

ENTENTE INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DU LOT



Fonds Européen
de Développement Régional

Cette étude est cofinancée par l'Union Européenne. L'Europe
s'engage en Midi Pyrénées avec le Fonds Européen de
Développement Régional



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

SCHEMA DE COHERENCE POUR LA PREVENTION DES INONDATIONS SUR LE BASSIN VERSANT DU LOT

Phase 3: Propositions d'orientations

Réf. CEREG Massif Central - ER08002

Décembre 2009

Table des matières

<u>A.I PROPOSITIONS D’ACTIONS ORGANISATIONNELLES.....</u>	<u>4</u>
A.I.1 REORGANISATION DES SERVICES DE PREVENTION EXISTANTS	4
A.I.1.1 COMMUNES A ALERTER.....	4
A.I.1.2 INFORMATION DANS LES ZONES A ENJEUX.....	5
A.I.2 ORGANISATION DES SDIS	7
A.I.3 ORGANISATION DES EXPLOITANTS DE PRODUCTION HYDROELECTRIQUE.....	7
A.I.4 AMELIORATION DU SUIVI ET DE L’ALERTE.....	8
A.I.4.1 EQUIPEMENT COMPLEMENTAIRE DU RESEAU DE SUIVI ACTUEL	8
A.I.4.2 EXTENSION DE L’ALERTE	10
A.I.5 SUIVI ET ELABORATION DES PROCEDURES REGLEMENTAIRES	15
A.I.5.1 ELABORATION DES PCS	15
A.I.5.2 OPTIMISATION DES PPRI.....	16
A.I.6 INFORMATION ET COMMUNICATION	17
<u>A.II PROPOSITIONS DE MESURES STRUCTURELLES</u>	<u>18</u>
A.II.1 SIMULATION D’UN BARRAGE ECRETEUR A SAINT GENIEZ D’OLT.....	18
A.II.1.1 CARACTERISATION DE L’OUVRAGE	18
A.II.1.2 EFFICACITE HYDRAULIQUE	20
A.II.1.3 COMPORTEMENT SELON LES GRANDS TYPES DE PLUIES	27
A.II.1.4 COUT D’INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT	31
A.II.1.5 AVANTAGE ET INCONVENIENT.....	32
A.II.2 AMENAGEMENT DES ZONES D’EXPANSIONS DE CRUES (ZEC).....	34
A.II.2.1 CAPACITE DE RETENTION DE CHAQUE ZEC.....	35
A.II.2.2 EFFICACITE DE CHAQUE ZEC.....	38
A.II.2.3 EVALUATION DE L’IMPACT DES ZEC A L’ECHELLE DU BASSIN	40
A.II.3 REHABILITATION OU SUPPRESSION D’OUVRAGES	44
A.II.4 GESTION DES SOUS-BASSINS VERSANTS.....	46

A.II.5	GESTION DE LA RIPISYLVE ET DES BERGES	48
A.II.1	GESTION DES DOCUMENTS D'URBANISME	50
<u>A.III</u>	<u>PROPOSITIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU SCHEMA DE PREVENTION</u>	<u>50</u>
A.III.1	ROLE DE L'ENTENTE INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DU LOT	50
A.III.2	ROLE DES STRUCTURES INTERCOMMUNALES	53
<u>A.IV</u>	<u>ANNEXES</u>	<u>54</u>

Introduction

Le Schéma de cohérence pour la Prévention et la gestion des Inondations sur le bassin du Lot (SPI) porté par l'Entente Interdépartemental du bassin du Lot, a un double objectif :

- Apporter une compréhension des phénomènes d'inondation sur le bassin du Lot en s'appuyant sur une vision du fonctionnement hydrologique de l'ensemble du territoire hydrographique ;
- Proposer des orientations et des priorités d'actions pour aider l'Entente Lot et les maîtres d'ouvrages du bassin à conduire d'une façon cohérente la gestion des crues et des inondations.

Le SPI est organisé en trois rapports et 4 atlas :

- Le premier présente l'état des lieux et le diagnostic du fonctionnement hydrologique global du bassin du Lot ;
- Le deuxième présente les enjeux à l'échelle du bassin et des sous bassins ;
- Le troisième développé ci-dessous présente les orientations et propositions d'actions ;
- Les 4 atlas regroupent des cartes de présentation générale du bassin, la cartographie à l'échelle du bassin des zones inondables au 1/25 000ème (Recollement bassin des cartographies informatives réalisées par les 4 DIREN), les cartes des zones à enjeux prioritaires au 1/25 000ème, la cartographie descriptive de l'hydrogéomorphologie des zones d'expansion des crues (1/10 000ème)

L'échelle de travail, 12 000 km², les discussions avec le maître d'ouvrage et quelques acteurs de terrain, notre expérience et notre connaissance du territoire nous ont conduit, dans un souci d'opérationnalité, à adopter la démarche suivante :

- **Cibler les propositions** sur des actions pouvant être réalisées à courts termes et sur les points prioritaires du bassin. Il ne s'agit pas d'un catalogue de mesures ; Ainsi il est proposé une sélection d'actions que nous avons considérée comme structurante et indispensable à mettre en œuvre à court terme pour consolider la gestion des crues-inondations sur le bassin du Lot.

- **Détailler** le plus possible la faisabilité technique et financière puis les démarches à engager mais sans élaborer un avant projet ;
- **Proposer des pistes** pour :
 - ✓ Améliorer l'organisation de la prévention, optimiser l'alerte en tête de bassins et développer l'information, la communication pour enclencher une culture de la crue ;
 - ✓ Proposer des aménagements pour réduire les risques sur des ouvrages ou verrous particuliers, dans des zones d'expansion de crues en amont des zones prioritaires et sur les bassins versants les plus sensibles.
 - ✓ organiser la mise en œuvre par l'Entente Lot et les maîtres d'ouvrages du bassin.

L'ensemble des propositions d'actions ont été construites en privilégiant systématiquement le renforcement de la cohérence de bassin.

Le schéma de prévention des inondations réalisé sur le bassin amont du Lot dans le cadre du SAGE a été pris en considération de façon à assurer la cohérence et la complémentarité entre les deux documents.

A.I PROPOSITIONS D' ACTIONS ORGANISATIONNELLES

A.I.1 Réorganisation des services de prévention existants

A.I.1.1 Communes à alerter

Le SCHAPI en relation avec le SPC diffuse un bulletin d'information deux fois par jour aux préfectures du bassin du Lot ainsi qu'aux CODIS. Sur cette base les préfectures alertent les 150 communes du bassin du Lot concernées. Notre diagnostic met en évidence deux communes sur la vallée du Lot (cf carte) qui n'ont pas été identifiées dans le Règlement de Surveillance de Prévision et de Transmission de l'information sur les Crues (RIC du SPC Tarn-Lot) comme communes rentrant dans le dispositif d'alerte de l'Etat. Il s'agit en Lozère de la commune de Saint-Bauzile située aux confluences Bramont/Nize/Lot et dans le Lot et Garonne la commune de Saint-George.

Pour la commune de Saint Bazile à la confluence Nize/Bramont il est important pour les élus de connaître les niveaux du Lot qui auront une influence sur les écoulements du Bramont et donc les durées de submersions.

Pour la commune de Saint-George en particulier le Hameau de Seguy à la confluence Lot/Ruisseau de Bellague il est important que les élus soient informés des niveaux du Lot. De plus c'est la seule commune riveraine dans le Lot et Garonne qui actuellement ne fait pas l'objet d'alerte officielle de l'Etat.

Une action serait à mettre en œuvre :

Action 1 (fiche A1) : intégrer les deux communes dans la liste des communes au profit desquelles l'Etat met en place un dispositif d'alerte et donc réviser le RIC SPC Tarn-Lot en conséquence ainsi que les règlements départementaux d'alerte de crues.

A.I.1.2 Information dans les zones à enjeux

Dans le rapport état des lieux diagnostic nous avons présenté le rôle des acteurs dans le processus Surveillance - Prévision – Diffusion de l'information. Ainsi à la suite de la réorganisation de l'annonce des crues en prévision des crues **l'information des préfectures** est réalisée sur la base des bulletins nationaux (SCHAPI) et locaux (SPC) qui précisent l'information issue de la carte de vigilance dès lors qu'au moins un tronçon sur le bassin du Lot atteint un niveau de vigilance jaune, orange ou rouge. Les informations apportent des précisions sur la nature, l'intensité, la localisation et la chronologie des phénomènes observés et à venir ainsi que leurs conséquences. Localement des consignes de comportements à destination du grand public sont apportées.

Les préfectures assurent ensuite l'alerte auprès des maires des communes concernées sous forme de messages téléphoniques, fax, sms, etc...

Nous proposons pour améliorer l'information auprès des maires des communes situées dans les zones à enjeux (liste ci-dessous) qu'un travail de précisions des points sensibles soit réalisé pour une meilleure prise en considération dans la gestion de la crise : ERP concernés, stations d'épuration, captage d'eau potable, usine ICPE, routes.

TERRITOIRE A ENJEUX	COMMUNES ASSOCIEES
AIGUILLON	AIGUILLON
BAGNAC SUR CELE	BAGNAC SUR CELE
BALSIEGES - BARJAC	BALSIEGES
	BARJAC
	SAINT BAUZILE
	CULTURES
BOISSE PENCHOT - PORT D'AGRES	BOISSE PENCHOT
	BOUILLAC
	FLAGNAC
	LIVINHAC LE HAUT
CAHORS - PRADINES	CAHORS
	LAMAGDELAINE
	PRADINES
CAJARC	CAJARC
	MONTBRUN
	SALVAGNAC CAJARC
CAPDENAC	CAPDENAC
CASSENEUIL	CASSENEUIL
	LEDAT

FOURNELS	FOURNELS
	SAINT JUERY
FUMEL	FUMEL
	MOSEMPROS LIBOS
	MONTAYRAL
GRAND VABRE	SAINT VITE
	GRAND VABRE
	VIEILLEVIE
LA CANOURGUE	BANASSAC
	SAINT PIERRE DE NOGARET
	LA CANOURGUE
LE MALZIEU VILLE	LE MALZIEU VILLE
	LE MALZIEU FORAIN
	PRUNIERES
LUZECH - CASTELFRANC	LUZECH
	CASTELFRANC
	ALBAS
	ANGLARS JUILLAC
MARCILLAC VALLON	PRAYSSAC
	MARCILLAC VALLON
	VALADY
MARVEJOLS	MARVEJOLS

CASTELMORON SUR LOT	LE TEMPLE SUR LOT
CHANAC - ESCLANEDES	CASTELMORON SUR LOT
	CHANAC
	ESCLANEDES
CHIRAC_LE MONASTIER	LE MONASTIER PIN MORIES
	CHIRAC
CLAIRAC	CLAIRAC
	GRANGES SUR LOT
	LAFITTE SUR LOT
DECAZEVILLE	DECAZEVILLE
	VIVIEZ
	FIRMI
	AUBIN
DOUELLE	ESPERE
	MERCUES
	DOUELLE
ENTRAYGUES SUR TRUYERE	ENTRAYGUES SUR TRUYERE
ESPALION	SAINT COME D'OLT
	ESPALION
ESTAING	ESTAING
FIGEAC	FIGEAC
	LISSAC ET MOURET
	VIAZAC

MAURS	MAURS
	SAINT CONSTANT
	SAINT ETIENNE DE MAURS
MENDE	MENDE
	BADAROUX
SERVERETTE	SERVERETTE
	JAVOLS
	SAINT DENIS EN MARGERIDE
SAINT ALBAN DE LIMAGNOLE	SAINT ALBAN DE LIMAGNOLE
	RIMEIZE
SAINT CHELY D'APCHER	SAINT CHELY D'APCHER
SAINT CYPRIEN SUR DOURDOU	SAINT CYPRIEN SUR DOURDOU
SAINT FLOUR	SAINT FLOUR
	ANDELAT
	SAINT GEORGES
	ROFFIAC
SAINT GENIEZ D'OLT - EULALIE D'OLT	SAINT GENIEZ D'OLT
	SAINT EULALIE D'OLT
	POMAYROLS
SAINTE LIVRADE SUR LOT	SAINTE LIVRADE SUR LOT
VILLENEUVE SUR LOT - BIAS	VILLENEUVE SUR LOT
	BIAS

Une action serait à mettre en œuvre pour traduire cette orientation.

Action 2 (fiche A2) : préciser la localisation et la vulnérabilité des points identifiés dans l'atlas des zones à enjeux pour chaque commune en zone prioritaire. Un travail particulier sur les ERP concernés devra être mené en concertation avec les SDIS des départements. Cette action est à mettre en relation avec les orientations d'optimisation de l'organisation des SDIS (voir chapitre A.I.2 et fiches B) et l'élaboration des PCS.

A.I.2 Organisation des SDIS

Les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS) ont des missions définies par l'article L1424-2 du code des collectivités territoriales et ont pour but de faire face aux risques des départements. Dans ce cadre ils agissent sur la prévention, la prévision, l'intervention et le suivi évaluation par retour d'expérience. Selon le niveau des interventions les SDIS sont sous la responsabilité des préfets ou du maire.

Notre analyse des enjeux et la définition de secteurs prioritaires sur le bassin du Lot permettent d'envisager des actions pour optimiser les interventions des SDIS dans le domaine des inondations.

Action 1 (fiche B1) : En s'appuyant sur l'action A2 et sur le travail de réorganisation des fichiers ERP, préparer avec les SDIS la pérennisation de cette base de données ERP dédiée aux inondations.

Action 2 (fiche B2) : Sur la base de l'action B1 un travail à l'échelle du bassin du Lot de pré-positionnement des moyens d'interventions en fonction de la nature des enjeux serait à réaliser. Cette action menée en partenariat avec les maires concernés, permettrait d'intervenir plus efficacement sur les cibles majeures des territoires prioritaires.

Action 3 (fiche B3) : Pour favoriser la cohérence des interventions dans les secteurs prioritaires limitrophes entre deux départements prévoir une collaboration interSDIS. De même pour améliorer les interventions sur le bassin du Lot une mission d'animation interSDIS sera à mettre en place afin de tirer profit des retours d'expériences.

A.I.3 Organisation des exploitants de production hydroélectrique

La présence de nombreux barrages sur le bassin du Lot gérés, pour les plus importants d'entre eux, par EDF nécessite d'intégrer ce dernier plus formellement dans les processus de la gestion des crues-inondations. Deux niveaux d'interventions peuvent être considérés l'un autour d'une optimisation de la gestion des ouvrages et l'autre dans l'implication du gestionnaire de production hydroélectrique dans la chaîne d'acteurs impliqués dans le processus de l'alerte. A noter que la mise en concurrence des renouvellements des concessions pourrait dans les années à venir intégrer d'autres acteurs qui devront aussi être associés.

Notre analyse et premiers échanges permettent d'envisager les actions suivantes :

Action 1 (fiche C1) : Mener une analyse hydraulique approfondie sur la gestion des niveaux de remplissage des barrages en période de crues afin d'étudier les possibilités éventuelles d'anticipation d'abaissement préventif pouvant réduire les effets à l'aval des crues petites et moyennes. Comme évoqué dans l'étude (phase 1) les crues fortes de type 2003 (occurrence 100 ans pour l'amont du bassin) dépassent les capacités techniques d'anticipation. A noter que les renouvellements de concessions prévus à moyen terme sont une opportunité car ils impliqueront une révision des cahiers des charges d'exploitation.

Action 2 (fiche C2) : Pour les autres ouvrages situés au fil de l'eau une analyse des modalités de gestion en période de crues serait à mener pour vérifier s'il ne pourrait pas y avoir des marges de manœuvre d'optimisation des gestions afin de réduire au maximum les effets négatifs à l'aval (marnage, variation forte de débits en particulier). Cette action sera l'occasion de communiquer auprès des riverains plus précisément sur ce sujet et minimiser ainsi les interprétations apaisant de ce fait les conflits.

Action 3 (fiche C3) : Dans le cadre des actions d'amélioration du système d'alerte local une réflexion avec le(s) gestionnaire(s) de production hydroélectrique devrait être engagée pour étudier le rôle que ce ou ces derniers pourraient jouer dans le processus.

A.I.4 Amélioration du suivi et de l'alerte

A.I.4.1 Equipement complémentaire du réseau de suivi actuel

Le bassin versant du Lot est équipé de 184 pluviomètres et 31 pluviographes. Le pluviographe retransmettant les données en temps réel constitue un appareil indispensable pour la prévision des crues et est un outil de suivi performant pour l'analyse pluviométrique d'un secteur géographique donné. Le tableau ci-dessous présente la répartition des postes pluviométriques sur le bassin versant du Lot.

