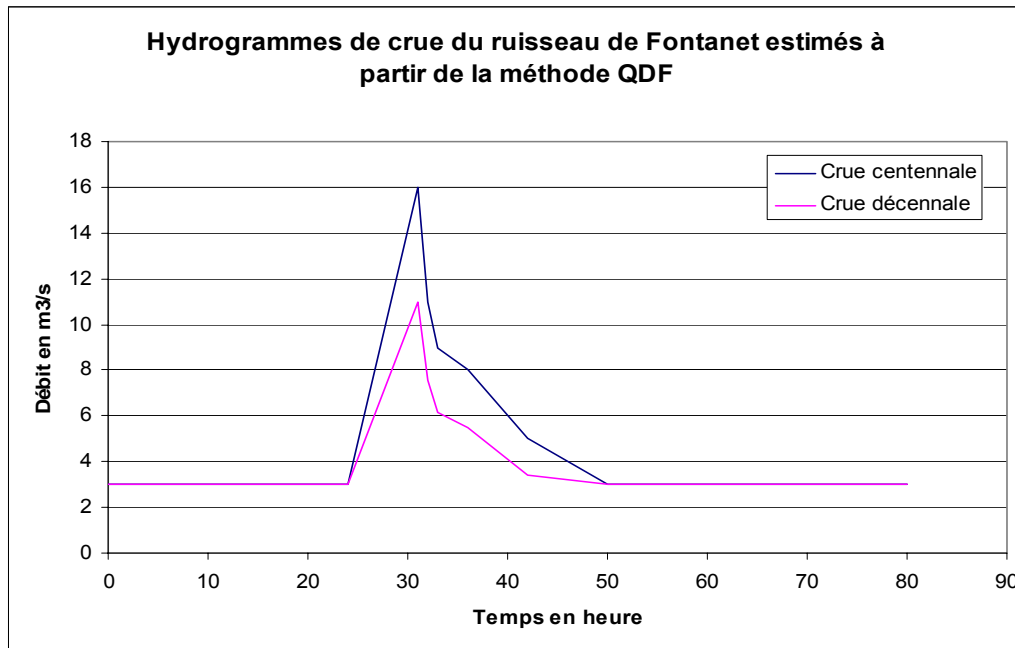
Le régime de calcul hydraulique sera transitoire, c'est-à-dire que l'information débit d'entrée du modèle sera variable en fonction du temps afin de tenir compte de l'évolution de l'inondabilité des secteurs du lit majeur de l'amont vers l'aval au cours de la crue simulée.

Le bassin n'étant pas équipé de stations hydrologiques, nous avons adopté la méthode QDF (débit-durée-fréquence) pour caractériser le régime hydrologique du bassin versant et pour construire des hydrogrammes de projet. En fonction de la durée caractéristique de la crue (temps de concentration : 15h ; cf. état des lieux) et du type de bassin versant, la méthode calcule la durée pour laquelle le débit de la crue est supérieur à un pourcentage du débit de période de retour considéré.

Pour des raisons de stabilité du modèle, la simulation commence 24h avant le début de la crue.



Le temps de concentration du bassin du ruisseau de Fontanet est plus rapide que celui du Crieu. Les hydrogrammes sont donc légèrement décalés.



f. Construction du modèle hydraulique

Le modèle s'étend du pont de la D30 sur la commune de Coussa au pont SNCF situé au droit du Pégulier sur la commune de Montaut soit un linéaire de 23km. Nous avons décidé de ne pas prolonger le modèle jusqu'à la nationale car le remblai SNCF représente un contrôle hydraulique qui permet une meilleure simulation des conditions limites avals que le pont de la nationale. Ce choix est d'autant plus pertinent que la section du lit mineur du Crieu s'élargit à l'aval de la voie SNCF et qu'aucun enjeu n'est menacé sur cette section qui représente un linéaire de 450 mètres.

A partir des visites de terrain, nous avons privilégié de représenter le lit majeur par un modèle filaire plutôt que par des casiers. Ce choix s'explique par le fait que dans l'état actuel, les plaines du Crieu ne sont pas organisées en casier et les zones de stockage ne sont pas suffisamment compartimentées. Il y a bien des obstacles à l'écoulement principalement au niveau des routes mais ceux-ci n'ont pas été conçus dans un cadre hydraulique. Ils n'isolent pas efficacement les écoulements soit en raison de leur dimensions modestes (les routes dominant souvent la plaine par 30 cm seulement) soit par l'absence de fermeture de l'ouvrage. Il est donc plus intéressant de représenter le lit majeur comme des plaines d'écoulement ce qui reflétera plus exactement la dynamique des crues du Crieu. Nous avons néanmoins considéré un casier en rive gauche à l'amont de D119. L'échangeur de la N20 constitue en effet un obstacle à l'écoulement qui crée une zone de stockage.

Afin de pouvoir simuler les échanges entre la plaine et le lit mineur, le modèle est ramifié. C'est-à-dire que le lit majeur est représenté par un réseau filaire distinct de celui du lit mineur du Crieu. Le modèle est ainsi décomposé en trois linéaires principaux représentant le lit majeur rive gauche, rive droite et le lit mineur. Les échanges entre les linéaires s'effectuent au moyen de liaisons latérales qui simulent soit un débordement par-dessus les berges soit une rupture de digue en cas de surverse par-dessus une digue.

