

<b><u>1.</u></b>	<b><u>PREAMBULE</u></b> .....	<b>3</b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>RAISONS DE LA PRESCRIPTION</u></b> .....	<b>5</b>
	<i><u>2.1.</u></i> <i><u>CADRE GENERAL DU PRESENT PPR</u></i> .....	<i>5</i>
	<i><u>2.2.</u></i> <i><u>CADRE GEOGRAPHIQUE DE MONTARDON</u></i> .....	<i>5</i>
<b><u>3.</u></b>	<b><u>LES ALEAS : DEFINITIONS GENERALES.</u></b> .....	<b>6</b>
	<i><u>3.1.</u></i> <i><u>DEFINITION</u></i> .....	<i>6</i>
	<i><u>3.2.</u></i> <i><u>LA CRUE DE REFERENCE ADOPTEE</u></i> .....	<i>7</i>
	<i><u>3.3.</u></i> <i><u>PRISE EN COMPTE DES BARRAGES ECRETEURS.</u></i> .....	<i>7</i>
	<i><u>3.4.</u></i> <i><u>AUTRES DIGUES.</u></i> .....	<i>8</i>
<b><u>4.</u></b>	<b><u>ETUDES DES COURS D’EAU ET PHENOMENES NATURELS CONNUS</u></b> .....	<b>9</b>
	<i><u>4.1.</u></i> <i><u>METHODOLOGIE D’ETABLISSEMENT DES ALEAS</u></i> .....	<i>9</i>
	<i>4.1.1.</i> <i><u>Les études existantes et données utilisées :</u></i> .....	<i>9</i>
	<i>4.1.2.</i> <i><u>Données topographiques acquises</u></i> .....	<i>10</i>
	<i>4.1.3.</i> <i><u>Enquêtes de terrain</u></i> .....	<i>10</i>
	<i>4.1.4.</i> <i><u>Modélisation des écoulements</u></i> .....	<i>10</i>
	<i>4.1.5.</i> <i><u>correction des résultats de modélisation (Serres castet)</u></i> .....	<i>11</i>
	<i>4.1.6.</i> <i><u>Part des incertitudes</u></i> .....	<i>11</i>
	<i><u>4.2.</u></i> <i><u>LES CRUES HISTORIQUES DU LUY DE BEARN</u></i> .....	<i>11</i>
	<i><u>4.3.</u></i> <i><u>CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES</u></i> .....	<i>12</i>
	<i><u>4.4.</u></i> <i><u>PRINCIPAUX AMENAGEMENTS RECENSES</u></i> .....	<i>13</i>
	<i>4.4.1.</i> <i><u>Description des principaux bassins écreteurs</u></i> .....	<i>13</i>
	<i>4.4.2.</i> <i><u>prise en compte des écreteurs dans la cartographie</u></i> .....	<i>14</i>
	<i><u>4.5.</u></i> <i><u>ANALYSE HYDROLOGIQUE – DETERMINATION DES DEBITS DE CRUE</u></i> .....	<i>14</i>
	<i><u>4.6.</u></i> <i><u>MODELISATION DU LUY DE BEARN</u></i> .....	<i>15</i>
	<i><u>4.7.</u></i> <i><u>CARACTERISATION ET REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DES ALEAS</u></i> .....	<i>16</i>
<b><u>5.</u></b>	<b><u>LES ENJEUX</u></b> .....	<b>17</b>
	<i><u>5.1.</u></i> <i><u>DEFINITION</u></i> .....	<i>17</i>

<u>5.2.</u>	<u>LES RISQUES REVELES PAR LA CRUE DE 1993</u> .....	17
<u>5.3.</u>	<u>EVALUATION DES ENJEUX SUR MONTARDON AUJOURD'HUI</u> .....	17
<b>6.</b>	<b><u>CHOIX DU ZONAGE - MESURES REGLEMENTAIRES REpondant AUX OBJECTIFS</u></b> .....	<b>19</b>
<u>6.1.</u>	<u>LES ZONES ROUGE ET ORANGE</u> .....	19
<u>6.2.</u>	<u>LA ZONE JAUNE</u> .....	19
<u>6.3.</u>	<u>LES ZONES VERT FONCE OU RAYE VERT</u> .....	20
<u>6.4.</u>	<u>LA ZONE VERT CLAIR</u> .....	20

# 1. PREAMBULE

L'Etat et les communes ont des **responsabilités respectives** en matière de prévention des risques naturels.

**Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire**, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols.

Les communes ont également un **devoir d'information** des citoyens (loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, circulaire DPPR/SDP RM no 9265 du 21 avril 1994 et loi n°2003-699 du 30 juillet 2003).