	Nombre de stations	dont	
		Pluviographes	Pluviomètres
Lot Amont	49	10	39
Truyère	74	11	63
Célé	20	2	18
Lot moyen	39	5	34
Lot aval	33	3	30
Total	215	31	184

Tableau n°11: Répartition des postes pluviométriques et pluviographiques

Il apparaît une forte disproportion entre les deux types de système de mesure. L'implantation d'un plus grand nombre de pluviographes permet une analyse plus fine (données réelles plutôt que valeurs interpolées) et limite par la même occasion le délai entre l'identification du risque et l'annonce aux populations.

Une densification du réseau trouve également son intérêt dans l'anticipation du risque pour les pluies moins exceptionnelles. Il est utile de rappeler qu'une crue est dépendante à la fois des caractéristiques intrinsèques de l'épisode pluvieux et des caractéristiques physiques du milieu qui sont liées aux conditions météorologiques antérieures. Ainsi si une période de sécheresse précède des précipitations, même de moyenne intensité, les sols présenteront une capacité d'infiltration moindre ce qui aggravera le ruissellement. Dans le cas de figure inverse, si des pluies interviennent après une longue période de précipitations, les sols seront colmatés ou saturés et engendreront également un ruissellement bien plus important qu'en conditions « normales ».

Il nous apparaît donc indispensable de compléter ce réseau de pluviographes qui fournit actuellement les données les plus fiables au sol. Ceci aura pour effet de préciser l'analyse des épisodes pluvieux et d'anticiper les réponses des bassins versants.

Il est proposé :

Action 1 (fiche D 1) : La densification du réseau peut donc être réalisée dans un premier temps sur les secteurs suivants :

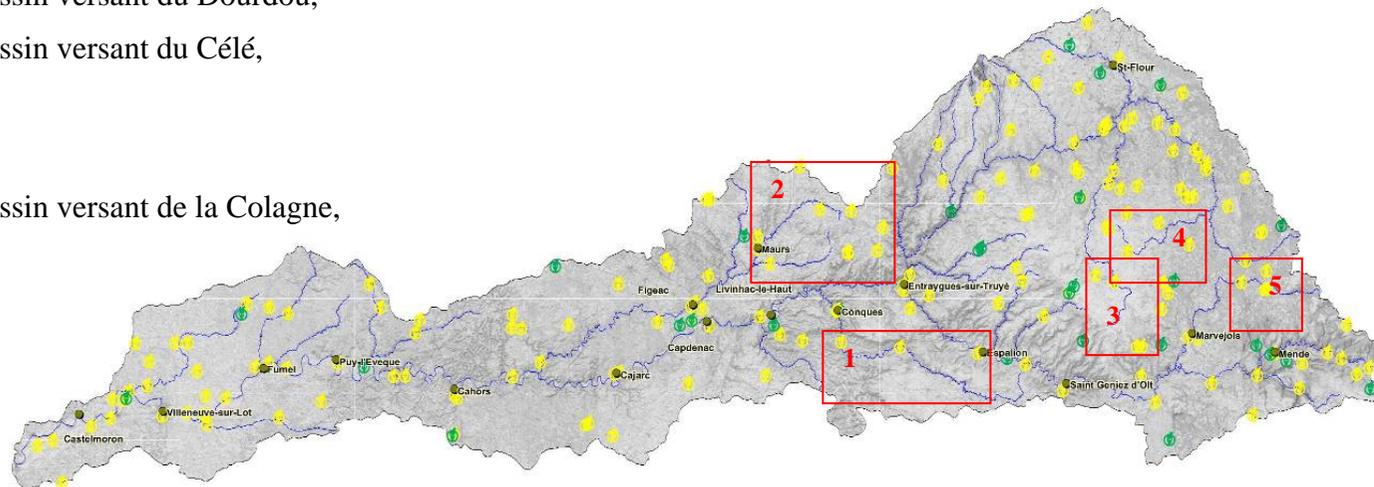
Fiche D1.1 Tête du bassin versant du Dourdou,

Fiche D1.2 Tête du bassin versant du Célé,

Fiche D1.3 Bès,

Fiche D1.4 Rimeize,

Fiche D1.5 Tête du bassin versant de la Colagne,



La localisation proposée ci-dessus s'appuie sur différents facteurs :

- facteur spatial « général » pour homogénéiser la répartition des stations ;
- facteur spatial « ciblé » pour préciser la connaissance en tête des bassins les plus sensibles ou les plus souvent impactés (notamment pour le Célé) ;
- facteur « naturel » sur les bassins versant présentant un fonctionnement particulier (zones humides, milieu karstique,...).
-

A.I.4.2 Extension de l'alerte

L'amélioration de l'alerte sur le bassin versant du Lot passe par son extension sur les affluents. Nous proposons d'intervenir à deux niveaux :

Un premier niveau d'alerte sur les communes non identifiées par le SPC mais présentant une forte sensibilité aux inondations et un temps de réponse supérieur à 6 heures entre le pic de la pluie et le pic de crue. Les dispositifs techniques actuellement mis en place permettent normalement d'anticiper la crue dans ces délais. On constate en effet que les bassins versant du Dourdou et du Riou Mort sont équipés de stations hydrométriques qui permettent de connaître les hauteurs d'eau en temps réel. Ces stations présentent les mêmes caractéristiques techniques que celles utilisées actuellement pour la prévision des crues sur l'axe Lot.

Commune	Département	Population communale (en milliers)	Superficie du territoire communal (Ha)	Région administrative
AUBIN	AVEYRON	4.8	2713	Midi-Pyrénées
CONQUES	AVEYRON	0.4	3056	Midi-Pyrénées
FIRMI	AVEYRON	2.7	2925	Midi-Pyrénées
MARCILLAC-VALLON	AVEYRON	1.5	1454	Midi-Pyrénées
NAUVIALE	AVEYRON	0.5	2553	Midi-Pyrénées
SAINT-CYPRIEN-SUR-DOURDOU	AVEYRON	0.8	3031	Midi-Pyrénées
VIVIEZ	AVEYRON	1.7	653	Midi-Pyrénées

MAURS	CANTAL	2.4	3108	Auvergne
SAINT-CONSTANT	CANTAL	0.7	2190	Auvergne
SAINT-ETIENNE-DE-MAURS	CANTAL	0.7	1745	Auvergne
SAINT-FLOUR	CANTAL	7.4	2714	Auvergne
LE TRIOULOU	CANTAL	0.1	603	Auvergne
LES JUNIES	LOT	0.3	1309	Midi-Pyrénées
LABASTIDE-DU-VERT	LOT	0.2	1045	Midi-Pyrénées
LISSAC-ET-MOURET	LOT	0.8	1552	Midi-Pyrénées
SAINT-MARTIN-LE-REDON	LOT	0.2	1072	Midi-Pyrénées
CHIRAC	LOZERE	1.0	3401	Languedoc-Roussillon
JAVOLS	LOZERE	0.2	3123	Languedoc-Roussillon
LE MALZIEU-FORAIN	LOZERE	0.4	4948	Languedoc-Roussillon
LE MALZIEU-VILLE	LOZERE	0.9	797	Languedoc-Roussillon
MARVEJOLS	LOZERE	5.5	1273	Languedoc-Roussillon
PRUNIERES	LOZERE	0.2	1324	Languedoc-Roussillon
RIMEIZE	LOZERE	0.5	3256	Languedoc-Roussillon
SAINT-CHELY-D'APCHER	LOZERE	4.6	2819	Languedoc-Roussillon
SAINT-JUERY	LOZERE	0.1	164	Languedoc-Roussillon
SERVERETTE	LOZERE	0.3	1735	Languedoc-Roussillon

- **Action 2 (fiche D2) : Faire alerter par l'Entente ou les syndicats de bassins concernés** les 26 communes les plus sensibles sur les affluents du Lot (premier niveau). Cela sous-entend un échange des données entre les différents acteurs de la prévision. Il est ainsi primordial de mettre en œuvre un système d'alerte locale en lien avec le SCHAPI et le SPC qui garantirait une cohérence dans la qualité de l'annonce réalisée.

Un second niveau d'alerte sur les communes les plus en amont des bassins versants (temps de réponse inférieur à 5 ou 6 heures). Un complément technique ou organisationnel doit être apporté pour anticiper les crues dans ces délais naturellement plus courts.

Commune	Département	Population communale (en milliers)	Superficie du territoire communal (Ha)	Région administrative
BOISSET	CANTAL	0.7	3772	Auvergne
FOURNOULES	CANTAL	0.1	721	Auvergne
LEYNHAC	CANTAL	0.4	2761	Auvergne
MOURJOU	CANTAL	0.4	3032	Auvergne
SAINT-JULIEN-DE-TOURSAC	CANTAL	0.1	974	Auvergne
CAMBURAT	LOT	0.2	806	Midi-Pyrénées
CATUS	LOT	0.8	2135	Midi-Pyrénées
FRAYSSINET-LE-GELAT	LOT	0.4	2321	Midi-Pyrénées
GOUJOUNAC	LOT	0.2	1034	Midi-Pyrénées
LHERM	LOT	0.2	1346	Midi-Pyrénées
MONTCABRIER	LOT	0.4	2180	Midi-Pyrénées
SAINT-MEDARD	LOT	0.1	1177	Midi-Pyrénées
CUZORN	LOT-ET-GARONNE	0.9	2360	Aquitaine
DAUSSE	LOT-ET-GARONNE	0.4	700	Aquitaine
BRENOUX	LOZERE	0.3	1123	Languedoc-Roussillon
FONTANS	LOZERE	0.3	3409	Languedoc-Roussillon
FOURNELS	LOZERE	0.3	1552	Languedoc-Roussillon
MONTRODAT	LOZERE	1.0	2063	Languedoc-Roussillon
SAINT-ALBAN-SUR-LIMAGNOLE	LOZERE	1.9	5116	Languedoc-Roussillon
SAINT-DENIS-EN-MARGERIDE	LOZERE	0.3	3802	Languedoc-Roussillon
SAINT-LEGER-DE-PEYRE	LOZERE	0.2	2698	Languedoc-Roussillon
VAEILLES	TARN-ET-GARONNE	0.3	1386	Midi-Pyrénées

Il est évident aujourd'hui que la gestion de crise en cas de crue est grandement facilitée par une bonne connaissance du risque et de son évolution dans le temps.

Aujourd'hui, le SPC s'appuie sur des stations qui fournissent les données limnimétriques en temps réel et anticipe le fonctionnement des cours d'eau à partir des bulletins prévisionnels de Météo-France et de modèles mathématiques qui retranscrivent l'évolution des débits constatés en différents points du réseau.

L'imagerie radar constitue un atout majeur dans la prévision des crues car elle permet d'anticiper sur la spatialisation et l'intensité des précipitations. Un autre avantage du radar, par rapport à un réseau classique de pluviographes, réside dans sa capacité d'acquérir, depuis un seul point, de l'information sur l'état des systèmes précipitants sur une région entre 200 et 300 km de diamètre. En réalité, ce rayon efficace est rapporté à 80 km compte tenu des effets de « masques » des reliefs.

Le réseau ARAMIS est le réseau de radars météorologiques en France. Le bassin versant du Lot est couvert aujourd'hui par 6 radars (Bordeaux, Grèzes, Toulouse, Sembadel, Nîmes et Aveyron) et Météo France établit un composite des données de ses 6 radars.

Le dernier radar nommé a été mis en place grâce au projet PANTHERE (**Projet ARAMIS Nouvelles Technologies en Hydrométéorologie Extension et RE**nouvellement) lancé par Météo-France, et est en fonctionnement depuis fin 2007.

L'analyse des images radars permet donc d'anticiper les crues sur les parties les plus hautes du bassin et d'alerter ainsi plus rapidement les communes situées en amont. Il est communément admis que les dispositifs « classiques » ne permettent pas de prévision à moins de 6 heures après les précipitations. Or les communes en amont peuvent être impactées par les crues entre 3 et 6 heures.

Plusieurs sociétés privées d'annonce de crues utilisent l'imagerie radar pour apporter un service d'alerte et d'analyse de la situation aux collectivités.

Selon le risque inondation existant et les anticipations qui peuvent être améliorées, une vingtaine de communes peuvent trouver un intérêt à faire appel à ce type de service. Ces communes figurent sur la carte n°24.

Action 3 (fiche D3) : Etendre l'alerte sur les 23 communes les plus en amont. Et ce, éventuellement par l'intervention de sociétés ou services spécialisés. Cette dernière action ne peut être menée à bien sans **un travail préalable de sensibilisation des communes** à l'approche radar et aux gains escomptés en terme de sécurité publique et d'organisation des secours.

En comptabilisant les possibilités d'extension de l'alerte du SPC, les actions proposées dans ce paragraphe permettraient de répercuter les alertes de crues sur 200 communes contre 150 communes actuellement.

Action 4 (fiche D4) : Densifier le réseau de mesure hydrométrique.

La densification du réseau vise deux objectifs :

- Préciser l'annonce de crue (en implantant des stations hydrométriques temps réel dans les secteurs peu fournis)
- Accroître la connaissance du fonctionnement du Lot

Le suivi hydrométrique sur le bassin permet d'apporter des données supplémentaires pour l'analyse des crues et leur prévision. La corrélation de ces données avec les hauteurs et débits mesurés actuellement permettra d'affiner les modèles de prévision. Il est nécessaire d'associer le SCHAPI, le SPC et la DREAL de bassin dans le choix des implantations des stations.

Actuellement on distingue deux types de stations : les stations d'annonce de crues (fiabiles pour les hauteurs d'eau importantes) et les stations d'hydrométrie générale qui sont plus adaptées à la mesure des faibles débits. Ces dernières sont les plus nombreuses sur le bassin du Lot.

L'implantation de stations d'annonce de crues supplémentaires peut être envisagée car l'étalonnage des stations d'hydrométrie générale n'est pas facilement réalisable.

On peut cependant noter que depuis plusieurs années, la DREAL met en place des campagnes de jaugeages afin d'affiner les courbes hauteurs/débits. Une étude est en cours afin de redéfinir ces courbes et de gagner en précision sur une large gamme de débits.

Selon les résultats de cette étude, nous proposons d'identifier les secteurs peu suivis afin d'y implanter les nouvelles stations d'annonce de crue.

A.I.5 Suivi et élaboration des procédures réglementaires

A.I.5.1 Elaboration des PCS

Comme identifié dans la phase 1 de l'état des lieux au 31/03/2009 les communes du bassin du Lot ayant réalisées leur PCS sont aux nombres de 9 soit à peine 6% de réalisation sur un total de 157 PCS à élaborer.

PCS réalisés	PCS en cours
ARZENC-D'APCHER	LAGARDELLE
BANASSAC	LAROQUE-DES-ARCS
CAHORS	ARCAMBAL
ESPALION	LARROQUE-TOIRAC
FIRMI	LUNAN
FOURNELS	DOUELLE
MARVEJOLS	FIGEAC
PRAYSSAC	FLORESSAS
SAINT-GERY	FRONTENAC
SAINT-PIERRE-TOIRAC	LE BLEYMARD
SAINT-VINCENT-RIVE-D'OLT	LE MALZIEU-VILLE
SAINT-GENIEZ-D'OLT	MENDE
SAINTE-EULALIE-D'OLT	MERCUES
	SAINT-JEAN-MIRABEL
	TOUR-DE-FAURE
	VIAZAC

Parmi les 85 communes situées en zones prioritaires nous comptons 9 PCS réalisés et 5 en cours de réalisation (surligné en jaune). Il est proposé d'accélérer le processus d'élaboration des PCS sur l'ensemble du bassin du Lot.

Action 1 (fiche E1) : dans une première phase élaborer les PCS des communes situées dans les zones prioritaires puis ensuite compléter avec les communes restantes. Un PCS commun dans chaque zone à enjeux permettrait d'établir une cohérence d'intervention et de gestion de crise sur une même zone concernée par les mêmes phénomènes puis de mutualiser les moyens. Dans une deuxième phase étendre les PCS aux autres communes concernées. Une animation régulière auprès des communes ayant réalisées un PCS est à mettre en place pour maintenir à jour le contenu, rappeler son importance et les rôles de chacun.

A.I.5.2 Optimisation des PPRI

Au 31 mars 2009, 157 PPRI ont été prescrits et 96 approuvés. Il est proposé un ensemble d'actions visant à actualiser, rendre lisible à l'échelle du bassin du Lot et compléter le dispositif au regard des zones à enjeux les PPRI sur le bassin du Lot.

Action 1 (fiche E2) : Compte tenu de l'ancienneté de certain PPRI il serait souhaitable d'engager une révision pour tous les PPRI de 10 ans ou plus afin de prendre en considération les nouvelles évolutions réglementaires et urbanistiques. Les communes de Banassac, Barjac, Mende, Le Malzieu-ville et Fournels sont concernées.