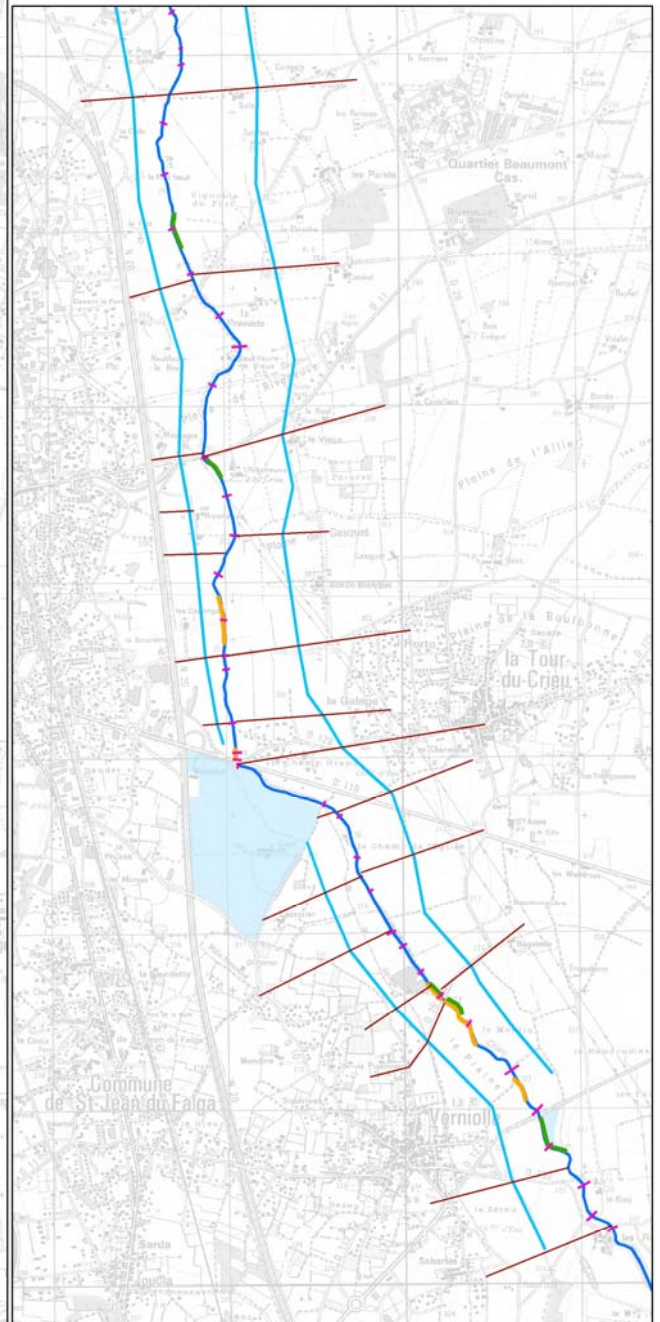
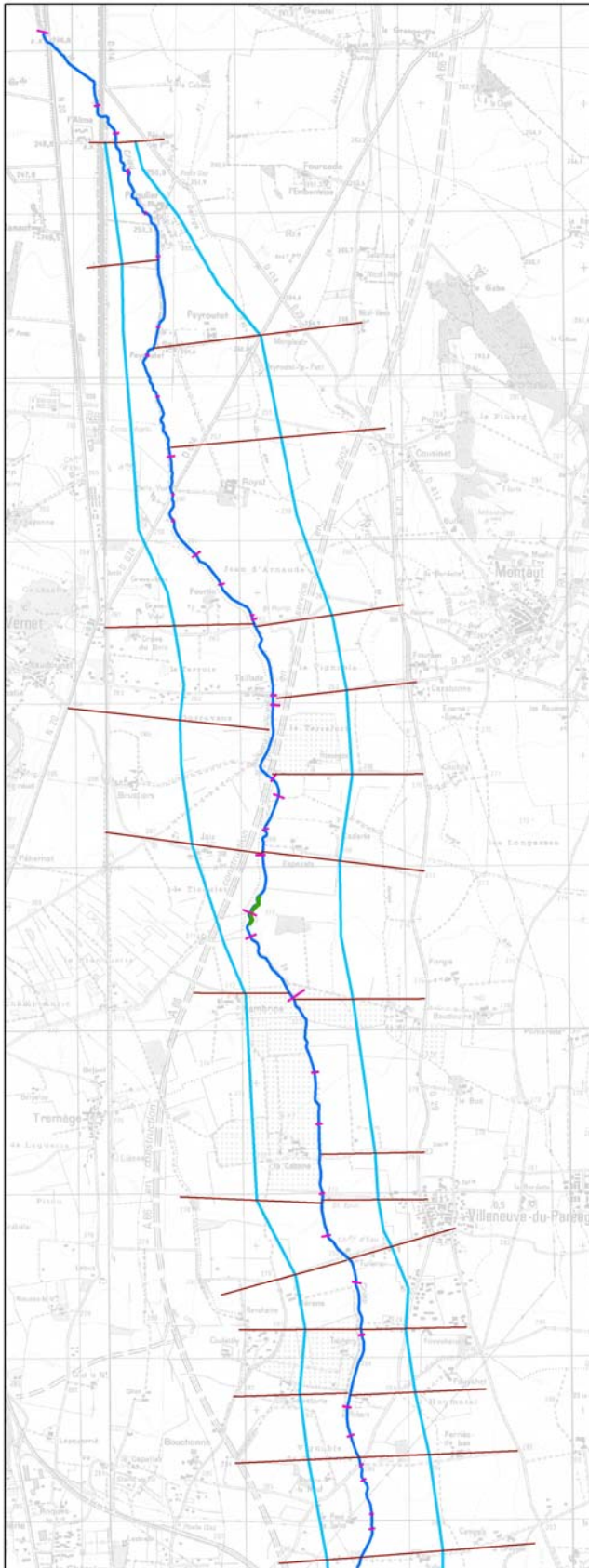
Les points de débordements ont été identifiés en réalisant une simulation du lit mineur du Crieu et en identifiant chaque section sur laquelle le Crieu sortait de son lit mineur élargi. Pour chaque point de débordement, une liaison latérale a été construite :

- 7 liaisons en rive gauche,
- 5 liaisons en rive droite dont deux ruptures de digues.

Architecture du modèle

Legende

-  Profil lit majeur
-  Profil lit mineur
-  Casier
-  Crieu
-  Lit majeur
-  Liaison latérale rive droite
-  Liaison latérale rive Gauche



g. Calage

Faute du manque d'information concernant les données hydrologiques des crues du Crieu, nous ne pouvons pas effectuer un calage classique qui consisterait à reproduire une crue de référence.

En l'absence d'information sur les temps de transfert des crues du Crieu, nous ne pouvons appuyer le calage du modèle uniquement sur les laisses de crues répertoriées et les enveloppes des crues historiques. Il est d'autant plus délicat de reproduire un tel événement que :

- la plupart des ruptures de digues sont consécutifs à la mauvaise tenue de l'ouvrage et non à une surverse. De tels ruptures ne sont pas reproductibles par le modèle de part leur caractère imprévisible,
- lors des crues du Crieu, de nombreux débordements sont dus à la formation d'embâcles au niveau d'ouvrages de franchissement. Les phénomènes d'embâcle sont également difficilement reproductibles de part leur caractère imprévisible.

Nous nous sommes alors appuyés sur des valeurs théoriques du Strickler pour modéliser le comportement du lit mineur en crue. Cette hypothèse est acceptable de part le caractère fortement chenalisé du Crieu. Nous avons par contre recherché à reproduire de manière la plus précise le comportement du Crieu dans les plaines inondables en s'assurant de la validité de nos enveloppes de crue par rapport aux crues historiques. De part l'évolution de la plaine du Crieu depuis les crues du siècle dernier et en particulier au niveau de sa confluence avec l'Ariège, le calage n'est pas homogène mais cependant, l'information finale du modèle hydraulique qui caractérise la zone inondable correspond effectivement à une crue probable.

Pour valider notre calage, nous avons effectués une étude de sensibilité du modèle au coefficient de Strickler retenu en faisant varier les coefficients de frottement de +/-10%. L'impact sur la ligne d'eau est de moins de 10cm ce qui confirme la stabilité de notre modèle.