**L'Etat doit afficher les risques** en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et en veillant à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions.

L'Etat a la responsabilité de l'élaboration des **Plans de Prévention des Risques naturels (PPR)** en application de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, modifiée par les lois n° 95-101 du 2 février 1995 et n°2003-699 du 30 juillet 2003.

L'objet des P.P.R., tel que défini par la loi est de :

- délimiter les zones exposées aux risques ;
- délimiter les zones non directement exposées aux risques mais où les constructions, ouvrages, aménagements, exploitations et activités pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux ;
- définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ;
- définir, dans les zones mentionnées ci-dessus, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces mis en culture existants.

Le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée par l'article 18 et suivants de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, et reposant sur un principe de solidarité nationale, est conservé. **Mais en cas de non respect des règles de prévention fixées par le Plan de Prévention des Risques, les établissements d'assurance ont la possibilité de se soustraire à leurs obligations.**

Les Plans de Prévention des Risques sont établis par l'Etat et ont valeur de Servitude d'Utilité Publique (article R 126-1 du code de l'urbanisme) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Ils doivent être annexés aux plans locaux d'urbanisme si ils existent.

Des Plans de Prévention du Risque inondation ont été prescrits sur les communes de Montardon, Serres-Castet et Sauvagnon par arrêté préfectoral en date du 24/06/2002.

Seule est concernée la partie des territoires communaux exposée aux risques d'inondation du Luy de Béarn et de ses affluents identifiés comme les plus sensibles à savoir Le Laps et le Gées dans sa partie aval.

Les éléments calculés et cartographiés dans la présente étude ne concernent que les risques d'inondation générés par les crues des ruisseaux cités ci-dessus. Les risques générés par

l'insuffisance des équipements d'assainissement pluvial dans les zones urbanisées, et par les écoulements torrentiels dans les coteaux, ne sont pas pris en compte.

Ces Plans de Prévention des Risques ont été établis en concertation avec les communes.

Des réunions ont eu lieu au siège de la communauté des communes du Luy de Béarn le 26/11/2002 et le 20 février 2004. D'autres réunions organisées par commune ont permis d'étudier les enjeux de chaque territoire, la dernière le 19 mai 2008.

## **2. RAISONS DE LA PRESCRIPTION**

D'une façon générale la progression de l'urbanisation dans les vallées inondables et l'accroissement de la vulnérabilité pour les hommes, les biens et les activités ont conduit l'Etat à engager une politique active de prévention des risques liés aux inondations.

Actuellement, la prise en compte des inondations dans les documents d'urbanisme n'est pas toujours suffisante.

Le PPRi est l'outil approprié car :

- il est une servitude d'utilité publique et impose la prise en compte des inondations dans les documents d'urbanisme sur son périmètre d'étude,
- il propose une gamme plus étendue de moyens de prévention y compris sur les biens existants
- il donne la possibilité d'appliquer immédiatement les mesures les plus urgentes,
- il instaure des sanctions administratives et pénales visant à garantir l'application des dispositions retenues.

### **2.1. Cadre général du présent PPR**

Le Luy du Béarn prend sa source sur le coteau d'Andoins. En limite aval de la zone d'étude il draine un bassin versant d'environ 70 km<sup>2</sup>. La superficie totale du bassin versant du Luy est de 234 km<sup>2</sup> répartie sur 38 communes mais c'est sur les communes de Montardon, Serres-Castet et Sauvagnon que l'urbanisation de son bassin versant est maximale.

La crue de mai 1993 sur le bassin du Luy de Béarn a confirmé la nécessité de la mise en œuvre d'un PPR. Après cette crue des aménagements ont été réalisés sur le cours d'eau. En particulier, trois bassins écrêteurs ont été construits.

### **2.2. Cadre géographique de Montardon**

La commune de Montardon est située à 7 km au nord de Pau et fait partie du canton de Morlaàs. Elle est traversée par le Laps et le Luy de Béarn.

Son territoire se situe en bordure de la RN 134 et est principalement traversé par le CD 806. Sa superficie est de 841 hectares avec deux entités : la plaine au sud-ouest et les coteaux de Buros.

L'activité agricole, qui reste très importante, utilise les deux tiers de la superficie et la zone urbaine un quart.

La proximité de Pau fait de Montardon une commune en pleine expansion (solde migratoire important). Elle comptait 1696 habitants en 1995 et 1836 en 1999.