Après chaque crue décennale et plus où des éléments structurants ont pu subir des modifications, vérifier la cohérence des zonages des PPRI.

Action 2 (fiche E3) : A l'image de la cartographie informative des zones inondables assemblées à l'échelle du bassin du Lot un travail d'harmonisation des cartographies de zonages des PPRI à l'échelle du bassin devrait d'être mise en place.

Action 3 (fiche E4) : Dans les zones à enjeux n'ayant pas eu de PPRI prescrit à ce jour il serait utile de compléter ou vérifier le dispositif pour être cohérent avec les territoires alertés soit par l'Etat soit par des mobilisations de collectivités à des échelles plus locales.

Communes alertées par l'Etat et devant faire l'objet d'un PPRI : Cultures

Communes devant être intégrées dans une alerte locale et avoir un PPRI : Espère, Saint Juery, Prunières, Javols, Saint Denis en Margeride, Saint Alban sur Limagnole.

A.I.6 Information et Communication

Le volet information et communication est un axe important car il est la clé pour assurer un développement d'une culture de la crue sur le bassin du Lot et donc sur le long terme contribuer à une meilleure gestion des inondations. C'est par une diffusion régulière des informations sur le fonctionnement hydrologique du bassin et un renforcement de la formation de l'ensemble des acteurs (des scolaires aux élus) que les actions d'aménagement du territoire prendront en considération les zones inondables et s'inscriront dans un plan durable de l'occupation des sols. A ce jour sur le bassin du Lot ce volet n'a jamais été conduit à l'échelle globale du bassin et seules des inondations comme celle de 2003 mobilisent les acteurs d'un territoire. Il est donc majeur qu'un Schéma de Prévention alerte sur ce point et propose des actions pour sa mise en œuvre concrète.

Action 1(fiche F1) : mettre en place un observatoire des inondations sur la base de l'ensemble des données et des informations organisées sous forme SIG dans le cadre du SPI. Cet observatoire permettra de maintenir actualisé les données, de perfectionner celles encore imprécises et de restituer sous des formes et supports variés les informations auprès des acteurs et grand public du bassin du lot.

Réaliser les supports de communication, lettre d'information, page internet sur le site de l'Entente, tableau de bord de suivi des actions pour les élus du bassin.

Action 3 (fiche F2) : réhabiliter, valoriser et créer les repères de crues sur l'ensemble de la vallée du Lot en s'appuyant sur la charte graphique vallée du Lot. De plus sur les points les plus accessibles et visibles du grand public il serait établi un panneau explicatif des phénomènes d'inondation.

Action 4 (fiche F3) : développer auprès des scolaires en partenariat avec l'Education Nationale une journée par an pour toutes les écoles du bassin (primaires et secondaires) consacrée aux problématiques des crues.

Mettre en place un plan de formation pour les élus des communes à enjeux ainsi que ceux membres des syndicats de bassins pouvant être moteur dans la prévention et gestion des crues. La formation du personnel territorial pourra également être envisagée (à titre d'exemple, le Centre National de Formation du Personnel Territorial envisage en 2010 une formation sur le PCS auprès des agents territoriaux de l'Aveyron).

A.II PROPOSITIONS DE MESURES STRUCTURELLES

A.II.1 Simulation d'un barrage écrêteur à Saint Geniez d'Olt

A.II.1.1 Caractérisation de l'ouvrage

□ *Caractéristiques techniques du projet initial et historique*

Le projet initial mené au début des années 80 prévoyait de construire une retenue à vocation de soutien des étiages. Le volume projeté était d'environ 40 millions de m³ avec un volume disponible de 30 millions de m³. Le différentiel de 10 Mm³ s'explique par la volonté de limiter l'impact visuel du déstockage et d'éviter de rendre le site impropre à toute utilisation touristique. La surface maximale de la retenue est de 200 ha environ.

Les études ayant été menées sont les suivantes :

« Saint-Géniez d'Olt – Barrage destiné au soutien des étiages du Lot - Etude préliminaire des différents sites d'implantation », réalisée par EDF en Juin 1981 ;

En Aout 1981, le cabinet SAFEGE réalise l' « Etude comparée des impacts et des mesures d'accompagnement des projets d'aménagements hydrauliques dans la vallée du Lot » ;

« Etude d'impact sur l'environnement - Chute de Saint-Géniez d'Olt », EDF – Décembre 1986 ;

□ *Localisation*

Le projet de barrage est situé sur le Lot amont entre les communes de Saint Géniez d'Olt et Saint-Laurent d'Olt. Les différents sites retenus lors de l'étude menée en 1981 se trouvent en aval de Pomayrols.

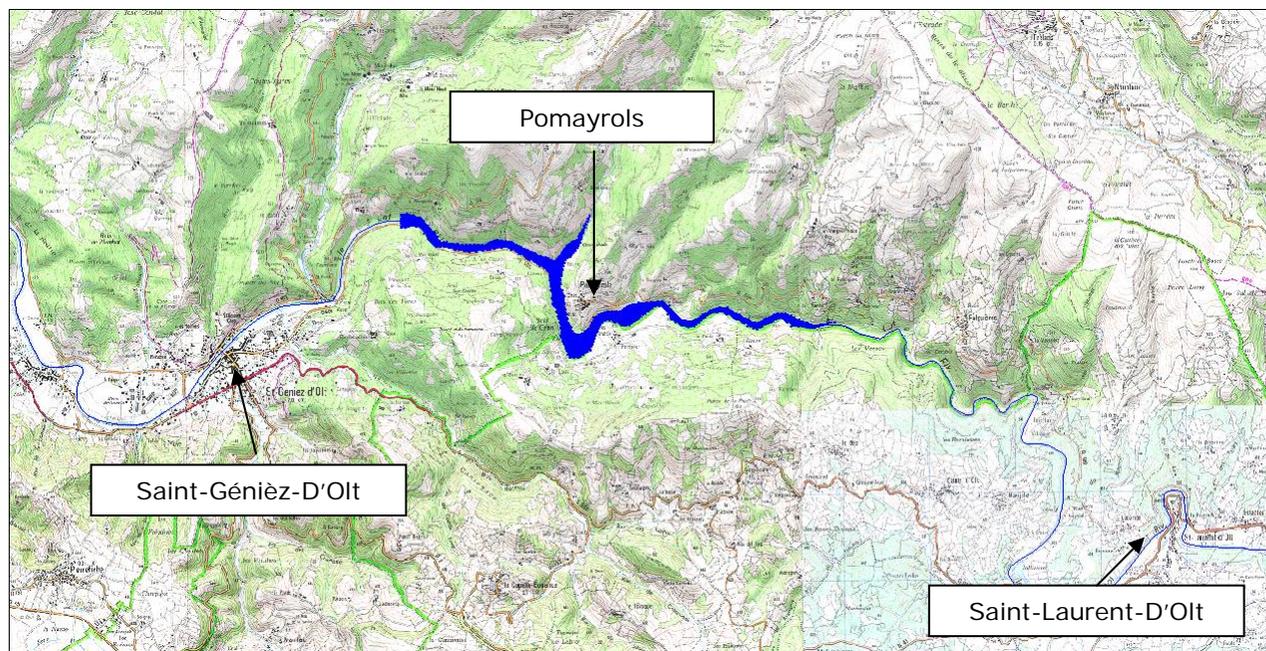


Illustration n°1 : Localisation de l'ancien projet de barrage

□ *Contexte du barrage dans le cadre du schéma de prévention*

Les fortes crues subies dans la vallée du Lot ces dernières années ont suscité de nombreuses interrogations de la part de riverains, d'associations et d'élus quant à l'utilité d'un éventuel barrage écrêteur de crues dans la vallée.

L'Entente Interdépartementale de la Vallée du Lot souhaitant avoir un avis objectif sur la question et ayant connaissance des études menées sur un projet de barrage pour le soutien d'étiage à Saint-Geniez, elle a intégré dans le schéma de cohérence pour la prévention des inondations l'étude de l'impact d'un tel ouvrage s'il était utilisé à des fins de prévention de crues.

Nous rappelons que le choix d'étude de ce barrage précis tient essentiellement à l'existence d'études préalables qui permettait de disposer de données de bases complètes (topographie, volume mobilisable, superficie, etc..). Nous nous plaçons donc ici dans le cas où le barrage de Saint-Généziès serait utilisé en tant que barrage écrêteur. Ses caractéristiques « géométriques » initiales sont conservées.

L'objectif de cette partie de l'étude n'a pas vocation à donner une analyse précise Coût/Avantages mais elle aboutira tout de même à :

La définition de la partie du Lot qui serait impactée ;

L'efficacité de l'ouvrage selon les types de pluie ou la période de retour ;

L'estimation d'une fourchette du coût ;

L'inventaire des éventuelles difficultés de gestion.

A.II.1.2 Efficacité hydraulique

□ *Méthode de calcul*

L'impact d'un barrage écrêteur est étroitement lié à deux conditions :

Un volume utile cohérent avec le volume de la crue. En effet, plus le rapport volume utile/volume de la crue est important plus la retenue a capacité à écrêter la crue. En général, on considère que si le rapport est inférieur à 20-30%, la retenue n'aura qu'un impact mineur sur les débits de pointe.

Les modalités de gestion de la retenue : ces modalités ne peuvent être prévues à ce stade de l'étude mais s'avèrent d'un impact majeur sur l'efficacité de l'ouvrage.

Le volume de la retenue s'établissant à 30 millions de m³, il a été établi quatre scénarii de gestion de la retenue pour en évaluer au mieux l'impact :

- Un mode **théorique** (nommé gestion 1) qui repose sur la connaissance préalable de l'hydrogramme de crue. Ce mode de gestion est totalement impossible à mettre en place mais il permet à posteriori d'apprécier **l'écrêtement maximal en aval** de l'ouvrage. Pour réaliser le calcul, la pointe de l'hydrogramme est tronquée de 30 millions de m³. Ce mode de gestion n'est pas réalisable car il demande une connaissance préalable de l'hydrogramme de crue. Son impact est tout de même testé dans le cadre de cette étude afin d'apporter un élément de compréhension de l'écrêtement et de pouvoir disposer d'un outil de comparaison avec les autres méthodes.
- Un mode « **classique** » (nommé gestion 2). Le débit entrant est retenu totalement jusqu'à ce que la retenue soit pleine. Ce mode de gestion présente l'avantage de mobiliser tout le volume disponible dans la retenue. Son inconvénient se présente lorsque le volume de crue avant la pointe de l'hydrogramme est supérieur à 30 millions de m³. Dans ce cas, quand le débit de pointe arrive dans la retenue, celle-ci est pleine et il n'y a donc pas d'écrêtement.

- Un mode « **retard** » (nommé gestion 3), la crue est retardée de quelques heures. Pour pouvoir réaliser ce mode de gestion, les vannes des déversoirs de crue doivent être actionnées en fonction du débit entrant dans la retenue. Avec ce mode de gestion, le volume total de la retenue n'est pas forcément mobilisé.
- Un mode « **débit limité** » (nommé gestion 4), l'ouvrage est transparent jusqu'à un débit de crue jugé impactant à l'aval. Ici, on choisit le débit quinquennal à la station de Banassac, soit 230 m³/s. Pour un débit supérieur, les eaux sont stockées jusqu'au remplissage total de la retenue. Le débit de 230 m³/s est choisi comme limite car il correspond au débit auquel les premiers débordements peuvent être observés à l'aval immédiat de la retenue.

L'illustration ci dessous montre l'impact des modes de gestion de la retenue sur le débit à l'aval. Il a été pris comme exemple la crue de novembre 1994.

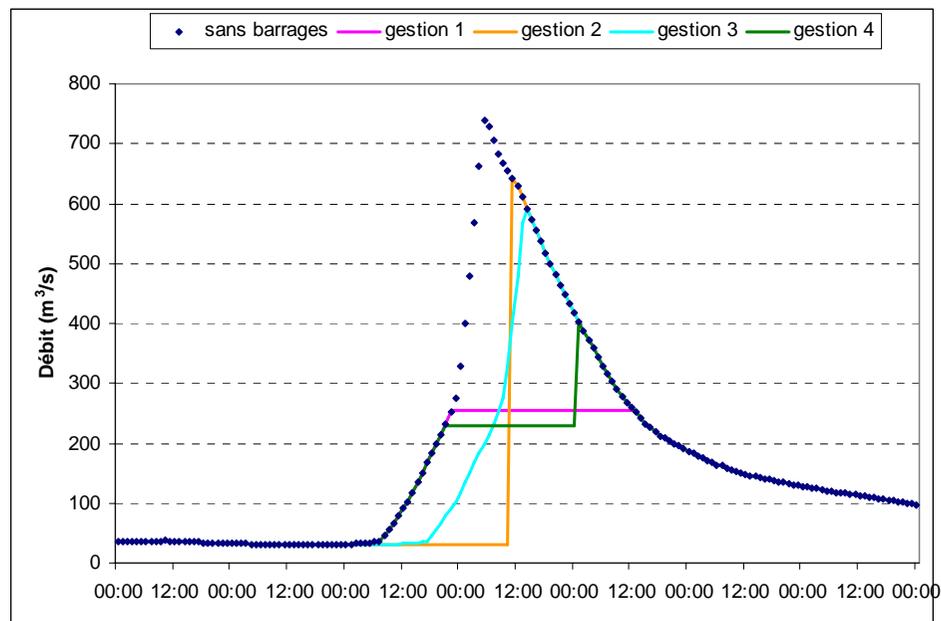


Illustration n°2 : Impact des modes de gestion sur le débit à l'aval de la retenue

□ A l'échelle du sous bassin versant amont

Impact sur le débit de pointe

La simulation du fonctionnement de la retenue a été réalisée à partir des débits mesurés à la station de Banassac en raison de sa proximité avec le site du barrage. Entre Banassac et Saint Géniez, le Doulou conflue avec le Lot. L'apport du Doulou est donc ici considéré comme négligeable.

Le tableau 1 présente l'incidence du barrage sur des crues réelles (et non des crues synthétiques) : ces crues ont été choisies en raison de la connaissance complète de l'hydrogramme à Banassac. Toutefois, les crues de 1998 et 2003 n'y figurent pas car elles font l'objet d'un traitement spécifique au paragraphe A.III.

Crue	Débit de pointe (m ³ /s)	Débit maximal en sortie de l'ouvrage (m ³ /s)				Abattement du débit de pointe (%)			
		gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4	gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4
avril 1989	155	19.5	19.5	137	155	87%	87%	12%	0%
février 1990	88	7.8	7.8	82	88	91%	91%	7%	0%
juin 1990	64	4.86	4.86	55.2	64	92%	92%	14%	0%
mars 1991	98	28.9	28.9	90.9	98	71%	71%	7%	0%
novembre 1994	740	255	643	403	740	66%	13%	20%	54%
février 1995	90	20.6	18.7	90	90	77%	79%	0%	0%
février 2000	21	6.4	6.4	19.1	21	70%	70%	9%	0%

Tableau n°1 : Impact sur les débits de pointe à l'aval du barrage

On remarque que pour le mode de gestion 3, l'abattement du débit de pointe est différent pour les crues de mars 1991 et février 1995 tandis que le débit de pointe est du même ordre. Cela s'explique par la forme de l'hydrogramme qui présente un gradient de montée plus fort en 1995 et donc un remplissage plus rapide de la retenue. En 1991, la retenue est pleine alors que le phénomène de crue est déjà amorcé donc le débit rendu vers l'aval est inférieur au débit de pointe.

Les premières observations des résultats font ressortir les éléments suivants :

- Le mode de gestion théorique est toujours efficace quel que soit l'événement.
- Le mode de gestion 2, donne des résultats identiques au cas théorique pour des petites crues (crue annuelle entre 50 et 100 m³/s), mais dès qu'une crue importante survient (novembre 1994), l'efficacité est rapidement diminuée.
- Le mode de gestion 3 est peu efficace (10 à 20 % d'écêtement) quel que soit l'événement. Pour des petits événements, le volume disponible de la retenue n'est que très peu mobilisé (10 à 20 millions de m³ seulement).

- Le mode de gestion 4 est efficace pour la seule crue où le débit de pointe est supérieur à 230 m³/s. Avec ce type de gestion, seule les fortes crues sont tamponnées, l'ouvrage est inutilisé pour les faibles crues.

La retenue permet de tamponner de manière significative (abattement de la totalité de la crue), le débit au droit de Saint-Geniez d'Olt pour des faibles crues. Pour des événements plus importants, l'impact est plus faible (abattement <20% pour les gestions 2 et 3) sauf pour le mode de gestion 4, qui montre son intérêt uniquement pour la plus forte crue testée (abattement de 54 % pour la crue de novembre 1994). Ces conclusions sont valables au droit de Saint Géniez d'Olt. Or à l'échelle du sous bassin du Lot amont, de nombreux apports (dû notamment aux Boraldes) viennent augmenter le débit à l'aval du barrage. En conséquence, son impact à Entraygues-sur-Truyère sera plus faible qu'à l'aval immédiat de l'ouvrage.