Si notre modèle représente de manière sensible l'enveloppe des zones inondables, il est par contre difficile de juger de la pertinence des résultats du modèle en termes de temps de propagation de la crue. En l'absence d'informations de stations hydrométriques sur le Crieu, nous ne pouvons valider le temps de transfert de la crue. Nous nous appuyons sur des valeurs théoriques et avons cherché à simuler dans la mesure du possible une concomitance des crues dans le lit majeur et le lit mineur afin de représenter une vision maximaliste de la crue. Cette hypothèse n'est pas trop handicapante pour étudier la pointe de crue de par la durée relativement courte de l'événement (temps de concentration : 15h, temps de transfert de la pointe de la crue sur le linéaire du Crieu modélisé : 2h).

h. Simulation

L'objectif de la modélisation consiste à définir le comportement hydraulique du Crieu à divers endroits. La véracité des résultats obtenus dépend exclusivement des différents points énoncés précédemment et il convient donc de définir assez précisément les caractéristiques de la rivière.

En outre, il faut souligner que la simulation s'appuie sur une modélisation du cours d'eau qui s'avère plus ou moins précise en fonction des mesures topographiques effectuées. Ainsi, il est indispensable d'ajouter aux résultats obtenus, les observations réalisées sur le terrain.

Nous rappelons que les phénomènes liés aux embâcles et des ruptures de digue non dues à des surverses ne sont pas détectés par le modèle.

Nous simulons les débits décennaux (Q10) et centennaux (Q100). Dans le cadre du diagnostic, nous étudions également l'impact d'une brèche accidentelle (non due à une surverse) en rive gauche en imposant une rupture de digue à un temps donné. Cela permet de juger la sensibilité de la crue du Crieu à un tel événement et d'évaluer son impact. Nous avons localisé cette rupture à l'amont immédiat de Verniolle là où son impact serait le plus dramatique en termes d'enjeux.

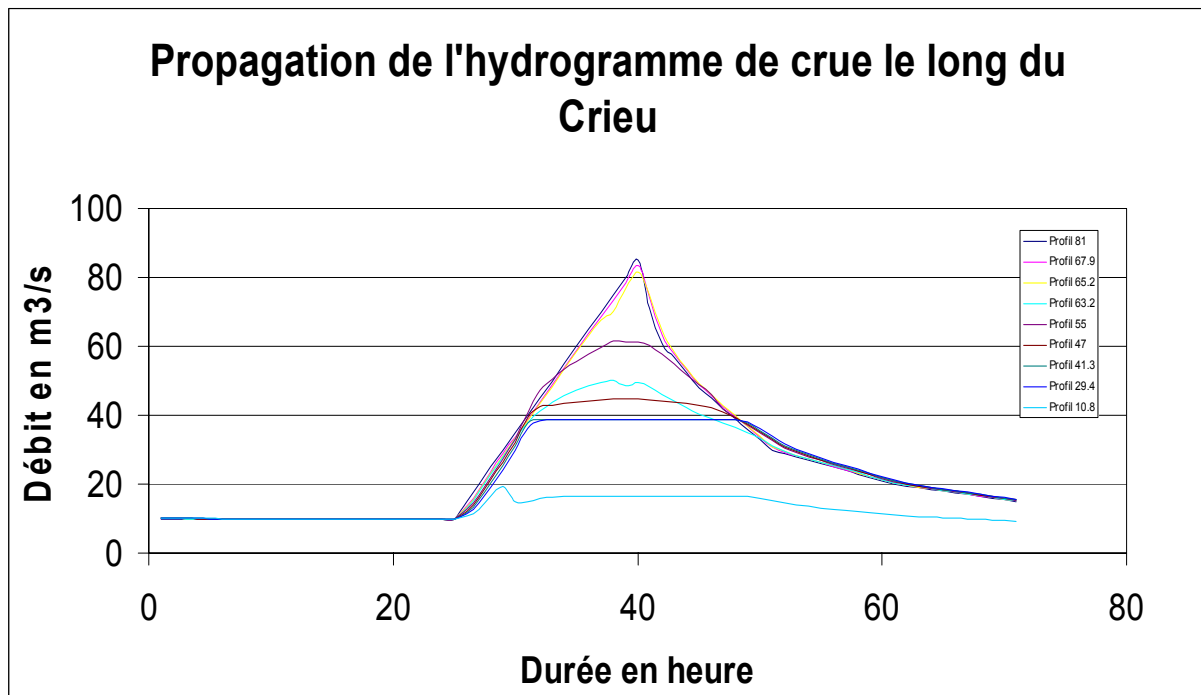
7.2. Résultats en l'état actuel

a. Cartographie des zones inondables

(cf. annexe)

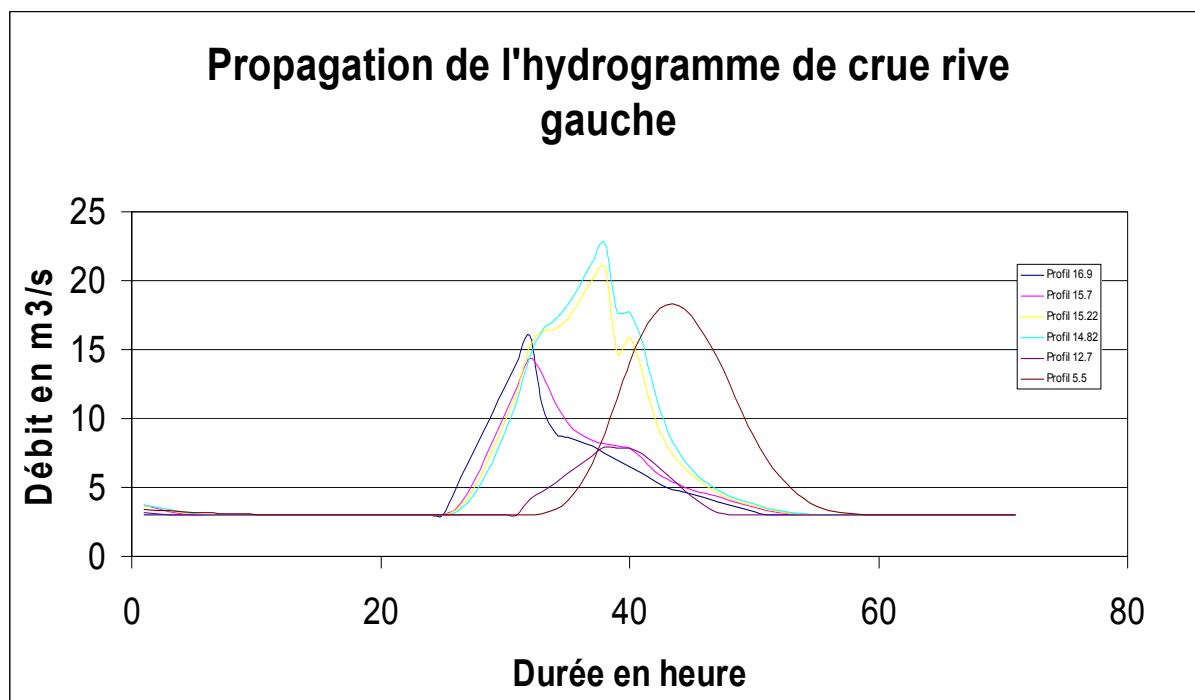
b. Propagation de la crue

Afin de juger la dynamique de la crue, il est intéressant de regarder l'évolution des hydrogrammes de crue de l'amont vers l'aval.