Impact sur le volume de crue

Les calculs sont réalisés en supposant que la totalité du volume disponible de la retenue a été mobilisé.

Crue	Volume de la crue (millions m3) à Banassac	Abattement potentiel du volume de la crue (%) à Saint Geniez d'Olt
mars 1988	35.6	84%
avril 1989	30	100%
février 1990	35.6	84%
juin 1990	13.9	100%
décembre 1993	5.6	100%
janvier 1994	52	58%
novembre 1994	125.9	24%
février 1995	29	100%
janvier 1996	54.3	55%
janvier 1998	37.8	79%
février 2000	3.5	100%
décembre 2003	123	24%

Tableau n°2 : Impact sur les volumes de crue à l'aval du barrage

Ce tableau vient confirmer les conclusions du paragraphe précédent : pour des petites crues, le barrage peut contenir la globalité du volume généré. En 2003, avec une gestion optimale, le barrage n'aurait pu contenir que 24% du volume de crue généré à Saint Géniez d'Olt.

❑ **A l'échelle du bassin versant global**

Il a été constaté que le projet de barrage écrêteur était efficace pour les petites crues au droit de Saint Géniez d'Olt. Cependant, dans le cadre de la phase 1 de l'étude, il a été mis en évidence que le bassin versant intercepté par l'ouvrage ne contribue que faiblement au débit observé à l'aval (par exemple en 2003, le pic de crue observé à Entraygues aval est majoritairement constitué par la Truyère et les Boraldes, le Lot à Saint Geniez d'Olt n'y contribuant qu'à hauteur de 10%. Le débit de pointe enregistré à Saint-Geniez (900 m3/s) a principalement influencé (et retardé) la décrue. L'abattement observé au droit du barrage, peut donc voir son influence fortement réduite en progressant vers l'aval du bassin.

Le tableau suivant indique pour les crues de 1998 et 2003, les contributions des affluents principaux du Lot (colonne de gauche) en différents points du bassin versant. Ainsi, la cellule encadrée indique qu'en 1998, la Colagne a contribué à 10% du débit de pointe du Lot observé à Cahors.

Cours d'eau	Date	Stations							
		Mende	Banassac	Entraygues s amont	Entraygues s aval	Livinac	Cahors	Villeneuve	Exutoire
Colagne	1998	X	60%	16%	13%	13%	10%	9%	9%
	2003	X	54%	16%	5%	5%	4%	4%	5%
Lot à Banassac	1998	X	x	16%	16%	15%	12%	11%	11%
	2003	X	x	30%	10%	9%	8%	8%	8%
Boraldes	1998	X	x	15%	16%	15%	12%	12%	12%
	2003	X	x	12%	6%	6%	5%	5%	5%
Bès	1998	X	x	x	20%	19%	15%	15%	15%
	2003	X	x	x	12%	11%	10%	10%	10%
Goul	1998	X	x	x	12%	12%	10%	9%	9%
	2003	X	x	x	7%	11%	10%	10%	10%
Truyère	1998	X	x	x	56%	39%	27%	27%	27%
	2003	X	x	x	62%	57%	51%	50%	50%
Dourdou	1998	X	x	x	x	7%	3%	3%	3%
	2003	X	x	x	x	8%	5%	4%	4%
Célé	1998	X	x	x	x	x	19%	18%	18%
	2003	X	x	x	x	x	8%	8%	8%

Tableau n°3 : Contribution des différents bassins aux débits du Lot

Ce résultat était prévisible comme le montre l'illustration n°3 qui permet de visualiser clairement que le barrage est situé en amont de la zone où les débits de pointe augmentent rapidement du fait des apports des Boraldes et de la Truyère. Le barrage n'aura donc plus qu'un effet limité une fois en aval de la confluence avec la Truyère.

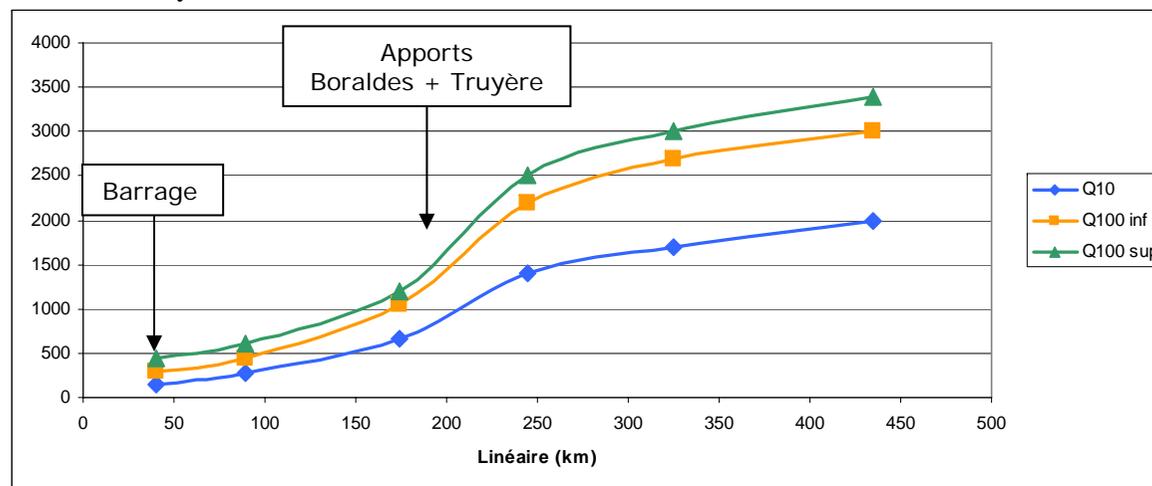


Illustration n°3 : Evolution des débits décennal et centennal en fonction du linéaire

L'impact du barrage peut être vu en fonction du type de temps :

- **Pour une crue océanique**, seule la partie Ouest des Monts Aubrac est impactée. En général, le secteur de Mende n'est pas concerné par ce type d'événement pluviométrique. **Au niveau du barrage, ce type de crue n'est donc peu ou pas observé.**
- Pour un **épisode cévenol**, les précipitations sont localisées sur la partie amont du bassin versant (Lot à Mende, Bramont, Haute Colagne, etc...). **Le barrage est donc situé idéalement pour intercepter la crue** car il se trouve en aval immédiat des bassins versant impactés par la pluie.
- Pour un épisode **méditerranéen extensif**, toute la partie amont du bassin versant du Lot est touché (Truyère, Lot amont, Dourdou, amont du Célé). En conséquence, le barrage se trouve localisé au milieu du secteur touché et ne peut qu'avoir un **impact limité**.

☐ **Impact sur le volume de crue**

Ici aussi, les calculs sont réalisés en supposant que la totalité du volume disponible de la retenue a été mobilisé.

Crue	Volume de la crue sans retenue (millions m3)			Volume de la crue potentiellement stockable par la retenue (%)			Type de crue
	à Banassac	à Entraygues amont	à Cahors	à Saint Géniez	à Entraygues amont	à Cahors	
mars 1988	35.6		440	84%			Océanique
avril 1989	30	46	270	100%	65%	11%	Océanique
février 1990	35.6	131.7	419	84%	23%	7%	Océanique
juin 1990	13.9		44.4	100%		31%	Méditerranéenne
décembre 1993	5.6		410.1	100%		1%	Océanique
janvier 1994	52		400.8	58%		7%	Cévenole
novembre 1994	125.9		254	24%		12%	Océanique
février 1995	29		480.3	100%		6%	Océanique
janvier 1996	54.3		104.8	55%		29%	Cévenole
janvier 1998	37.8	149	333.9	79%	20%	9%	Océanique
février 2000	3.5		292	100%		1%	Océanique
décembre 2003	123	294	449.7	24%	10%	7%	Méditerranéenne

Tableau n°4 : Impact sur les volumes de crue sur l'ensemble du bassin versant

Comme décrit précédemment, les petites crues sont écrêtées à l'aval immédiat du projet. La crue de 2003 aurait pu être écrêtée de 24%. Néanmoins vers l'aval on observe une rapide diminution de l'influence du barrage : ainsi si 84 % du volume de la crue de février 1990 aurait pu être retenu, ce chiffre tombe à 23% à Entraygues et même 7% à Cahors. **Les apports des affluents du Lot en aval de Saint Geniez atténuent fortement les effets positifs du barrage.** Cette affirmation peut être pondérée pour les crues de juin 1990 et janvier 1996 ou l'impact sur le volume de crue à Cahors est de l'ordre de 30%. Ceci s'explique par l'origine des crues (respectivement méditerranéenne et cévenole).

On remarque que pour les 8 dernières crues océaniques identifiées depuis 1988, le volume potentiellement stockable dans la retenue est réduit par rapport au volume de crue (de 1 à 12 %).

A.II.1.3 Comportement selon les grands types de pluies

□ Episode méditerranéen – exemple sur la crue de décembre 2003

La crue de 2003 est un événement de type méditerranéen extensif particulièrement important (de l'ordre de l'occurrence centennale) sur le Lot amont. Cet événement est décomposable en deux sous-événements : un premier d'ordre cinquantennal suivi 24h plus tard d'un événement exceptionnel supérieur au débit de pointe centennal.

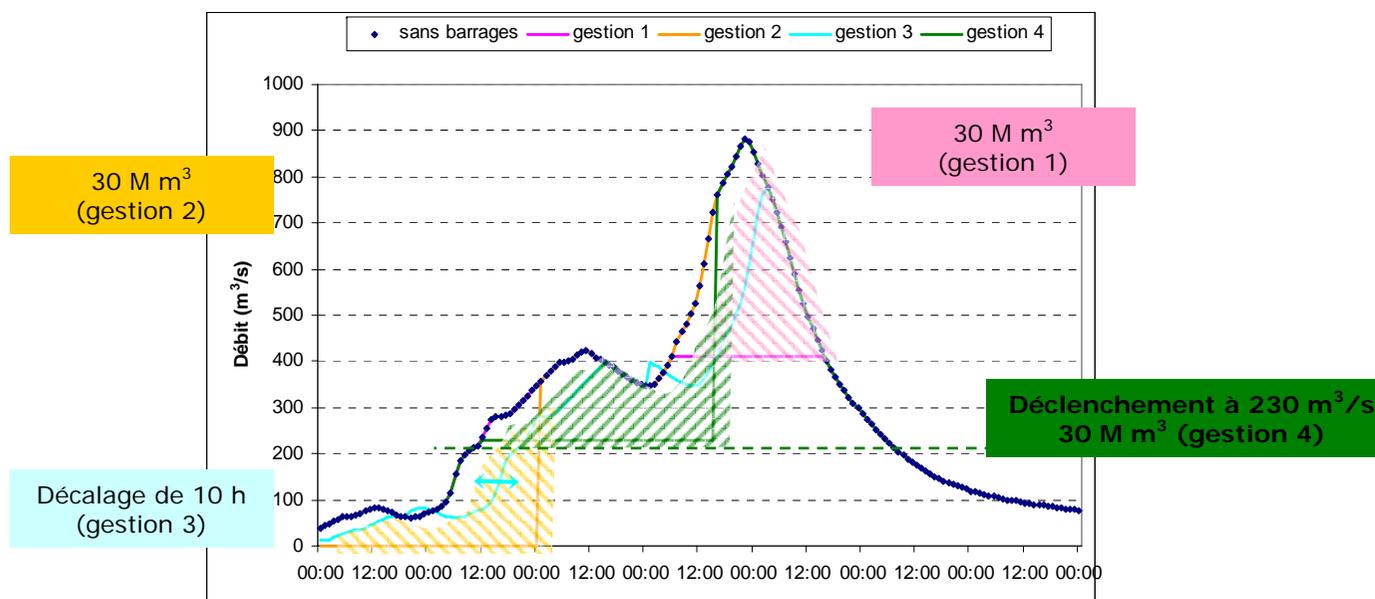


Illustration n°4 : Impact à Saint Géniez pour la crue de 2003

Le graphe ci dessus, montre les hydrogrammes de crue à l'aval du barrage. Le mode de gestion théorique du barrage permet d'abattre la pointe de crue de moitié alors que les résultats sont plus contrastés pour les deux autres types de gestion :

- Pour les gestions 2, la première crue a suffi à remplir la retenue, celle-ci est donc inefficace sur le débit de pointe. Ce scénario correspond à ce qui c'est passé dans le barrage de Castelnau géré par EDF (ce barrage n'ayant pas vocation à écrêter les crues).
- Pour le mode de gestion 3, l'impact est de l'ordre de 120 m³/s avec aussi un important retard de la pointe de crue de 10h.
- Pour le mode de gestion 4, l'impact au droit du barrage est nul car le volume de la retenue est mobilisé avant la pointe de la crue (cf. graphique ci-dessus n°4). Cependant, l'impact est plus visible en aval des Boraldes (notamment à Entraygues et Livinhac). Cela s'explique par le fait que les apports des Boraldes (environ 500 m³/s) interviennent lors de la phase ascendante de la crue (au début de l'hydrogramme soit au moment où le débit de pointe est limité à 230 m³/s). En 2003, le débit de pointe des Boraldes s'ajoutait à un débit compris entre 500 et 600 m³/s dans le Lot. Au final au lieu d'avoir 1200 m³/s à Entraygues amont il n'y a plus que 1019 m³/s (en intégrant le débit de base de 180 m³/s).

Nous rappelons ici que cet écrêtement n'est rendu possible que par une concomitance particulière des Boraldes avec le Lot qui n'a été observé que pour l'événement unique de 2003.

Le même phénomène s'applique dans une moindre mesure au scénario 3 qui est aussi efficace que le scénario 1.

L'impact sur le débit de pointe est au mieux de 14% à Entraygues et 10% à Cahors. Il en résulte que pour la crue de **2003, le barrage n'aurait eu qu'un impact limité sur le Lot moyen.**

Station	Débit de pointes (m ³ /s)					Impact (%)			
	Naturel	gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4	gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4
Entraygues amont	1200	1097	1200	1100	1019	9%	0%	8%	15%
Entraygues aval	1870	1730	1870	1735	1550	7%	0%	7%	17%
Linvinhac	2000	1920	2000	1925	1720	4%	0%	4%	14 %
Cahors	2400	2349	2400	2353	2138	2%	0%	2%	11 %
Villeneuve	2450	2399	2450	2401	2200	2%	0%	2%	10 %
Exutoire	2450	2403	2450	2403	2204	2%	0%	2%	10 %

Tableau n°5 : Impact du barrage de Saint Geniez sur les débits de pointe

□ *Episode océanique - exemple sur la crue de janvier 1998*

La crue de janvier 1998 est engendrée par une crue de type océanique. Les maxima pluvieux ayant été enregistrés sur le plateau de l'Aubrac et les versants occidentaux du Cantal.

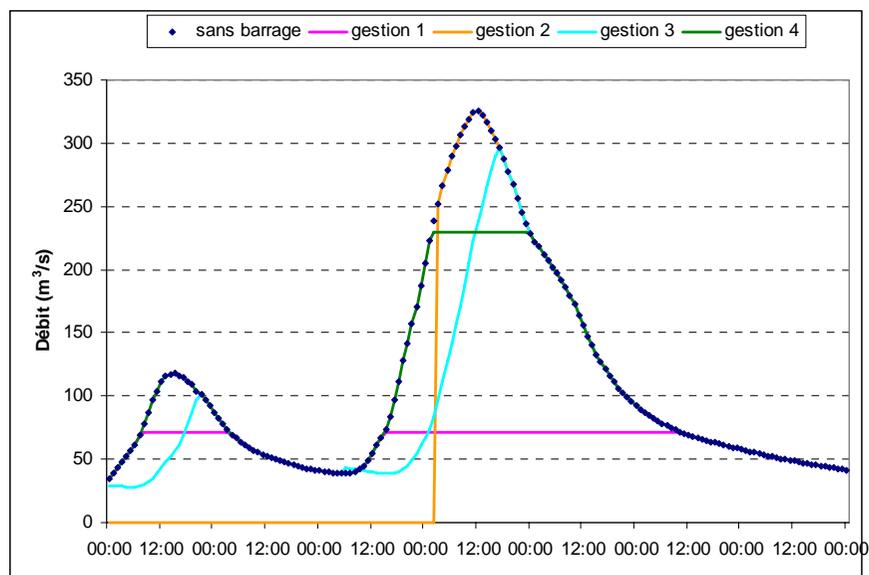


Illustration n°5 : Impact à Saint Gêniez pour la crue de 1998

Les résultats à l'aval du barrage sont similaires aux résultats pour la crue de 2003 :

- En théorie, le barrage peut écrêter la crue en la ramenant à un débit maximum de 75 m³/s
- Le mode de gestion 2 est inefficace pour contenir la crue. Là encore, la première pointe est totalement absorbée au détriment de la seconde.
- Le mode de gestion 3 est peu efficace pour contenir la crue, mais retarde le pic de crue de 10 heures.
- Le mode de gestion 4 est plutôt efficace car il abat le débit de pointe de 29% en aval immédiat de la retenue. Seuls 5 millions de m³ sont retenus lors de cet épisode contre 30 disponibles.

L'impact du barrage est encore net avant la confluence avec la Truyère, mais l'écêtement du débit de pointe n'est que de 10% au niveau de Cahors. Comme cela était attendu pour une crue océanique, les apports des affluents du Lot moyen atténuent fortement l'impact du barrage.

L'impact du barrage géré en « retardant la pointe de crue (gestion 3) » donne des résultats similaires au mode de gestion théorique à l'aval d'Entraygues. Cela indique qu'il semble plus intéressant de retarder la crue plutôt que de retenir celle-ci dès le début comme dans le cas de gestion 2.

Le mode de gestion 4 est aussi efficace que le mode de gestion 1 ce qui montre que les apports au droit de Saint Géniez ne contribuent que partiellement à la crue à Cahors.

Station	Débit de pointes (m ³ /s)					Impact (%)			
	Naturel	gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4	gestion 1 (théorique)	gestion 2	gestion 3	gestion 4
Entraygues amont	660	494	660	536	619	25%	0%	19%	6 %
Entraygues aval	1434	1227	1434	1261	1229	14%	0%	12%	14 %
Linvinhac	1564	1353	1564	1390	1350	13%	0%	11%	13%
Cahors	2031	1840	2031	1848	1810	9%	0%	9%	11%
Villeneuve	2051	1859	2051	1877	1840	9%	0%	8%	10%
Exutoire	2046	1851	2046	1872	1832	10%	0%	9%	10 %

Tableau n°6 : Impact du barrage de Saint Géniez sur les débits de pointe

□ *Episode Cévenol*

Lors de crues produites par des pluies cévenoles, la phase 1 met en évidence l'impact limité en aval d'Entraygues. Les secteurs urbanisés situés sur le Lot moyen et aval ne subissent donc pas d'inondation marquante. Or le barrage projeté est situé sur la partie aval du bassin versant amont. La présence du barrage n'aura ainsi qu'un impact limité de Saint Géniez-d'Olt à Entraygues, voire Capdenac.

Plusieurs zones naturelles d'expansion de crues sont présentes le long du Lot et de ses affluents en amont du site du barrage, ce qui permet d'ores et déjà d'écêter les débits de pointe des petites crues cévenoles.

Pour les crues plus importantes, le volume potentiellement mobilisable par la retenue projetée est intéressant (supérieur à 50%) mais son impact diminue rapidement.

Crue	Volume de la crue sans retenue (millions m3)		Volume de la crue potentiellement stockable par la retenue (%)		Type de crue
	à Banassac	à Cahors	à Saint Géniez	à Cahors	
janvier 1994	52	400.8	58%	7%	Cévenole
janvier 1996	54.3	104.8	55%	29%	Cévenole

Tableau n°7 : Impact sur les volumes de crue pour des épisodes cévenols

A.II.1.4 Coût d'investissement et de fonctionnement

En 1986, l'estimatif financier du projet atteignait près de **68 millions de Francs, soit plus de 10 M €** dont 30% d'investissement pour l'ouvrage (retenue de 15 m de haut sur 100 m de large).

Le prix était décomposé comme suit :

Cout d'investissement des mesures d'accompagnement du barrage estimé à 53 millions de Francs (**soit plus de 8 M€**).

Cout d'exploitation estimé à 15.1 millions de Francs (**soit plus de 2 M€**).

Une révision des prix a été réalisée afin d'estimer le cout d'un tel aménagement en 2009 en prenant les mêmes hypothèses d'aménagement (traitement paysager, mesures d'accompagnement agricole, foncier et hydrobiologiques).

La formule de révision est basée sur les indices et index établis par la Fédération Nationale des Travaux Publics. Elle se décompose comme suit :

$$P = P_0 [x + y (M/M_0)]$$

dans laquelle, P est le prix révisé, P₀ le prix initial, M l'indice en 2009 et M₀ l'indice en 1986.

La valeur de x, qui représente le terme fixe, ne peut pas être inférieure à 0,125 et celle de y supérieure à 0,875. Ici la valeur du terme fixe est prise égale à 0,15, soit 15%.

Les indices généraux sélectionnés sont ceux issus de la catégorie TP02 (Ouvrages d'art en site terrestre, fluvial ou maritime et fondations spéciales).

Ainsi, en première approximation : $P = 10.4 [0.15 + 0.85 (617.8/313.1)]$

$$P = 19, \text{ soit un coût d'investissement de } 19 \text{ M€}$$

Remarque : Les prix annoncés ci-dessus ne prennent pas en compte les éventuelles acquisitions foncières ni les financements des crédits à prévoir. A noter également que la formule de révision est habituellement utilisée dans le cas de retard de travaux valables sur quelques années. Elle est utilisée ici à titre informatif et constitue une évaluation à minima. En effet, sur un décalage de 23 années, il n'est pas tenu compte des évolutions économiques et techniques.

Actuellement, le ratio coût d'investissement /volume d'un tel barrage est usuellement estimé à 3€m^3 . En utilisant ce ratio, on obtient :

$$P = 30 \times 3\text{€m}^3, \text{ soit un coût d'investissement de } 90 \text{ M€}$$

Ce prix correspond à la fourchette haute d'investissement.

Nous disposons à l'heure actuelle de peu d'information sur le coût d'exploitation d'un ouvrage de ce type. Celui-ci est étroitement lié au mode de gestion du barrage.

A.II.1.5 Avantage et inconvénient

Par type de crue

	Crue moyenne (T = 1 an à 10 ans)	Crue rare (T > 50 ans)
<i>Crue océanique</i>	le bassin versant amont est peu touché donc l'impact de la retenue est fort au droit de Saint Gêniez, mais l'intérêt décroît à la traversée du Lot moyen	en fonction du mode de gestion la retenue peut être transparente. le bassin versant amont est peu touché donc l'impact est fort au droit de Saint Gêniez, mais l'intérêt devient quasi-nul à la traversée du Lot moyen.
<i>Crue cévenole</i>	Efficacité jusqu'à Entraygues. A l'aval d'Entraygues, les crues cévenoles sont souvent peu dommageables, d'où l'absence d'intérêt à écrêter la crue	en fonction du mode de gestion, la retenue peut être transparente du fait d'une étendue géographique faible, les volumes de crue sont souvent faibles d'où une meilleure efficacité de la retenue
<i>Crue méditerranéenne</i>	Efficacité jusqu'à Entraygues A l'aval d'Entraygues l'efficacité du barrage est souvent faible	en fonction du mode de gestion la retenue, peut être transparente efficacité fortement diminuée du fait des volumes importants générés sur le bassin versant à l'aval d'Entraygues l'efficacité du barrage est faible

□ *Intérêt du barrage*

L'intérêt du barrage doit être évalué à différents niveaux :

Son efficacité sur les crues : Au vu des modélisations réalisées, le barrage de Saint-Généiez ne peut avoir d'efficacité que pour les crues fréquentes (de 1 à 10 de période de retour) et ce, sur un tronçon réduit (de Saint Géniez à Entraygues). Les espaces mobilisables par ces crues dites « fréquentes » peuvent être rapportés au lit moyen du Lot en première approche. Sur le tronçon impacté, ces espaces couvrent 1.3 km² essentiellement situés à hauteur de Saint Come d'Olt et d'Espalion. Les enjeux impactés par ces crues plus modestes que celle de 2003 notamment restent limités et ne justifient pas forcément la réalisation d'un ouvrage écrêteur aussi coûteux.

Sa localisation : Si l'on cherche à protéger davantage d'enjeux, le positionnement du barrage doit être revu. Cependant avec une capacité de 30 Mm³, il est idéalement placé au regard des volumes de crue engendrés en amont, mais ne permet de collecter que les crues provoquées par des épisodes cévenols. Le fait de positionner le barrage plus haut dans le sous-bassin versant du Lot amont n'est pas souhaitable car il ne pourrait pas collecter les volumes d'apport du Bramont, de la Nize, de la Colagne et du Doulou. Un positionnement en aval d'Entraygues rendrait le volume mobilisable (30 Mm³) négligeable par rapport aux volumes d'écoulements en ce point. L'apport des Boraldes et de la Truyère serait alors à prendre en considération.

Sa gestion : Les scénarii testés ici se basent sur des modes de gestion difficiles voire impossibles (pour le cas 1) à mettre en place. Il est certain que les modes de gestion « réels » aboutiraient à des efficacités moindres. Les impératifs de gestion de barrage ne pouvant être déterminés précisément à ce stade de l'étude, les gains estimés ici ne peuvent être garantis mais ils permettent néanmoins de souligner un manque d'efficacité sur l'ensemble du bassin versant.

La maintenance des ouvrages : Afin de disposer d'un volume de stockage optimal, la retenue devra être vide avant chaque épisode de crue. Comme cela a été mis en évidence dans la phase 1, les crues peuvent intervenir de façon aléatoire et cela nécessite donc de maintenir la retenue vide continuellement. Outre la problématique de gestion des espaces en fond de vallée et des versants « potentiellement inondables » par un remplissage en cas de crue, il est nécessaire d'assurer la tenue du barrage qui sera sollicité rapidement par des charges importantes et de vérifier sa bonne tenue dans le temps. Les contraintes exercées ne sont alors pas les mêmes que pour des barrages classiques qui fonctionnent avec des marnages plus lents et moins amples.

□ Conclusion

Le barrage de Saint-Geniez-D'olt n'a pas d'efficacité pour les crues fortes et exceptionnelles de type 2003.

Il trouve donc son intérêt pour des crues dites « petites à moyennes » qu'elles soient cévenoles ou méditerranéennes à condition de mettre en place un mode de gestion adapté.

Le mode de gestion n°1 serait le plus favorable mais est impossible à mettre en place car le volume global de la crue ne peut être connu à l'avance. Outre le volume de crue, la forme de l'hydrogramme est imprévisible car elle est dépendante de nombreux paramètres. Entre autres, on pourra citer la soudaineté de l'événement pluvieux, la variabilité des crues, les apports des affluents ou pas, les concomitances, la spatialisation des pluies et de la saturation des sols.

Le mode de gestion n°2 repose sur un fonctionnement simple mais montre rapidement ses limites dès que le volume de crue devient important ou dès que le gradient de montée de la crue est faible. L'hydrogramme de crue est alors plus aplati et la retenue est saturée avant la pointe. Ce mode de gestion peut être utile uniquement en cas de petite crue très rapide.

La viabilité de cette solution dépend également de la tenue de l'ouvrage qui doit pouvoir supporter des variations de charges importantes. La structure doit pouvoir supporter le passage d'un état « vide » la plus grande partie de l'année à un remplissage rapide en quelques heures.

Le mode de gestion n°3 ne permet pas d'optimiser le volume mobilisable mais il permet un remplissage du bassin plus long et plus adapté à l'évolution des débits en amont. Le gain en terme de débit de pointe reste limité.

Le mode de gestion n°4 est très proche du mode n°2, à la différence qu'il se sature moins rapidement. L'efficacité est donc améliorée mais n'est pas suffisante pour les crues les plus importantes. Les seuls gains constatés l'ont été pour des cas de figures très particuliers dont les probabilités de réapparition sont extrêmement limitées.

Au vu des conclusions et des analyses précédentes, la réalisation d'un barrage ne semble pas opportune et en conséquence aucune action de mise en œuvre d'un tel ouvrage n'est proposée dans le SPI Lot.

A.II.2 Aménagement des Zones d'Expansions de Crues (ZEC)

L'aménagement ou la conservation des zones naturelles d'expansion de crue est systématiquement recherché au travers d'une approche hydrogéomorphologique et d'une analyse sur le fonctionnement hydraulique des cours d'eau.

Ces zones sont des espaces naturels qui s'avèrent être déjà inondables et ils participent grandement à la mémoire et à la culture du risque inondation.

Préalablement à la définition des actions, une estimation de l'impact de chacune des ZEC est réalisée. Ce travail est mené afin de déterminer l'importance ou non des effets cumulés des ZEC selon les différents secteurs. Plusieurs hypothèses (détaillées ci-après) ont été nécessaires afin d'aboutir aux premières conclusions. Ceci ne doit pas effacer l'obligation de mener des levés topographiques précis avant de confirmer la réalisation des actions.

A.II.2.1 Capacité de rétention de chaque ZEC

L'aménagement des différentes ZEC nécessitera des études spécifiques afin de définir les conditions de remplissage et de vidange de ces zones. Le sur-stockage engendré devra être maîtrisé pour ne pas provoquer in situ (ou en amont) d'aggravation vis-à-vis des enjeux locaux.

L'échelle de travail du Schéma de Prévention des Inondations du bassin versant du Lot ne permettait pas de disposer d'une topographie précise sur chaque ZEC. Cette définition topographique des zones intervient postérieurement au schéma, dans le cadre de missions plus ciblées sur un « petit » bassin versant.

Cependant, afin de donner un ordre de grandeur de l'efficacité des ZEC, il a été simulé l'impact de chaque ZEC pour les crues de 1998 et 2003. En l'absence d'informations précises sur les implantations (topographique, type d'ouvrage, fonctionnement actuel) des ZEC, les hypothèses suivantes ont été retenues:

- un **volume de sur-stockage** d'une **hauteur de 1 m** sur la surface totale de la ZEC.
- un **débit de vidange calé sur le débit de pointe de période de retour 5 ans** (le débit de période de retour de 5 ans est déterminé avec la formule de Myer et les stations hydrométriques à proximité). Pour ce type de crue « courante », les débordements sont généralement limités et n'impactent que très peu d'enjeux.

Il en résulte que les ZEC peuvent avoir trois comportements :

- Si la crue a une période de retour inférieure à 5 ans, la ZEC ne réalise aucune rétention supplémentaire par rapport à la situation actuelle.
- Si la crue a une période de retour supérieure à 5 ans, la ZEC limite le débit de pointe à l'aval et réalise donc un écrêtement.
- Si la crue est une crue exceptionnelle, la ZEC est rapidement saturée et donc ne limite pas le débit de pointe. L'aménagement est considéré comme transparent.

Le passage d'une ZEC efficace (2^{ème} cas de figure énoncé ci-dessus) à une ZEC saturée (3^{ème} cas de figure) se fait pour des périodes de retour variables. En effet la saturation plus ou moins rapide d'une zone d'expansion des crues est dépendante du volume disponible. Ainsi, certaines ZEC peuvent être saturées pour des crues de période de retour 20 ans, tandis que d'autres pourront réaliser un écrêtement jusqu'à une crue de période 50 ans.

Les tableaux suivant reprennent les conditions des crues de 1998 et 2003 en imaginant un sur-stockage de 1 m par rapport à la situation actuelle. L'efficacité des ZEC Z20 à Z25 n'est pas simulée du fait d'une imprécision jugée trop importante sur les débits générés au droit de ces ZEC.