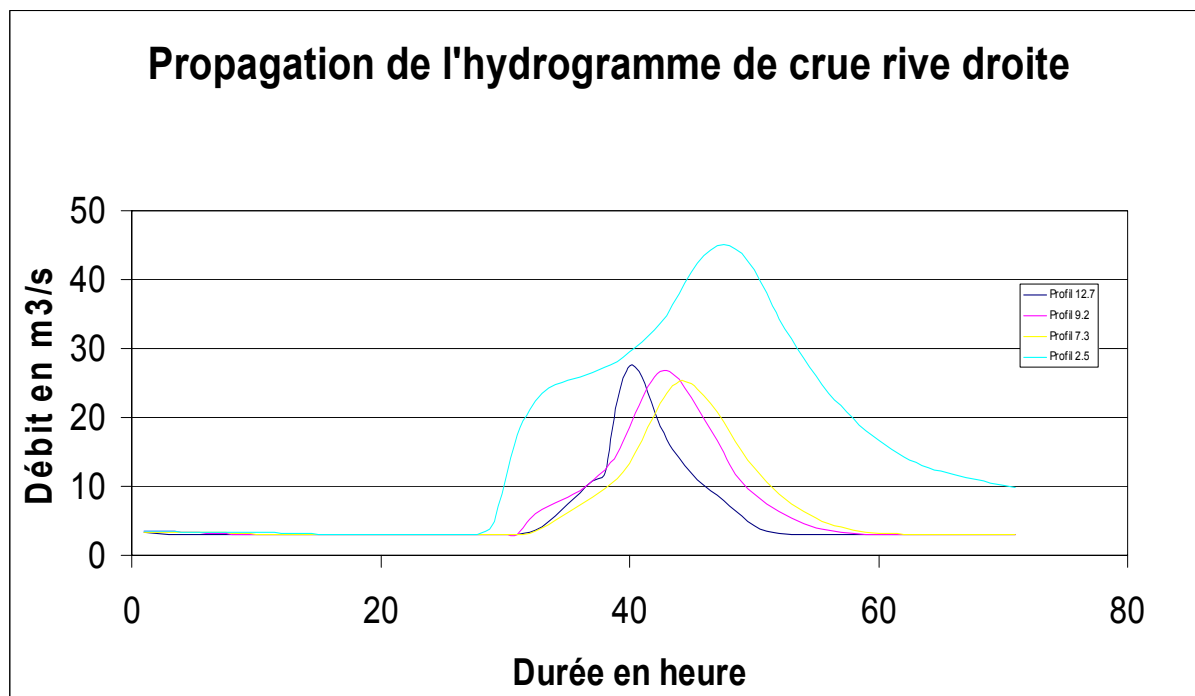


Mis à part pour le profil 55, la crue est progressivement écrêtée de 85 m³/s à 20 m³/s suite aux débordements et rupture de l'amont vers l'aval. Ceci s'explique par le fait que l'eau qui déborde du Crieu ne revient pas dans le lit mineur. Le lit majeur a une grande capacité et se comporte comme une rivière indépendante. Ce phénomène est accentué par le fait que ce soit en rive droite ou en rive gauche, les écoulements ont tendance à sortir du bassin versant actuel pour tendre vers des chenaux d'écoulement plus naturels les menant soit vers l'Ariège, soit dans les plaines à l'aval de Montaut en rive droite. Le profil 55 fait exception à cette règle. Ce profil est situé à l'aval immédiat de la RD119. Le remblai de la route Pamiers-Mirepoix bloque l'écoulement limitant fortement la débitance du lit majeur rive gauche. En conséquence, le casier se déverse dans le Crieu.

On remarque l'impact de la brèche sur le dernier hydrogramme. Le débit décroît suite à la brèche, avant de remonter une fois le phénomène de vague dissipée. Cette dernière brèche a un impact important puisqu'elle dévie plus de 20 m³/s en rive droite. Ceci est en partie dû à la faible débitance du Crieu sur le secteur (faible pente et forte végétation). D'ailleurs, cette rupture est la première dans l'ordre chronologique.



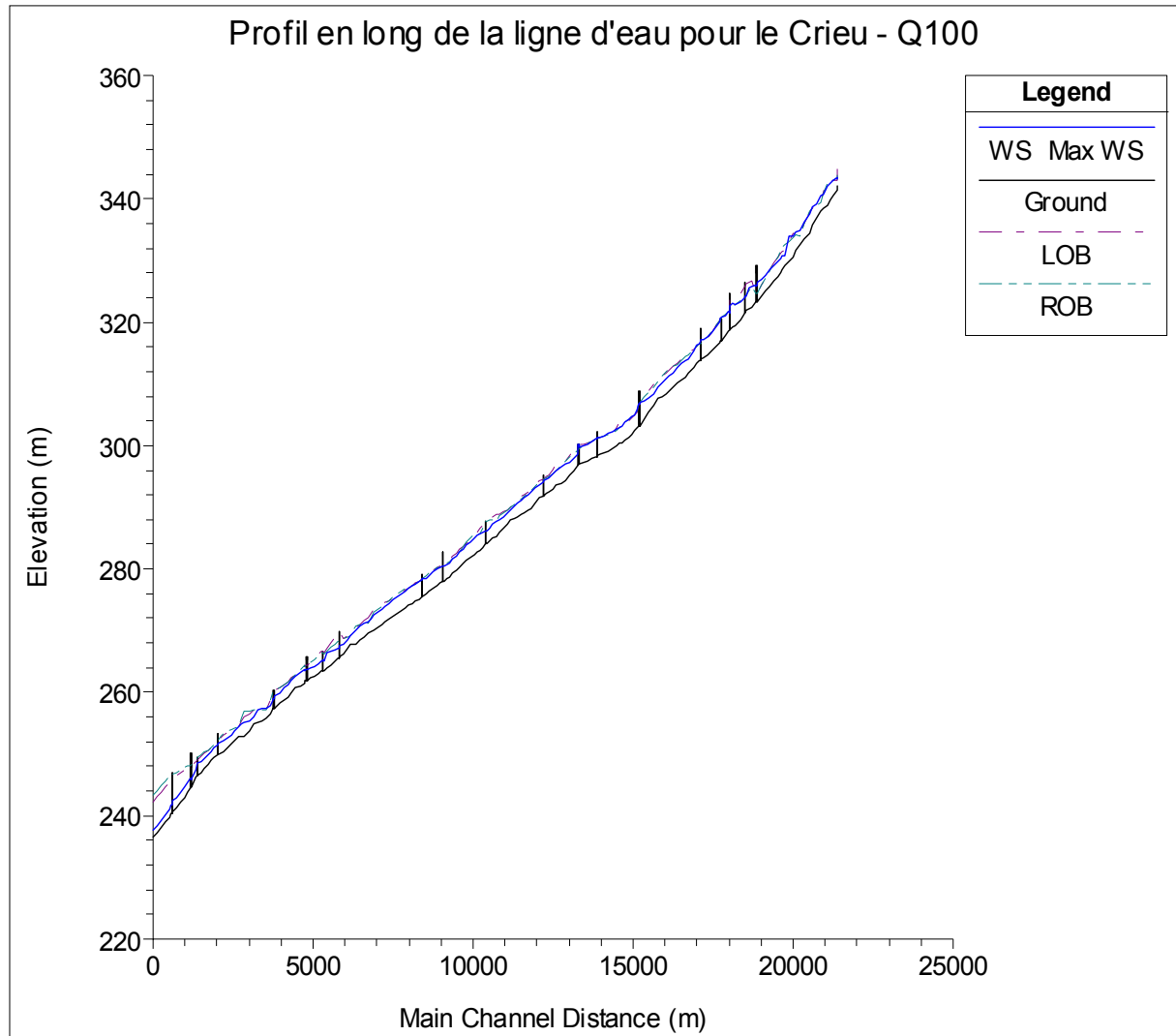
En rive gauche et jusqu'à Verniolle, la crue correspond à l'hydrogramme de crue du ruisseau de Fontanet. A l'aval de Verniolle, l'hydrogramme de crue est gonflé suite aux débordements du Crieu dans le lit majeur. Le débit maximum est alors de 23 m³/s. Suite au retour des eaux dans le Crieu au niveau de la RD119, le débit baisse. Suite à un dernier débordement sur une zone non endiguée du Crieu, le lit majeur rive gauche est de nouveau mobilisé.