Fonctionnement des ZEC pour la crue de 1998 :

		Volume de la ZEC (en milliers de m3)	occurrence crue (ans)	Qentrant (m3/s)	Qfuite (m3/s)	Qsortant (m3)
Z1	Chadenet- Bagnols les Bains	360	2 ans	23	62	23
Z2	Venède Rouffiac	1000	2ans	11	59	11
Z3	Chanac	930	3 ans	76	202	76
Z5	Marvejols - Le Monastier	600	2ans	141	174	141
Z8	Saitn Come d'Olt - Espalion	1600	5 ans	447	441	441
Z9	Cruéjols Gabriac	1000	10 ans	12	8	8
Z10	Souiry La Salle la Source	180	5 ans	6	6	6
Z11	Amont Marcillac	200	5 ans	8	7	7
Z12	Nauviale Saint-Cyprien	2600	2ans	104	155	104
Z13	Port d'Agres - Livinhac	2100	10 ans	1310	972	1310
Z15	Saint Constant	1000	2 ans	27	46	27
Z16	Saint Santin de Maurs	120	2ans	3	9	3
Z17	Bagnac sur Célé	290	2 ans	4	13	4
Z18	Figeac-Boussac	3900	10 ans	270	188	188
Z19	Faycelles Saint Pierre Toirac	7200	10 ans	1390	1056	1056
Z26	Maurs	1300	2 ans	74	79	74
Z27	Arcambal Lamagdelaine	1200	10 ans	1820	1370	1820
Z28	Cajarc Calvignac	4450	10 ans	1410	1108	1200

Fonctionnement des ZEC pour la crue de 2003 :

		Volume de la ZEC (en milliers de m3)	occurrence crue (ans)	Qentrant (m3/s)	Qfuite (m3/s)	Qsortant (m3)
Z1	Chadenet- Bagnols les Bains	360	100 ans	167	62	167
Z2	Venède Rouffiac	1000	2 ans	40	59	40
Z3	Chanac	930	100 ans	353	202	353
Z5	Marvejols - Le Monastier	600	100 ans	465	174	465
Z8	Saitn Come d'Olt - Espalion	1600	100 ans	953	441	953
Z9	Cruéjous Gabriac	1000	100 ans	30	8	8
Z10	Souiry La Salle la Source	180	20 ans	11	6	11
Z11	Amont Marcillac	200	20 ans	18	7	17
Z12	Nauviale Saint-Cyprien	2600	20 ans	240	155	205
Z13	Port d'Agres - Livinhac	2100	50 ans	1990	972	1990
Z15	Saint Constant	1000	5 ans	35	46	35
Z16	Saint Santin de Maurs	120	2 ans	6	9	6
Z17	Bagnac sur Célé	290	2 ans	8	13	8
Z18	Figeac-Boussac	3900	10 ans	251	188	188
Z19	Faycelles Saint Pierre Toirac	7200	50 ans	2090	1056	2090
Z26	Maurs	1300	10 ans	93	79	79
Z27	Arcambal Lamagdelaine	1200	50 ans	2370	1370	2370
Z28	Cajarc Calvignac	4450	50 ans	2090	1108	2090

A.II.2.2 Efficacité de chaque ZEC

L'efficacité des ZEC est évaluée ici de façon individuelle et elles ne tiennent pas compte d'éventuels effets de complémentarité.

Pour rappel, les hypothèses sont les suivantes :

- Sur-stockage réalisé sur la superficie globale identifiée ;
- Sur-stockage réalisé sur une hauteur de 1 m ;
- Débit de fuite basé sur le débit d'occurrence 5 ans ;

En analysant les simulations réalisées sur la crue de 1998, il est possible de dire que :

- Les ZEC Z13 et Z27 sont déjà saturées (et donc inefficaces) pour un débit décennal. Elles ne sont donc pas utiles pour écrêter les crues importantes du Lot. En effet ces ZEC implantées sur le lit du Lot sont trop petites (inférieures à 2.5 millions de m³) comparé aux ZEC Z19 et Z28 (supérieures à 4 millions de m³).
- Les ZEC Z8, Z9, Z18, Z19 et Z28 semblent intéressantes car elles ont eu un effet tampon sur des crues de période de retour 10 ans.
- Pour les autres ZEC il n'est pas possible de tirer des conclusions à partir de la crue de 1998 car elles n'ont pas été mobilisées sur cet épisode.

En analysant les simulations réalisées sur la crue de 2003, il est possible de dire que :

- La ZEC Z9, en amont du Dourdou, est très intéressante car celle-ci peut être efficace jusqu'à une occurrence centennale.
- Les ZEC Z12 (Dourdou), Z18 et Z26 (Célé) sont intéressantes car elles permettent de réaliser un écrêtement pour les crues moyennes (période de retour inférieure à 20 ans).
- Les ZEC Z19, Z27 et Z28, toutes situées en champ majeur du Lot, sont inefficaces pour la crue de 2003. L'occurrence quinquennale paraît ici trop importante pour permettre une rétention significative.
- Pour les autres ZEC, le caractère exceptionnel de la crue de 2003 les rend inefficaces car le débit engendré sature les champs d'expansion de crue.

Les conclusions sur l'intérêt individuel des ZEC sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Pour 7 ZEC, l'intérêt n'a pas pu être précisé dans le cadre des deux crues simulées.

Numéro de la ZEC	Intérêt de la ZEC	Période de retour ou la ZEC est efficace
Z1	-	-
Z2	-	-
Z3	-	-
Z5	-	-
Z8	moyen	-
Z9	fort	Jusqu'à 100ans
Z10	faible	< 20 ans
Z11	faible	< 20 ans
Z12	fort	Jusqu'à 20 ans au moins
Z13	très faible	< 10 ans
Z15	-	-
Z16	-	-
Z17	-	-
Z18	Fort	Jusqu'à 10 ans au moins
Z19	Moyen	<50 ans
Z26	Moyen	Jusqu'à 10 ans au moins
Z27	Très faible	<10 ans
Z28	moyen	Jusqu'à 10 ans au moins

A partir des simulations réalisées, on remarque que prises individuellement, peu de ZEC ont un impact notable sur les débits de crues. Les meilleurs résultats sont obtenus sur les espaces d'expansion de crues des affluents du Lot.

Ceci s'explique simplement par la conjonction de 3 facteurs :

Les volumes engendrés sur les affluents sont de moindre importance que ceux apportés par le Lot ;

Le volume d'une ZEC unique est négligeable par rapport à un volume de crue ;

Les épisodes pluvieux testés (1998 et 2003) se distinguent par leur caractère historique et donc par l'importance des volumes d'eau engendrés.

A.II.2.3 Evaluation de l'impact des ZEC à l'échelle du bassin

L'effet des ZEC sur la réduction du débit de pointe du Lot peut être accentué par une combinaison des efficacités individuelles.

Il est testé ici 6 scénarii d'aménagements centrés sur des secteurs géographiques.

- Scénario 1 : Aménagement des ZEC du Lot Amont (Z1, Z2, Z3, Z5 et Z8)
- Scénario 2 : Aménagement des ZEC du Dourdou de Conques (Z9, Z10, Z11 et Z12)
- Scénario 3 : Aménagement des ZEC du Célé (Z15, Z16, Z17, Z18 et Z26)
- Scénario 4 : Aménagement des ZEC du Lot Moyen (Z13, Z19, Z28)
- Scénario 5 : Aménagement des ZEC sur la vallée du Lot uniquement sans les affluents (Z1, Z2, Z3, Z5, Z8, Z13, Z19, Z27 à Z28)
- Scénario 6 : Aménagement des ZEC sur les sous bassins Lot amont + Célé + Dourdou de Conques (toutes les ZEC précédemment citées)

L'objectif est de simuler l'impact d'un sur-stockage sur l'ensemble des ZEC identifiées sur un secteur précis. En raisonnant ainsi par sous-bassin, cette approche permet d'estimer l'effet cumulé des zones d'expansion de crues et de dégager les zones influentes à l'échelle du bassin versant global.

☐ *Crue de 2003*

Station	Occurrence	Débit de pointe (m3/s)						
		Naturel	Scén 1	Scén 2	Scén 3	Scén 4	Scén 5	Scén 6
Mende	100 ans	303	303	303	303	303	303	303
Banassac	100 ans	879	879	879	879	879	879	879
Entraygues amont	100 ans	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Entraygues aval	100 ans	1870	1870	1870	1870	1870	1870	1870
Linvinhac	100 ans	1990	1990	1926	1990	1990	1990	1926
Cahors	50 ans	2370	2370	2337	2345	2370	2370	2318
Villeneuve	20 ans	2420	2420	2393	2393	2420	2420	2375
Confluence Garonne	20 ans	2420	2420	2399	2400	2420	2420	2383

Station	Occurrence	Efficacité (%)					
		Scén 1	Scén 2	Scén 3	Scén 4	Scén 5	Scén 6
Mende	100 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Banassac	100 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Entraygues amont	100 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Entraygues aval	100 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Linvinhac	100 ans	0%	3%	-	0%	0%	3%

Cahors	50 ans	0%	2%	1%	0%	0%	2%
Villeneuve	20 ans	0%	1%	1%	0%	0%	2%
Confluence Garonne	20 ans	0%	1%	1%	0%	0%	2%

Les simulations réalisées montrent que l'efficacité de ZEC est très limitée sur la crue du Lot en 2003 (4% d'efficacité maximale). L'abattement supplémentaire escompté de la crue ne proviendra pas des ZEC situés sur le Lot, qui sont complètement saturées, mais des ZEC situées sur les principaux affluents, à savoir le Dourdou et le Célé. Sur ces affluents, la crue de 2003 ayant été moins forte (occurrence 20 ans) les ZEC s'avèrent potentiellement plus efficaces.

☐ *Crue de 1998*

Station	Occurrence	Débit de pointe (m3/s)						
		Naturel	Scén 1	Scén 2	Scén 3	Scén 4	Scén 5	Scén 6
Mende	2 ans	45	45	45	45	45	45	45
Banassac	2 ans	137	137	137	137	137	137	137
Entraygues amont	10 ans	660	660	660	660	660	660	660
Entraygues aval	10 ans	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170
Linvinhac	10 ans	1310	1310	1310	1310	1108	1108	1108
Cahors	10 ans	1810	1810	1810	1764	1488	1488	1449
Villeneuve	10 ans	1830	1830	1830	1790	1352	1352	1347
Confluence Garonne	5 ans	1810	1810	1810	1780	1285	1285	1281

Station	Occurrence	Efficacité (%)					
		Scén 1	Scén 2	Scén 3	Scén 4	Scén 5	Scén 6
Mende	2 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Banassac	2 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Entraygues amont	10 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Entraygues aval	10 ans	0%	-	-	-	0%	0%
Linvinhac	10 ans	0%	0%	-	15%	15%	15%
Cahors	10 ans	0%	0%	3%	18%	18%	20%
Villeneuve	10 ans	0%	0%	2%	26%	26%	26%
Confluence Garonne	5 ans	0%	0%	2%	29%	29%	29%

Pour cette crue, l'événement étant océanique, les affluents du Lot moyen (Dourdou et Célé) ont été particulièrement touchés et donc leurs ZEC sont cette fois beaucoup moins efficaces. Par contre les ZEC situées sur le Lot moyen (en particulier Z28 et Z19) ont fortement contribué à limiter le débit de pointe (abattement de 28 % au maximum) car la crue avait une occurrence de 10 ans sur ce tronçon de cours d'eau. La période de retour étant plus faible, les ZEC peuvent ainsi être plus efficaces.

En conclusion, les ZEC situées sur le Lot moyen, le Célé et le Dourdou sont intéressantes pour limiter le débit des crues moyennes. Pour les autres ZEC (Lot amont et Lot aval notamment), les simulations réalisées sur la base du modèle calé sur des crues pour ces secteurs d'occurrence supérieur à 50 ans ne permettent pas de conclure clairement. Cependant les résultats obtenus sur le Lot moyen Célé et Dourdou permettent d'envisager sur le Lot amont et le Lot aval pour des crues moyennes à faibles des efficacités similaires. En conséquence les actions suivantes peuvent être envisagées :

Actions 1 : Optimisation des Zones d'Expansion de Crues en favorisant le stockage des eaux de débordements. Cette action nécessite la mise en place par l'Entente d'une réunion de concertation visant à prioriser les zones d'intervention et à désigner les maitres d'ouvrages pour les études hydrauliques de faisabilité. Ces études seront liées aux résultats des campagnes topographiques à réaliser sur les ZEC identifiées.

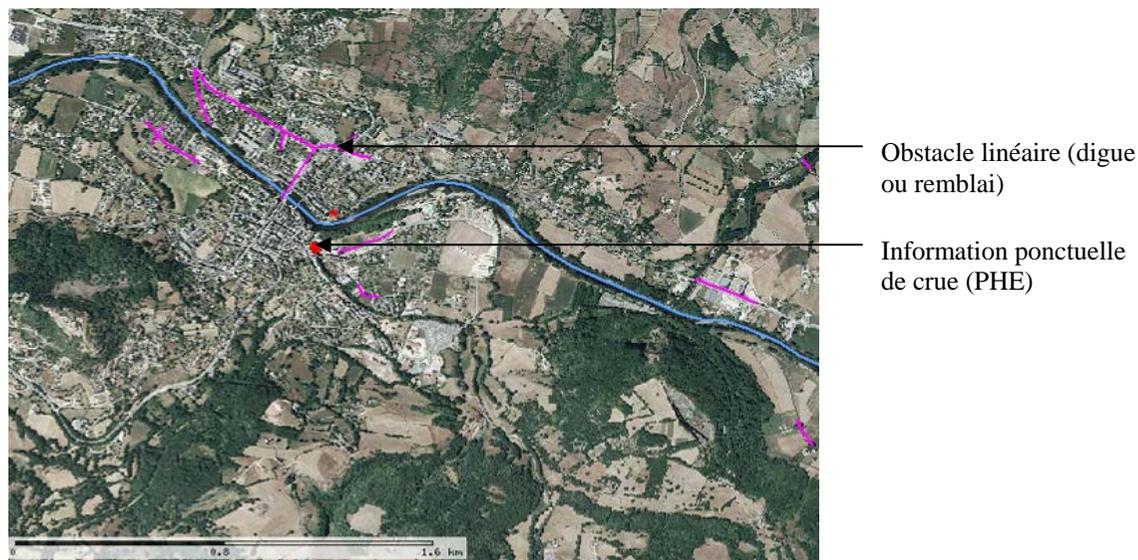
- (fiche G-1-1) : Optimisation des ZEC sur les 5 secteurs identifiés du Lot Amont ;
(fiche G-1-2) : Optimisation des ZEC sur le secteur identifié de la Truyère ;
(fiche G-1-3) : Optimisation des ZEC sur les 9 secteurs identifiés du Lot Moyen;
(fiche G-1-4) : Optimisation des ZEC sur les 5 secteurs identifiés du Célé ;
(fiche G-1-5) : Optimisation des ZEC sur les 2 secteurs identifiés du Lot Aval ;

A.II.3 Réhabilitation ou suppression d'ouvrages

Sur le site CARMEN de la DREAL Midi-Pyrénées sont renseignés les éléments structurants du réseau hydrographique. On y retrouve ainsi les ouvrages suivants situés dans le lit majeur des cours d'eau :

- Ouvrages de franchissement,
- Dignes,
- Murs,

Cette base de données est issue d'une première collecte d'informations qui est réalisée au cas par cas mais qui ne lui permet pas d'être exhaustive. L'illustration ci-dessus (donnée à titre indicatif) est issue de cette base de données et est centrée sur la commune d'Espalion.



Ainsi, **l'élaboration d'une base de données complète sur l'ensemble du bassin du lot** regroupant l'ensemble des éléments structurants et des ouvrages de franchissement ainsi que leurs caractéristiques (hauteur, longueur, classement de la voie de communication, crue à partir de laquelle l'ouvrage est limitant,...) **doit être envisagée**. Sa mise à jour régulière apparaît comme indispensable afin de pouvoir être utilisée par l'ensemble des acteurs du bassin.

Cette action se justifie à double titre : elle permet non seulement d'obtenir une connaissance précise des ouvrages existants et des risques potentiels de chacun mais elle permet également de servir de base de travail pour planifier et améliorer les conditions d'écoulements à proximité des ouvrages.

Suite à l'élaboration de cette base de données, l'étude et l'adaptation éventuelle des ouvrages identifiés vise à réduire la vulnérabilité des enjeux à proximité et à améliorer les conditions d'écoulement vers l'aval. Cette réduction de la vulnérabilité devra être encouragée auprès des riverains et des entreprises privés dont les parcelles sont situées en zone inondable.

La réalisation d'études hydrauliques précises de ces ouvrages est primordiale afin de définir les mesures à prendre. Ces derniers peuvent en effet jouer deux rôles distincts :

- un rôle de rétention des eaux qui protège les enjeux en aval ;
- un rôle de rétention qui provoque des inondations en amont.

Les actions à mener sont :

Action 1 (fiche H 1) : Elaboration d'une base de données complète sur les ouvrages hydrauliques structurants. Ce travail pourra être mené par département dans un premier temps.

Action 2 (fiche H 2) : Actualisation régulière de la base et diffusion des éléments aux acteurs concernés (Syndicats, Services de l'Etat, Collectivités). Cette action sera complétée par des visites de terrain régulières du maître d'ouvrage.

Action 3 (fiche H 3) : Faire réaliser les études hydrauliques ponctuelles de diagnostic des ouvrages.

Action 4 (fiche H 4) : Faire réaliser les études hydrauliques visant à réhabiliter ou supprimer les ouvrages selon les enjeux identifiés et la vulnérabilité des sites.

Action 5 (fiche H 5) : Réalisation des travaux en vue de la modification des ouvrages structurants

A.II.4 Gestion des sous-bassins versants

L'analyse réalisée sur le bassin versant du Lot s'est appuyée sur l'ensemble des cartes et études hydrauliques et hydrogéologiques existantes, sur les **Plans de Prévention du Risque Inondation**, sur les mesures pluviographiques et hydrométriques du bassin ainsi que sur la bonne connaissance des acteurs sur le territoire.