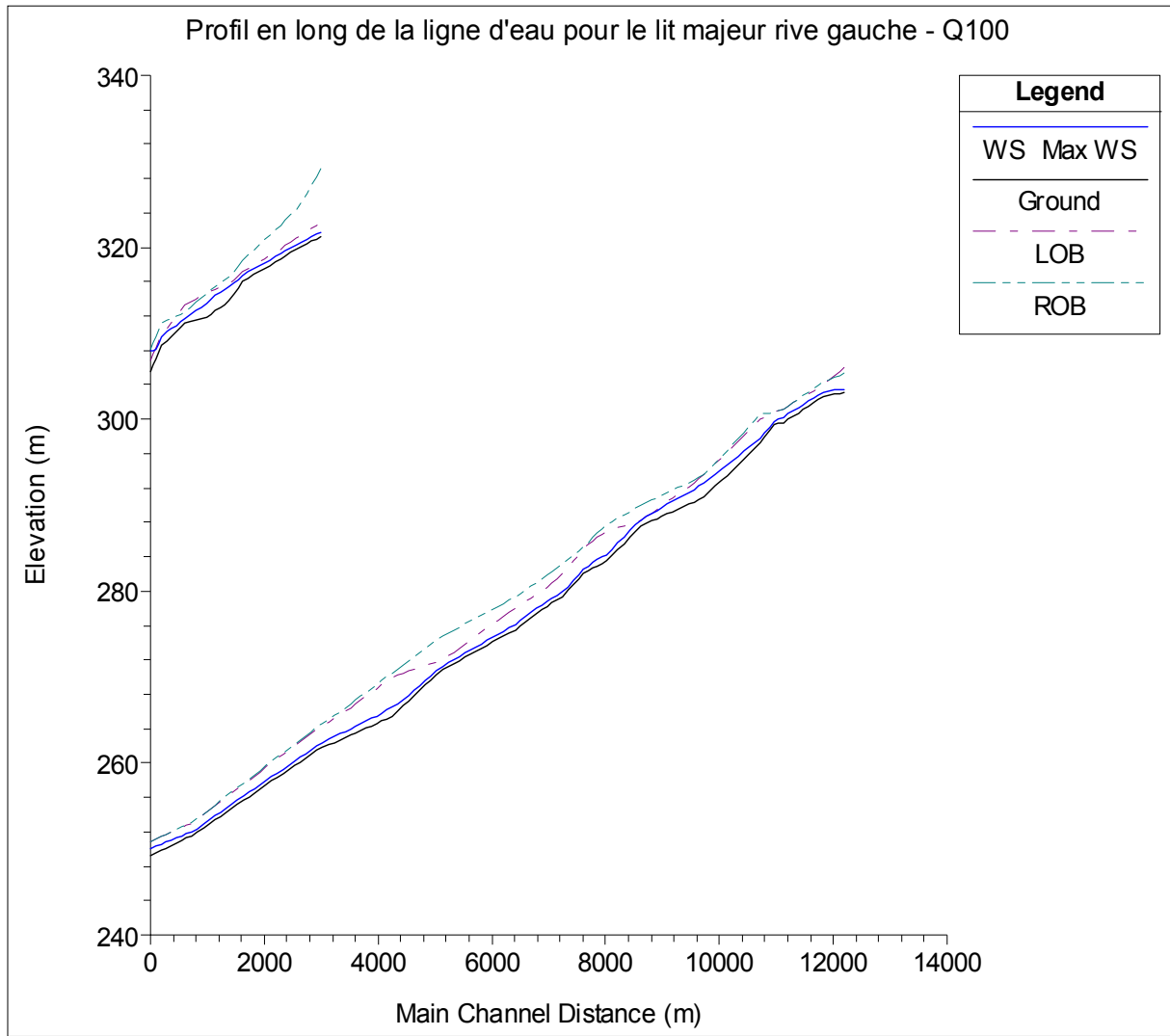


Contrairement à la rive gauche, le lit majeur en rive droite n'est alimenté que par les débordements du Crieu. L'hydrogramme gonfle progressivement. Le dernier hydrogramme est décomposé en 2 phases. Le débit augmente de façon régulière suite à la rupture de la digue en aval du modèle jusqu'à atteindre un premier maximum, avant d'augmenter de nouveau quand les eaux issues de débordement amont conflue. A l'aval, le débit de pointe est de 45 m³/s.

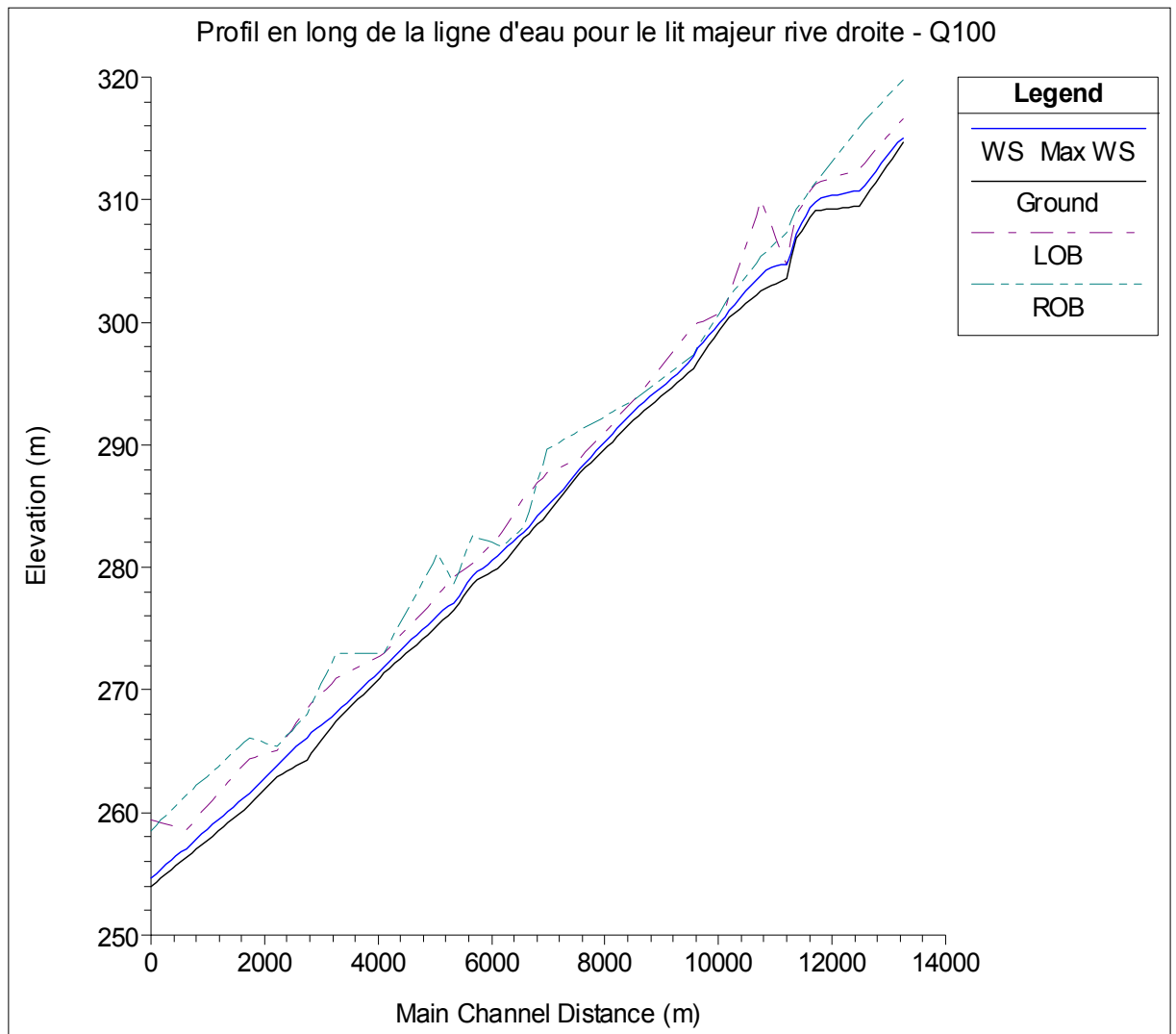
Il est à noter que si l'on fait la somme des débits de pointe du lit mineur et du lit majeur rive gauche et rive droite à l'aval du modèle, on retrouve les $80 \text{ m}^3/\text{s}$, i.e. le débit de pointe du Crieu à l'amont du modèle. Ceci s'explique par le fait qu'il n'y a pas dans l'état actuel par l'absence de casier efficace. On ne retrouve pas pour autant les $80 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le lit mineur du Crieu à l'aval du modèle. Le lit majeur déflue en rive droite en dehors du bassin du Crieu. L'écoulement en rive gauche est bloqué par le remblai de la voie SNCF.

c. Profil en long





Le profil est divisé en deux parties correspondant à l'amont et à l'aval de la RD119.



d. Impact de la brèche

L'impact de la brèche accidentelle en rive gauche à l'amont de Verniolle est très localisé. Il y a sur inondation du centre ville de Verniolle (+10cm) et la rive droite est soulagée de 10 cm. Ceci s'explique par le fait que se produisant avant la surverse c'est-à-dire assez tôt dans la chronologie de la crue, la brèche accidentelle n'a pas un grand impact sur l'écoulement dans le lit mineur. Toutefois, à l'aval immédiat de la brèche, accidentelle ou non, l'onde de submersion est dévastatrice pour les enjeux situés à proximité.

8. Synthèse du diagnostic

Cette phase de l'élaboration de l'étude hydro écologique du bassin versant du Crieu a permis d'une part de présenter une analyse des problématiques les plus importantes concernant le territoire d'étude et d'autre part, de mettre cette analyse en parallèle avec les moyens d'actions actuellement utilisés et ceux disponibles avec des moyens réalistes mis à disposition ou pouvant l'être. Nous proposons alors d'en retenir les éléments suivants :

- La modélisation hydraulique a permis d'identifier assez précisément la genèse et le fonctionnement d'une crue fréquente. Les différents points sensibles de débordement ont pu être identifiés.
- Les travaux de protection pouvant être réalisés apporteront effectivement une moindre exposition des zones à enjeux au risque d'inondation mais chaque opération intentée dans le lit majeur d'un cours d'eau entraîne des modifications, plus ou moins conséquentes, à l'amont et l'aval de cet aménagement. Il appartient alors à l'étude globale et notamment à sa partie programme d'actions, de raisonner à l'échelle du bassin versant pour définir les opérations d'aménagement et de gestion à mettre en place. Dans ce cadre, plusieurs phases cohérentes de travaux seront proposées dans la dernière partie de l'étude.
- Les zones à forte vulnérabilité non protégées sont aujourd'hui très nombreuses. Si l'on considère comme acceptable la suppression d'un certain potentiel de zones inondables dans le bassin versant, la priorité étant donnée aux enjeux les plus importants, une logique de protection de ces zones devra être respectée.
- Une carence importante d'information et de connaissance du risque d'inondation a été notée, auprès de la population notamment. L'ensemble des zones à enjeux et des communes en général ne sont que peu préparées à la gestion d'une crise majeure.
- Pour ce qui est de réduire l'aléa, l'inventaire des solutions disponibles laisse apparaître un fort potentiel au niveau de la gestion du champ d'expansion des crues et au niveau de la limitation des apports hydriques dans les cours d'eau lors des crues (gestion des pratiques agricoles pour limiter le ruissellement).
- La localisation des zones d'interventions possibles comprend l'ensemble du bassin versant, avec tout de même, une concentration des actions prioritaires au niveau de la plaine de Pamiers.
- Pour ce qui est de réduire la vulnérabilité, l'effort doit être porté sur l'information préventive « réglementaire » et sur des démarches volontaires d'information. En plus de l'intensification de la communication sur les risques d'inondations, un effort de cohérence devra être apporté, notamment entre les actions menées par les différentes collectivités.