L'ensemble de ces éléments permet maintenant de mieux appréhender le fonctionnement général du bassin, certaines de ses particularités les plus remarquables et le poids des principaux affluents dans leur contribution aux crues. Afin de compléter cette connaissance, certains sous bassins versants nécessitent des investigations complémentaires car les données à disposition de l'Entente et des acteurs en général sont incomplètes voire inexistantes.

Selon le type d'information recherché on distinguera 3 types d'études à mener :

Des études hydrauliques ciblées sur le ruissellement pluvial.

Sont visés ici les bassins sensibles aux ravinements et/ou aux crues rapides. On citera par exemple les bassins versants du Bartassec et de la Ginièze. Ces études ont non seulement pour objectif de mener une identification précise des secteurs générateurs des ruissellements les plus nuisibles mais aussi à mener une réflexion sur l'occupation des sols avec par exemple une analyse sur l'urbanisation pour le bassin du Bartassec et sur les pratiques agricoles pour le bassin de la Ginièze.

Des études hydrauliques pluridisciplinaires, afin d'approfondir la connaissance du fonctionnement hydrologique sur un sous bassin. Ce type d'étude s'applique sur des bassins versants dont le fonctionnement général est identifié mais qu'il serait nécessaire de préciser. C'est le cas du Célé. La complexité du fonctionnement hydrologique de ce bassin versant implique une étude hydraulique complémentaire à une échelle plus fine. Seront recherchés principalement les influences de différents affluents et le poids précis du réseau karstique dans les échanges avec le réseau de surface.

Des études hydrauliques générales sur le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant. Ce type d'étude est nécessaire lorsque les bassins versant sont moins suivis car leur impact direct est moindre sur les crues du Lot. C'est le cas du Boudouyssou et de la Lède : de par leur localisation et la superficie de leur bassin versant, il a été identifié que ces cours d'eau n'avaient qu'un impact limité sur les crues du Lot

mais des aménagements peuvent améliorer les conditions d'écoulements de façon locale. Des aménagements propres à ces bassins peuvent être mis en avant afin de réduire les vulnérabilités locales.

6 sous bassins versants ont été identifiés pour mener en priorité ces études:

- Bassin versant de la Ginièze ;
- Bassin versant du Dourdou ;
- Bassin versant du Célé ;
- Bassin versant du Bartassec ;
- Bassin versant du Boudouyssou ;
- Bassin versant de la Lède ;

Les actions à mener sont :

Action 1 (fiche I-1) : Identification des versants les plus sensibles au travers d'une concertation animée par l'Entente entre les syndicats de bassin et les services de l'Etat.

Action 2 : Réalisation d'études hydrauliques à l'échelle de sous bassins versants. Les cahiers des charges seront adaptés aux 3 types d'étude cités précédemment.

(fiche I-2-1) : Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur la Ginièze ;

(fiche I-2-2) : Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur le Dourdou ;

(fiche I-2-3) : Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur le Bartassec ;

(fiche I-2-4) : Réalisation d'une étude hydraulique complémentaire et pluridisciplinaire sur le Célé ;

(fiche I-2-5) : Réalisation d'une étude hydraulique générale sur le bassin versant du Boudouyssou ;

(fiche I-2-6) : Réalisation d'une étude hydraulique générale sur le bassin versant de la Lède ;

(fiche I-2-7) : Réalisation d'une étude hydraulique et d'un suivi piézométrique sur les zones humides du Bès ;

Le rôle des zones humides à l'échelle du bassin versant et l'impact de celui-ci sur le bassin de la Truyère et en aval a été approché lors de la phase 1 de l'étude mais nécessite une approche plus fine pour quantifier le rôle hydrologique et hydraulique des zones humides sur le phénomène des crues. En période de crue, il peut être utile de suivre l'effet tampon de ces zones, l'effet retard ou même l'effet aggravant selon l'état des sols au début de l'épisode. Un suivi régulier tout au long de l'année est nécessaire pour comprendre dans quels cas le bassin réagit violemment et peut présenter des risques en aval.

La démarche est longue à mettre en place (suivi du cycle hydrologique, propositions d'implantation des stations de mesures, choix, programmation de travaux,...) mais elle s'avère efficace pour affiner les éventuels modèles hydrologiques sur le bassin et donc l'annonce de crue.

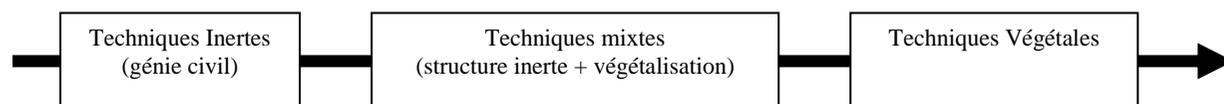
A.II.5 Gestion de la ripisylve et des berges

La protection des berges et le maintien et/ou l'entretien d'une ripisylve tendent à limiter l'apport de matériaux solides dans le lit mineur des cours d'eau et permettent ainsi de ne pas réduire la section d'écoulement en cas de crue. La végétation rivulaire permet également une meilleure tenue des berges qui peuvent plus localement protéger des enjeux.

Les paragraphes ci-dessous présentent succinctement les effets positifs de ces entretiens « naturels » des cours d'eau.

□ *Protection des berges contre l'érosion.*

Il existe trois grandes techniques de protection de berges. Chaque technique présente avantages et inconvénients selon le secteur de travaux et la dynamique du cours d'eau. Ainsi un programme de restauration de berge doit pouvoir tenir compte des paramètres géotechniques, hydrauliques et économiques.



□ *Entretien des berges et de la ripisylve*

Le premier entretien consiste :

- à couper les arbres penchants dans la rivière ;
- à couper les branches ou arbres gênant le libre écoulement dans la rivière ;
- à rajeunir la flore arbustive. Le recépage doit se faire au plus proche de la souche et non en hauteur ;
- à sélectionner les essences les mieux adaptées en les favorisant et en éliminant les autres ;

Les travaux d'entretien des berges tendent à améliorer l'hydraulicité du cours d'eau (augmentation du coefficient de rugosité noté « k »). Ce changement peut entraîner de nouvelles érosions et un approfondissement léger du lit. Cette érosion pouvant déstabiliser de vieux seuils et ou berges mal protégées, il est fortement conseillé d'entreprendre un diagnostic précis des ouvrages présents à proximité des zones d'entretien.

□ *Protection des berges par technique végétale*

Ce type de protection permet une intégration paysagère parfaite et un coût d'investissement réduit.

En bordure des cours d'eau, nous conseillons l'implantation d'espèces à enracinements profonds et ramifiés tels que les aulnes, les frênes, les saules blancs et les ormes.

A noter que l'efficacité de ces aménagements n'intervient qu'à partir d'un stade de développement avancé de la plante (soit près de 3 ans après la plantation).

Action 1 (fiche J-1) : Gestion de la ripisylve et des berges par une intégration systématique dans les programmes pluriannuels de gestion des berges la problématique des crues et inondations en s'appuyant sur une analyse hydrogéomorphologique des cours d'eau et de leur bassin versant.

Action 2 (fiche J-2) : Entretien des berges pour lutter contre l'érosion.

Cette action est à favoriser sur les secteurs les plus sensibles à l'érosion. L'analyse hydrogéomorphologique permet de cibler ces secteurs et de travailler sur des solutions d'aménagements cohérentes avec la dynamique de rivière.

Ces 2 actions nécessitent un suivi régulier de l'état des berges et un entretien systématique après chaque crue.

A.II.1 Gestion des documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme ont un rôle dans la gestion de l'occupation des sols c'est pourquoi conformément à la réglementation et aux orientations du SDAGE Adour Garonne 2010-2015 les collectivités du bassin du Lot doivent intégrer et réviser leur PLU, SCOT en particulier pour prendre en considération les PPRI. Le schéma de prévention des inondations du bassin du Lot est un outil pour les collectivités pour s'assurer, prendre en compte et adapter à l'échelle de bassin les projets d'urbanismes et programmes d'aménagement.

A.III PROPOSITIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DU SCHEMA DE PREVENTION

A.III.1 Rôle de l'Entente Interdépartementale du bassin du Lot

L'Entente Interdépartementale du Bassin du Lot, comme précisé dans l'article 2 de ses statuts, a pour missions « **en matière d'hydraulique**, de compléter les études, de réaliser ou de faire réaliser la conception et la construction des ouvrages qui entrent dans le cadre du programme d'aménagement hydraulique qu'elle élaborera et enfin d'assurer ou de faire assurer l'exploitation et la gestion des ouvrages ; **en matière d'environnement** de mener toutes actions jugées utiles à sa sauvegarde et à sa mise en valeur. ».

Depuis 2003 l'article L.213-12 du code de l'environnement précise les missions des EPTB dans leur rôle de facilitateur de la gestion équilibrée de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin hydrographique cohérent. La prévention des inondations est comprise dans la gestion équilibrée au même titre que la gestion des zones humides et la contribution à l'atteinte du Bon Etat écologique.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006 et la circulaire du 19 mai 2009 relative aux EPTB conforte leur rôle dans la gestion intégrée des ressources en eau.

L'Entente Lot a engagé les démarches pour sa reconnaissance officielle qui lui permettra sur un périmètre défini par arrêté préfectoral d'avoir la compétence juridique requise pour participer aux actions de prévention des inondations.

Aujourd'hui il est reconnu par tous les acteurs de l'eau et les textes réglementaires (en particulier la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation) que la gestion du risque inondation doit dépasser l'échelon local au profit du bassin versant. Enfin les politiques d'aménagement du territoire doivent intégrer la gestion du risque à cette échelle.

A noter que sur le bassin du Lot les 40 dernières années ont démontré que la gestion intégrée des vallées et les actions d'aménagement du territoire ne pouvaient pas être dissociées. L'Entente Lot regroupant les conseils généraux et l'Association pour l'Aménagement de la Vallée du

Lot regroupant élus locaux et socioprofessionnels ont permis par leur travaux complémentaires d'assurer la gouvernance nécessaire à la mobilisation des acteurs en faveur des rivières du territoire.

L'Entente Lot par la réalisation d'un schéma de prévention des inondations sur l'ensemble du bassin du Lot a décidé de lancer les premières bases d'une approche de la gestion du risque sur son territoire et de disposer d'une première expertise globale croisant les enjeux hydrauliques, environnementaux et organisationnels.

La mise en œuvre des actions proposées par ce schéma de prévention des inondations implique une mobilisation forte de l'Entente Lot tant sur son rôle de coordination interrégionale que dans la maîtrise d'ouvrage d'opération (voir tableau de synthèse des fiches actions).

La gestion du risque inondation à l'échelle du bassin du Lot implique que l'Entente Lot impulse d'une manière continue et pérenne l'ensemble des actions proposées et celles qui en découleront. Les 4 régions administratives et les 5 départements ne favorisent pas la cohérence des interventions, des messages en matière de risque et les échanges d'expériences entre acteurs dans ce domaine. Il est donc proposé :

1. **La création d'un comité technique de la gestion du risque inondation** au sein de l'Entente Lot regroupant à minima les services de l'Etat en charge des inondations en particulier les DREAL, SPC, SCHAPI, Préfectures, DDEA, l'Agence de l'Eau Adour Garonne, les services des conseils généraux, les techniciens des syndicats mixtes de bassins, EDF. Ce comité se réunira pour faire le point sur l'état d'avancement de la mise en œuvre des actions proposées par le SPI, favoriser les échanges sur les retours d'expériences des gestions de crise, assurer une passerelle d'échanges entre les collectivités et les services de l'Etat, coordonner les études, donner un avis sur la pertinence des travaux... ;
2. **La création d'un observatoire des crues et inondations** en complément de l'observatoire qualité des eaux et gestion des étiages en cours d'élaboration. Cet observatoire permettra de maintenir à jour les données dans ce domaine, favoriser l'harmonisation des données à l'échelle du bassin Lot, aider aux prises de décisions et développer la communication pour recréer la culture du risque auprès des riverains ;
3. **La création d'une lettre de liaison et d'une rubrique sur le site internet dédiées aux crues inondations** pour garder un lien avec les acteurs du bassin ;
4. **La création d'une animation spécifique interSDIS** à l'image de celle qui avait été engagée entre les SATESE ;
5. **La prise en charge de la maîtrise d'ouvrage de certaines opérations (aménagement de zones d'expansion de crues, compléments réseau d'alerte ou autres)** dans la mesure où il n'y aurait pas de maîtrise d'ouvrage locale et que la cohérence de gestion des inondations pourrait être remise en cause.

La réussite de la mise en œuvre du Schéma de Prévention des Inondations passe nécessairement par le renforcement des capacités d'interventions de l'équipe de l'Entente Lot actuel. **Le recrutement d'un technicien « observatoire »** permettra d'assurer le fonctionnement permanent de l'observatoire crues inondations mais aussi prendra en charge les autres thématiques (qualité et étiages). Il sera l'interlocuteur auprès des producteurs de données du bassin.

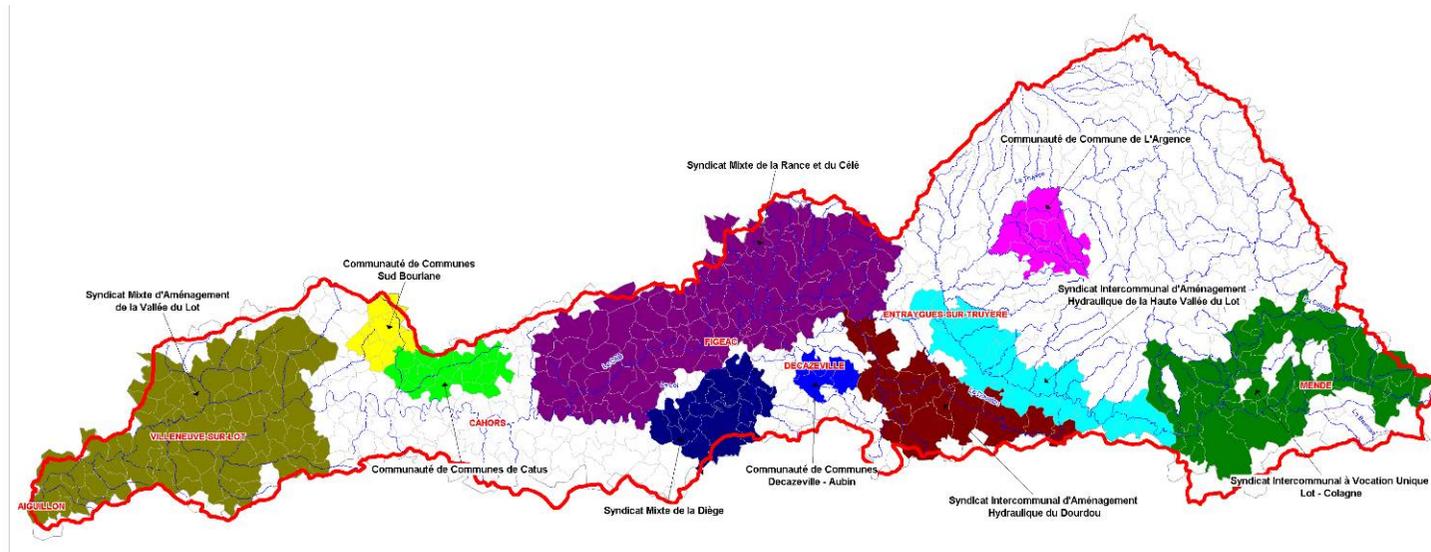
Le recrutement du technicien observatoire est le passage obligé pour dégager le temps nécessaire pour que le chargé d'étude « quantité » puisse assurer pleinement l'animation, le suivi des opérations, le montage de certaines opérations.

La prévention des inondations sur le bassin du Lot peut prendre un tournant nouveau grâce à l'intervention de l'Entente Lot, confortée aujourd'hui par les textes législatifs. Avec un renforcement des moyens humains comme évoqué ci-dessus et un travail sur l'acquisition et la consolidation des financements, l'Entente Lot pourra porter une véritable politique de prévention en agissant sur les 5 axes fondamentaux identifiés par la directive européenne : conscience du risque, la prévention ou l'alerte et la gestion de crise, la prévention, le ralentissement dynamique et la protection. Le Schéma de Prévention des Inondations est la première phase de travail engagé par l'Entente Lot lui donnant ainsi sa feuille de route pour les prochaines années.

L'Association pour l'Aménagement de la Vallée du Lot partenaire permanent de l'Entente Lot sera un relais auprès des élus de la vallée et des socioprofessionnels permettant ainsi de renforcer les interventions autour de la conscience du risque.

A.III.2 Rôle des structures intercommunales

Les structures intercommunales ayant une compétence dans le domaine de l'eau ne couvrent pas la totalité du bassin du Lot et sont présentées ci-dessous :



Les différentes structures seront des relais de terrain majeurs de l'Entente Lot pour la mise en œuvre des actions préconisées par le SPI. Certaines sont engagées dans des programmes de bassin (SAGE Lot Amont, SAGE Célé, contrat de rivière Lot aval 47) qui déclineront les préconisations du SPI alors que pour les autres un travail devra être engagé avec les techniciens rivières pour étudier les possibilités de déclinaison locale.