Par ailleurs, cette phase de diagnostic permet de voir que la situation vis-à-vis du risque inondation dans la plaine du Crieu peut être améliorée en ayant cependant recours à des moyens assez lourds et coûteux. L'objectif principal du programme d'actions et de gestion qui va suivre restant de redonner aux cours d'eau, leur fonctionnement naturel des champs d'expansion de crue, voire localement d'amplifier celui-ci. Pour cela, la phase d'étude du programme d'intervention permettra de proposer des solutions dont la mise en place peut se faire à court terme : les actions sur l'hydrologie et l'hydraulique, et des solutions envisageables sur le long terme : la gestion du bassin versant.

Ce schéma de prévention doit d'ores et déjà prévoir la mise en place d'une évaluation des actions et du programme à mettre en place.

Il est indispensable de veiller à ce que ce schéma de prévention reste un document vivant, qui ne doit pas s'essouffler avec le temps, bien souvent difficile à gérer dans ces programmes où la réussite passe par des actions à long terme.

ANNEXE

Arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu



Arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu

NOR: DEVQ0814392A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et la ministre de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles R. 214-115 à R. 214-117 ;

Vu le décret n° 92-997 du 15 septembre 1992 modifié relatif aux plans particuliers d'intervention concernant certains aménagements hydrauliques, notamment son article 3 ;

Vu le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile ;

Vu l'avis du comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques en date du 3 avril 2008 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 10 avril 2008,

Arrêtent :

Art. 1

En application des dispositions de l'article R. 214-116 du code de l'environnement, l'annexe du présent arrêté définit le plan et le contenu de l'étude de dangers des barrages et des digues.

Art. 2

L'étude de dangers peut s'appuyer sur des documents dont les références sont explicitées. A tout moment, ceux-ci sont transmis au préfet sur sa demande.

Le contenu de l'étude de dangers est adapté à la complexité de l'ouvrage et à l'importance des enjeux pour la sécurité des personnes et des biens.

Art. 3

La directrice de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle, le directeur de l'eau et le directeur de la défense et de la sécurité civiles sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe

A N N E X E

PLAN ET CONTENU DE L'ÉTUDE DE DANGERS

D'UN BARRAGE OU D'UNE DIGUE

o. Résumé non technique de l'étude de dangers

Le résumé non technique est présenté sous une forme didactique et est illustré par des éléments cartographiques, de manière à favoriser la communication de l'étude à des non-spécialistes et à permettre une appréciation convenable des enjeux.

Le résumé évoque la situation actuelle de l'ouvrage résultant de l'analyse des risques, illustre, en termes de dommages aux biens et aux personnes, la gravité des accidents potentiels qui sont étudiés, fournit une évaluation de la probabilité d'occurrence de ces accidents et présente les principales mesures qui ont été prises pour réduire les risques ou qui sont prévues à court ou moyen terme. Dans ce dernier cas, le résumé précise le calendrier prévu pour la mise en œuvre de ces mesures et indique celles qui sont prises immédiatement à titre conservatoire.

1. Renseignements administratifs

Cette rubrique contient l'identification du concessionnaire ou du propriétaire de l'ouvrage et, s'il est différent, de l'exploitant. L'identification des rédacteurs et des organismes ayant participé à l'élaboration de l'étude de dangers est également indiquée.

Elle mentionne par ailleurs les références du titre de concession ou d'autorisation dont relève l'ouvrage, les caractéristiques de ce dernier qui sont visées, selon les cas, à l'article R. 214-112 ou R. 214-113 du code de l'environnement et, s'il y a lieu, la référence de la décision de classement prise par le préfet en application de l'article R. 214-114 de ce même code.

2. Objet de l'étude

En faisant référence aux articles R. 214-115 à R. 214-117 du code de l'environnement et au présent arrêté, cette rubrique précise s'il s'agit d'une étude de dangers d'un ouvrage neuf, de la première étude de dangers demandée par le préfet pour un ouvrage existant (préciser l'échéance imposée pour sa restitution), de la mise à jour décennale d'une étude existante ou d'une étude complémentaire à la demande du préfet.

Par ailleurs, cette rubrique fait apparaître en tant que de besoin l'articulation de l'étude de dangers avec les autres démarches réglementaires qui concernent l'ouvrage. Dans le cas des ouvrages soumis aux décrets du 15 septembre 1992 et du 13 septembre 2005 susvisés, cette rubrique indique les éléments de l'étude de dangers qui peuvent servir de base à l'élaboration des plans particuliers d'intervention, à la vérification de leur validité et à leur remise à jour éventuelle.

Le périmètre de l'ouvrage, objet de l'étude de dangers, est par ailleurs délimité de manière explicite, accompagné éventuellement d'une carte. Pour un barrage, ce périmètre inclut a minima le barrage, ses ouvrages de sécurité (évacuateurs de crues, vidanges de fond...), la retenue et, s'il y a lieu, les canaux d'amenée. Pour une digue, ce périmètre inclut a minima la digue, ses déversoirs, les portions du cours d'eau susceptibles d'avoir un impact sur la digue suite à une évolution morphologique globale ou une érosion de berges et, s'il y a lieu, les digues transversales délimitant un casier avec la digue principale.

3. Analyse fonctionnelle de l'ouvrage et de son environnement

3.1. Description de l'ouvrage

L'ouvrage est décrit sous les aspects suivants : génie civil, fondation, vantellerie, architecture générale de contrôle-commande et schémas généraux de l'alimentation électrique et des télécommunications. Le fonctionnement et les modes d'exploitation sont également présentés.

Le niveau de précision apporté aux descriptions et aux plans et schémas qui les accompagnent doit permettre d'identifier l'ensemble des composants de l'ouvrage qui sont pris en compte dans l'analyse de risques et d'en expliciter les fonctions. Ces composants peuvent intervenir soit comme sources potentielles de défaillances, soit comme outils de maîtrise des risques.

Pour un barrage, la retenue est également décrite, notamment en termes de volume, de surface et de cotes du niveau des eaux.

3.2. Description de l'environnement de l'ouvrage

Le niveau de précision apporté aux descriptions doit permettre de prendre en considération, dans l'analyse de risques de l'ouvrage, les éléments relatifs à l'environnement naturel du site, aux habitations, aux activités et aux diverses infrastructures, que ce soit comme facteur d'agression pour

l'ouvrage ou comme enjeu potentiel. Les équipements d'exploitation (usine, conduites, chambre de mise en eau...) sont décrits dans l'étude de dangers dès lors qu'ils peuvent se comporter comme agresseur externe de l'ouvrage.

4. Présentation de la politique de prévention des accidents majeurs et du système de gestion de la sécurité (SGS)

En s'appuyant sur la description réglementaire de l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation et la surveillance de l'ouvrage, cette rubrique présente la politique de prévention des accidents majeurs mise en place par le responsable de l'ouvrage mentionné au I de l'article R. 214-115 du code de l'environnement ainsi que le système de gestion de la sécurité qui en découle, au moment de l'établissement de l'étude de dangers :

- l'organisation de ce responsable et des éventuelles autres entités impliquées pour ce qui concerne les aspects liés à la sécurité (y compris les relations contractuelles pouvant lier le propriétaire et l'exploitant en termes de gestion de la sécurité...), en décrivant les fonctions des personnels aux différents niveaux hiérarchiques ;
- la définition des principales procédures qui encadrent l'identification et l'évaluation des risques d'accidents majeurs, la surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances, la gestion des situations d'urgence et la gestion du retour d'expérience ;
- les dispositions prises par le responsable pour s'assurer en permanence du respect des procédures, auditer et réviser son système de gestion de la sécurité dans le cadre de son amélioration continue.

5. Identification et caractérisation des potentiels de dangers

L'étude de dangers prend en compte l'ensemble des potentiels de dangers des différents composants de l'ouvrage, du fait de leur présence ou de leur fonctionnement.

Pour les barrages, les potentiels de dangers à considérer résultent essentiellement de la libération de tout ou partie de l'eau de la retenue, suite :

- à une rupture partielle ou totale de l'ouvrage ;
- à un phénomène gravitaire rapide affectant la retenue ;
- à un dysfonctionnement d'un de ses organes ;
- à une manœuvre d'exploitation.

Pour les digues, les potentiels de danger à considérer résultent de la libération accidentelle d'eau dans le lit majeur, suite :

- à une rupture d'une partie de la digue ;
- à un déversement sur la digue, sans qu'elle ne rompe ;
- à un dysfonctionnement ou à une manœuvre d'un organe de cette digue.

Au-delà de l'énergie correspondant à la libération de l'eau stockée par l'ouvrage étudié, les éventuels autres potentiels de dangers sont identifiés et caractérisés.

6. Caractérisation des aléas naturels

Cette rubrique traite des aléas naturels, notamment les crues, les séismes, les risques de mouvements de terrain et les risques d'avalanche ainsi que, pour ce qui concerne les digues, les érosions de berges et les évolutions morphologiques du lit. Les méthodes utilisées pour caractériser ces aléas sont conformes aux règles de l'art et s'appuient sur des données récentes. La présentation de ces aléas comprend une caractérisation de l'ampleur des phénomènes et de leur incidence potentielle sur l'ouvrage.

Sont présentés les résultats d'une étude hydrologique et, si nécessaire, des autres risques ayant une influence hydraulique (notamment houle et marées). Il s'agit soit d'une étude nouvelle, soit d'une étude existante dont le rédacteur de l'étude de dangers justifie la validité. Celle-ci est complétée par l'estimation de la probabilité d'occurrence de la crue ou des autres phénomènes naturels susceptibles de mettre l'ouvrage en danger.

Les cotes atteintes sont déterminées, dans le cas des barrages en remblais, pour les crues de période de retour 10 000 ans et, dans le cas des autres barrages, pour les crues de période de retour 1 000 ans et 5 000 ans. Toutefois, pour certains types d'ouvrages, cette période de retour pourra être

limitée, par exemple à 1 000 ans, si, pour une crue supérieure, la présence de l'ouvrage n'apporte pas de risque supplémentaire significatif.

7. Etude accidentologique et retour d'expérience

Cette rubrique décrit les défaillances, accidents, incidents et évolutions lentes survenus sur l'ouvrage. Elle décrit également les scénarios d'événements de même nature ayant concerné d'autres ouvrages que celui objet de l'étude de dangers dès lors que le responsable mentionné au I de l'article R. 214-115 du code de l'environnement en a eu connaissance.

Pour les barrages, les événements décrits sont ceux mettant en cause notamment le génie civil, les organes d'évacuation des eaux, le contrôle-commande, les télécommunications ou l'alimentation électrique ainsi que les événements mettant en cause l'exploitation de l'ouvrage.

Pour les digues, les événements décrits sont notamment ceux mettant en cause les problèmes d'érosion de la digue par le cours d'eau ou d'évolution morphologique du cours d'eau.

Cette rubrique mentionne également les événements particuliers survenus sur le site tels que les crues d'importance significative et les séismes, y compris lorsqu'ils n'ont pas entraîné d'incident notable.

Pour tous ces événements, l'étude précise les mesures d'améliorations que leur analyse a conduit à mettre en œuvre.

8. Identification et caractérisation des risques en termes de probabilité d'occurrence, d'intensité et de cinétique des effets, et de gravité des conséquences

L'étude de dangers s'appuie sur une analyse de risques permettant d'identifier les causes, les combinaisons d'événements et les scénarios susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident important. Ceux intrinsèques à l'ouvrage sont évalués en tenant compte de sa conception, de son dimensionnement, de son état et de son comportement, notamment sous l'effet des aléas recensés.

La méthode d'identification et d'analyse des risques, notamment les expertises mobilisées, les modes de représentation, les paramètres, les critères et les grilles de cotations utilisés pour évaluer les différents scénarios d'accident, fait l'objet d'une description détaillée.

Cette méthode est appliquée à chacun des scénarios envisagés.

Chaque accident potentiel est caractérisé par sa probabilité d'occurrence, l'intensité et la cinétique de ses effets et la gravité des conséquences pour la zone touchée. Une étude de propagation de l'onde sera fournie pour l'accident correspondant à la rupture de l'ouvrage et, si nécessaire, pour d'autres accidents présentant un niveau de risque comparable.

En synthèse, les différents scénarios d'accident sont positionnés les uns par rapport aux autres en fonction de leur probabilité d'occurrence et de la gravité des conséquences, évaluée en termes de victimes humaines potentielles et de dégâts aux biens, en mettant en évidence les scénarios les plus critiques.

9. Etude de réduction des risques

A partir des scénarios identifiés comme critiques et en prenant en compte les dispositions déjà mises en œuvre pour maîtriser les risques ainsi que les éléments de l'étude accidentologique, cette rubrique présente la démarche de réduction des risques que le responsable de l'ouvrage se propose de conduire, dans une logique d'amélioration continue. Cette démarche identifie et justifie, parmi les différentes mesures envisageables, les mesures retenues par le responsable de l'ouvrage pour réduire les risques, en portant une appréciation sur leur efficacité espérée.

Dans le cas des ouvrages existants, le responsable de l'ouvrage précise le délai de mise en œuvre des mesures envisagées ainsi que les mesures qui sont prises à titre provisoire.

Cette rubrique présente également les études complémentaires dont l'étude de dangers a montré la nécessité et qui font l'objet de délais sur lesquels s'engage le responsable de l'ouvrage.

10. Cartographie

Tous les éléments cartographiques utiles sont intégrés à l'étude pour présenter, aux échelles appropriées, l'ouvrage et son environnement, la caractérisation des aléas naturels, l'intensité des phénomènes dangereux et la gravité des conséquences.

Fait à Paris, le 12 juin 2008.

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie,
de l'énergie, du développement durable
et de l'aménagement du territoire,

Pour le ministre et par délégation :

La directrice de l'action régionale,
de la qualité et de la sécurité industrielle,

N. Homobono

Le directeur de l'eau,

P. Berteaud

La ministre de l'intérieur,
de l'outre-mer et des collectivités territoriales,

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur de la défense
et de la sécurité civiles,

H. Masse