Le comité technique de l'Entente Lot dédié aux inondations sera le lieu d'échanges privilégiés pour assurer la cohérence des interventions et les meilleurs montages techniques et financiers des opérations.



Synthèses des aménagements (2010-2020) - **ACTIONS ORGANISATIONNELLES**

Bassin versant global

N° Action	Titre de l'Action	Zone d'intervention	Maitre d'ouvrage potentiel	Coordinateur	Cout d'investissement	Cout d'études externe	Cout de fonctionnement	
Actions A	A - 1	Révision de la liste des communes alertées par les services de l'Etat	Bassin versant global	Etat			1 500 €	
	A - 2	Préciser le niveau de risque dans les zones à enjeux	Bassin versant global	Entente Lot et syndicats de bassin lorsqu'ils existent			45 000 €	
Actions B	B - 1	Compléter et améliorer le fichier ERP des SDIS	Bassin versant global	Les SDIS départementaux			6 250 €	
	B - 2	Réorganisation des secours sur les zones à enjeux	Bassin versant global	Les SDIS départementaux			1 000 €	
	B - 3	Mission interSDIS bassin du Lot	Bassin versant global	Entente Lot	2 500 €		1 000 €	
Actions C	C - 1	Gestion des niveaux des barrages en cas de crues	Bassin versant global	Bureau d'études indépendant		50 000 €	2 500 €	
	C - 2	Coordination interbarrages sur l'axe Lot lors d'une crue	Bassin versant global	Exploitant de production hydroélectrique			17 500 €	
	C - 3	Renforcer le rôle de l'exploitant hydroélectrique dans le système d'alerte	Bassin versant global	Entente Lot			45 000 €	
Actions D	D - 1 - 1	Densification du réseau de mesure pluviographique	Bassin du Dourdou	Météo France / Syndicat de bassin	Météo France / Entente Lot	7 500 €	1 800 €	
	D - 1 - 2	Densification du réseau de mesure pluviographique	Bassin du Célé	Météo France / Syndicat Mixte de la Rance et du Célé	Météo France / Entente Lot	7 500 €	1 800 €	
	D - 1 - 3	Densification du réseau de mesure pluviographique	Rivière du Bès	Météo France	Météo France / Entente Lot	7 500 €	1 800 €	
	D - 1 - 4	Densification du réseau de mesure pluviographique	Rivière Rimeize	Météo France / Syndicat de bassin	Météo France / Entente Lot	7 500 €	1 800 €	
	D - 1 - 5	Densification du réseau de mesure pluviographique	Rivière La Colagne	Météo France / Syndicat Lot Colagne	Météo France / Entente Lot	7 500 €	1 800 €	
	D - 2	Amélioration du système d'alerte local	Bassin versant global	Entente Lot / Syndicat de bassin / Etat	Entente Lot			
	D - 3	Amélioration du système d'alerte local sur les communes les plus en amont	Bassin versant global	Entente Lot / Syndicat de bassin / Communes	Entente Lot		4 000 € / an pour une vingtaine de commune	
	D - 4	Densification du réseau de mesure hydrométrique	Bassin versant global	DREAL, SCHAPI	Entente Lot / DREAL / SCHAPI	15 000 € / appareil		1 800 €
Actions E	E - 1	Réaliser prioritairement les PCS dans les zones à enjeux	Bassin versant global	Communes ou intercommunalités	Entente Lot	1 250 000 €	80 000 €	
	E - 2	Révision et mise à jour des PPRI	Bassin versant global	Etat				
	E - 3	Harmoniser à l'échelle du bassin du Lot la cartographie des PPR	Bassin versant global	Entente Lot en partenariat étroit avec les services de l'Etat	Services de l'Etat (DREAL / DDT)			3 000 € / révision / commune
	E - 4	Compléter la liste des PPRI à prescrire pour les communes situées dans les territoires à enjeux	Bassin versant global	Etat			105 000 €	15 000 €
Actions F	F - 1	Mettre en place un observatoire des crues et inondations à l'échelle du bassin du Lot	Bassin versant global	Entente Lot		15 000 €	12 000 €	
	F - 2	Valoriser, actualiser, entretenir et développer les repères de crues	Bassin versant global	Mairies / Entente Lot / Syndicats de bassin	Entente Lot	450 000 €	75 000 €	
	F - 3	Mettre en place un programme de formation sur les risques crues-inondations	Bassin versant global	Association des maires et écoles / Syndicats de bassin / Entente Lot	Entente Lot ou Syndicats de bassin	40 000 €		7 500 €
N° Action	Titre de l'Action	Zone d'intervention	Maitre d'ouvrage potentiel	Coordinateur	Cout d'investissement	Cout d'études externe	Cout de fonctionnement	
TOUTES ACTIONS ORGANISATIONNELLES						545 000 €	1 405 000 €	320 050 €

Synthèses des aménagements (2010-2020) - **ACTIONS STRUCTURELLES**

Bassin versant global

N° Action	Titre de l'Action	Zone d'intervention	Maitre d'ouvrage potentiel	Coordinateur	Cout d'investissement	Cout d'études externe	Cout de fonctionnement	
Actions G	G - 1 - 1	Optimisation des zones d'expansion de crue	Lot Amont	Collectivité concernée / Syndicat Lot Colagne	Syndicat Lot Colagne / Entente Lot		65 000 €	6 000 €
	G - 1 - 2	Optimisation des zones d'expansion de crue	Truyère	Collectivité concernée / Entente Lot	Entente Lot		13 000 €	6 000 €
	G - 1 - 3	Optimisation des zones d'expansion de crue	Lot Moyen	Collectivité concernée / SIAH Dourdou	Entente Lot		117 000 €	6 000 €
	G - 1 - 4	Optimisation des zones d'expansion de crue	Célé	Collectivité concernée / Syndicat Mixte de la Rance et du Célé	Syndicat Mixte de la Rance et du Célé / Entente Lot		52 000 €	6 000 €
	G - 1 - 5	Optimisation des zones d'expansion de crue	Lot Aval	Collectivité concernée / Syndicat Mixte Vallée du Lot 47	Syndicat Mixte Vallée du Lot 47 / Entente Lot		40 000 €	6 000 €
Actions H	H - 1	Réalisation d'une base de données complète sur les ouvrages hydrauliques structurants	Bassin versant global	DDT / Syndicat de bassin / Entente Lot	Entente Lot			15 000 €
	H - 2	Actualisation - Mise à jour de la base de données complète sur les ouvrages hydrauliques structurants	Bassin versant global	Etat / Entente Lot	Entente Lot			2 000 €
	H - 3 - 1	Réalisation d'études de diagnostic des ouvrages	Lot Amont	Conseil Généraux / Communes ou syndicat Lot Colagne ou SIAH Haute vallée du Lot	Entente Lot / DDT		50 000 €	
	H - 3 - 2	Réalisation d'études de diagnostic des ouvrages	Truyère	Conseils Généraux / Communes	Entente Lot / DDT		50 000 €	
	H - 3 - 3	Réalisation d'études de diagnostic des ouvrages	Lot Moyen	Conseils Généraux / Communes / Syndicat du Dourdou	Entente Lot / DDT		50 000 €	
	H - 3 - 4	Réalisation d'études de diagnostic des ouvrages	Célé	Conseils Généraux / Communes / Syndicat Mixte Rance Célé	Entente Lot / DDT		50 000 €	
	H - 3 - 5	Réalisation d'études de diagnostic des ouvrages	Lot Aval	Conseils Généraux / Communes / Syndicat mixte Vallée du Lot 47	Entente Lot / DDT		50 000 €	
	H - 4	Réalisation des études hydrauliques pour préciser l'impact des modifications des ouvrages structurants	Bassin versant global	Syndicat de bassin / Conseils Généraux / Communes	Entente Lot / Syndicat de bassin			100 000 €
H - 5	Lancement des travaux pour la modification des ouvrages structurants identifiés	Bassin versant global	Gestionnaire (Commune, Conseil Général, Entente Lot)	Entente Lot / Syndicat de bassin	Non calculé car très variable selon les cas de figure	Non calculé car très variable selon les cas de figure		
Actions I	I - 1	Identification des bassins versants les plus sensibles au ruissellement pluvial ou à l'érosion	Bassin versant global	Entente Lot / Syndicat de bassin	Entente Lot / Syndicat de bassin			25 000 €
	I - 2 - 1	Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur la Ginièze	Ginièze	Entente Lot / Syndicat Lot Colagne	Entente Lot / Syndicat Lot Colagne		20 000 €	
	I - 2 - 2	Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur le Dourdou	Dourdou	Entente Lot / SIAH Dourdou	Entente Lot / SIAH Dourdou		20 000 €	
	I - 2 - 3	Réalisation d'une étude hydraulique spécifique du risque de ruissellement pluvial sur le Bartassarac	Cahors	Communauté de Communes Pays de Cahors	DDT		20 000 €	
	I - 2 - 4	Réalisation d'une étude hydraulique complémentaire et pluridisciplinaire sur le Célé	Célé	Entente Lot / Syndicat Mixte de la Rance et du Célé	Entente Lot / Syndicat Mixte de la Rance et du Célé		40 000 €	
	I - 2 - 5	Réalisation d'une étude hydraulique générale sur le bassin versant du Boudouyssou	Boudouyssou	Entente / Syndicat Mixte Vallée du Lot 47	Entente / Syndicat Mixte Vallée du Lot 47		25 000 €	
	I - 2 - 6	Réalisation d'une étude hydraulique générale sur le bassin versant de la Lède	Lède	Entente / Syndicat Mixte Vallée du Lot 47	Entente / Syndicat Mixte Vallée du Lot 47		25 000 €	
I - 2 - 7	Réalisation d'une étude hydraulique et d'un suivi de mesures sur un bassin versant nouveau	Le Bès	Entente Lot	Entente Lot / Société spécialisée	17 000 €	Néant	12 000 €	
Actions J	J - 1	Gestion et entretien de la ripisylve	Bassin versant global	Syndicat de rivière ou syndicat de bassin	Entente Lot / Syndicat de bassin / Syndicat de rivière		60 000 €	
	J - 2	Entretien des berges - lutte contre l'érosion	Bassin versant global	Syndicat de rivière ou syndicat de bassin	Entente Lot / Syndicat de bassin / Syndicat de rivière			2 000 €
N° Action	Titre de l'Action	Zone d'intervention	Maitre d'ouvrage potentiel	Coordinateur	Cout d'investissement	Cout d'études externe	Cout de fonctionnement	
TOUTES ACTIONS STRUCTURELLES						-	847 000 €	86 000 €

A.IV ANNEXES

➤ *Glossaire :*

Aléa : Phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée

Bassin versant : Entité géographique définie par la limite de partage des eaux qui draine l'ensemble des eaux de ruissellement vers un point donné qualifié d'exutoire du bassin versant.

Bassin versant hydrogéologique : Entité géographique définie par la limite de partage des eaux souterraines. Le bassin est limité par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux qui s'écoulent en souterrain vers l'exutoire.

Coefficient d'Écoulement : C'est le rapport de la lame d'eau équivalente sur la hauteur moyenne des précipitations sur le bassin.

Coefficient de Ruissellement : Coefficient caractérisant la capacité d'une surface réceptrice des eaux pluviales à les faire ruisseler.

Cône de déjection : Le cône de déjection se trouve au débouché d'un cours d'eau. C'est une accumulation éventail élargi vers le bas de matériaux transportés par ce dernier à l'endroit où il perd de sa vitesse et sa compétence diminue.

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

Crue : Période de hautes eaux, de durée plus ou moins longue, consécutive à des averses sur un bassin versant.

Débit de pointe : Débit maximum de l'hydrogramme de crue

Embâcle : Phénomène d'entraînement de matériaux de toute nature (branches, cailloux, détritiques,...) accompagnant la crue et responsable d'obstructions sous ouvrages et de vidanges plus ou moins brutales des eaux.

Encaissant : C'est l'ensemble des reliefs qui encadrent la plaine alluviale inondable

Enjeux : Personnes, biens, activités, patrimoine, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

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

Expansion de crue : Les zones d'expansion des crues sont des espaces naturels ou aménagés où se répandent les eaux lors du débordement des cours d'eau (lit majeur). L'expansion momentanée des eaux diminue la hauteur maximum de la crue et augmente sa durée d'écoulement. Cette expansion participe à la recharge de la nappe alluviale et au fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres. En général, on parle de zone d'expansion des crues pour des secteurs non ou peu urbanisés et peu aménagés.

Glacis : Forme de relief consistant en une surface plane et peu inclinée (de quelques degrés) qui nappe le pied de versant et vient se raccorder progressivement à la plaine alluviale.

Intensité : Expression d'un phénomène, évaluée ou mesurée par ses paramètres physiques. (exemple : intensité pluvieuse exprimée en mm/h)

Hydrogramme : Courbe traduisant l'évolution du débit écoulé en fonction du temps en un point donné.

Lit Majeur : Zone d'extension maximale des inondations

Lit Moyen : Espace fluvial, ordinairement occupé par la ripisylve (végétation abondante et variée qui borde les rivières), sur lequel s'écoulent les crues aux périodes de retour de 1 à 10 ans en moyenne. Le lit moyen est donc soumis à un risque fréquent d'inondation. La vitesse de l'eau y est forte et cet espace est soumis à de fortes érosions et transports solides lors des crues.

Lit Mineur : Espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Marnage : Variation de hauteur d'un plan d'eau.

Période de retour : Inverse de la probabilité de dépassement p d'un phénomène. La probabilité de ne pas observer un phénomène de période de retour T sur une année est égale à $1-p = 1 - (1/T)$.

Pluie décennale : Pluie dont la période de retour est de 10 ans.

Pluie vicennale : Pluie dont la période de retour est de 20 ans.

Pluie centennale : Pluie dont la période de retour est de 100 ans.

Réseau hydrographique : Réseau formé par l'ensemble des cours d'eau naturels d'une région donnée.

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

Ripisylve : Formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre (écotones) ; elles sont constituées de peuplements particuliers du fait de la présence d'eau pendant des périodes plus ou moins longues

Risques : Croisement de l'aléa et de la vulnérabilité des biens ou des personnes exposés.

Rives concaves et convexes: Dans un méandre, la rive concave est la rive extérieure, plus ou moins verticale et érodée; la rive convexe est la rive intérieure, où se déposent des sédiments.

Système aquifère : Ensemble de terrains aquifères constituant une unité hydrogéologique. Ses caractères hydrodynamiques lui confèrent une quasi-indépendance hydraulique (non-propagation d'effets en dehors de ses limites). Il constitue donc à ce titre une entité pour la gestion de l'eau souterraine qu'il renferme.

Talweg : Ensemble des points les plus bas d'une vallée.

Temps de concentration (temps de réponse d'un bassin versant) : C'est le temps maximum que met la goutte d'eau la plus éloignée du bassin versant pour arriver à l'exutoire.

Transport solide : Transport de sédiment (particules, argiles, limons, sables, graviers, ...) dans les cours d'eau pouvant s'effectuer soit par suspension dans l'eau, soit par déplacement sur le fond du lit du fait des forces tractrices liées au courant.

Vulnérabilité : Sensibilité des biens, activités et des personnes à un phénomène naturel. Elle est liée à l'occupation des sols et à son usage.

➤ *Sigles et abréviations :*

AEP : Alimentation en Eau Potable
COPIL : Comité de PIlotage
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DDT : Direction Départementale des Territoires
DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement
DRASS : Direction Régional des Affaires Sanitaires et Sociales
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EDF : Electricité de France
EPTB : Etablissement Public Territorial de Bassin
ERP : Etablissement Recevant du Public
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
PCS : Plan Communal de Sauvegarde
PHE(C) : Plus Hautes Eaux (Connues)
PLU : Plan Local d'Urbanisme
POS : Plan d'Occupation des Sols
PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation
PSS : Plan de Secours et de Sauvegarde
RIC : Règlement de surveillance de prévision et de transmission de l'Information sur les Crues
SAC : Service d'Annonce de Crues
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SATESE : Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Stations d'Epuration
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
SCHAPI : Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SIG : Système d'Information Géographique
SPC : Service de Prévision des Crues

SPI : Schéma de Prévention des Inondations

STEP : Stations d'épuration

ZEC : Zone d'Expansion de Crue

ZI : Zone Inondable

ZICO : Zones d'Intérêts Communautaire pour les Oiseaux

ZPEC : Zone Potentielle d'Expansion de Crue

ZPS : Zones à Protection Spéciale