### 3. LES ALEAS : DEFINITIONS GENERALES.

#### 3.1. Définition

En matière de risques naturels, il paraît nécessaire de faire intervenir dans l'analyse du risque, en un lieu donné, à la fois :

- la notion d'intensité du phénomène (pour une inondation : hauteurs, vitesses, durée, rapidité des crues ...) qui, la plupart du temps, a une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de fréquence de manifestation du phénomène, qui s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et qui, la plupart du temps, a une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

L'aléa d'un phénomène naturel en un lieu donné peut se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte donc de la conjugaison de deux valeurs : l'intensité du phénomène et sa fréquence.

La fréquence du phénomène est exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans, ...à venir). Elle n'a qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue (évoquer le retour décennal d'un phénomène naturel tel qu'une inondation ne signifie pas qu'on l'observera à chaque anniversaire décennal, mais simplement que, sur une période de 100 ans, on aura de bonnes chances de l'observer une dizaine de fois).

L'intensité du phénomène est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, caractéristiques observées directement ou sur photos aériennes, etc) et éventuellement par une modélisation mathématique reproduisant les phénomènes étudiés.

Pour des cours d'eau rapides, comme c'est le cas du Luy de Béarn et de l'ensemble de ses affluents, l'intensité de l'inondation est décrite à partir de deux critères : la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement. On tiendra également compte du fait que leurs crues sont rapides (montée des eaux en quelques heures) et ne donnent pas lieu à une annonce de crue. Ces trois critères, **hauteur d'eau, vitesse et rapidité de montée des eaux** sont très représentatifs du degré de risque engendré par le phénomène.

### **3.2. La crue de référence adoptée**

Pour établir les aléas inondation on doit donc étudier les conséquences d'une crue de fréquence donnée dite crue de référence. Les directives nationales concernant les PPR inondation imposent de prendre comme crue de référence " la plus forte crue observée, ou la crue centennale si la crue observée a une période de retour inférieure à 100 ans ".

Le bassin du Luy de Béarn a connu en mai 1993 un événement pluvieux exceptionnel qui a sinistré les communes de Montardon, Serres-Castet et Sauvagnon (cf.§ 4.2).

Cette crue a été légèrement inférieure à la crue centennale sauf dans la partie aval de Sauvagnon.

La crue de référence sera donc la crue centennale calculée, excepté sur la partie aval de Sauvagnon où on reprendra la crue historique de mai 1993 qui est légèrement supérieure.

### **3.3. Prise en compte des barrages écrêteurs**

Les directives ministérielles exigent de cartographier l'aléa inondation en ne prenant en compte que les protections apportées par les aménagements totalement pérennes. Or, l'efficacité de ces protections dépend de l'entretien assuré et leur maintien est un choix des collectivités. Enfin et surtout ces barrages sont dimensionnés pour contenir certaines crues et peuvent s'avérer insuffisants pour des phénomènes plus importants (cf § 4.4.1).

Les zones inondables seront donc calculées sans prendre en compte l'existence des bassins écrêteurs.

Les directives ministérielles demandent également de cartographier les risques éventuels de rupture des digues et de barrages et en prenant en considération toutes leurs caractéristiques connues. En cas de rupture, un écoulement à très forte vitesse et débit important s'établirait et causerait des dégâts importants en aval du bassin.

La rupture d'ouvrages en terre compactée comme ceux présents dans la zone d'étude peut être liée à trois phénomènes :

- La formation d'un renard (fente permettant le passage de l'eau) dans la fondation ou dans le corps de digue,
- La submersion de l'ouvrage par une crue
- Une rupture due à un défaut de conception ou de réalisation

La formation d'un renard peut être évité grâce à une surveillance et un bon entretien des ouvrages.

La submersion de la digue peut être due à une obstruction de la canalisation de fond et à un remplissage trop rapide de l'ouvrage ou à une crue plus importante que celle pour laquelle le bassin a été dimensionné (la crue centennale pour les écrêteurs du Luy, du Laps et du Gees). Le premier risque peut être fortement diminué par un bon entretien, le deuxième cas correspond à un risque de fréquence supérieure à la centennale.

Pour la détermination du niveau d'aléa de rupture, et donc du type de réglementation à appliquer derrière la digue, il sera tenu compte de **l'intensité du phénomène** (vitesse et hauteur d'eau ), **de sa fréquence et des caractéristiques de l'ouvrage**.

Compte tenu de ce qui précède et de la très faible fréquence de ce risque, l'aléa de rupture des écrêteurs sera considéré comme faible à très faible sauf immédiatement en aval des digues (cf. § 4.4.2).

### **3.4. *Autres digues***

Lorsqu'une route est construite en travers du lit majeur sans que sa "transparence hydraulique" ne soit assurée (RN 134 sur le Géze) elle assure un rôle de barrage pour lequel elle n'a pas été conçue et n'a pas la solidité nécessaire.

On prendra en compte cette fragilité en interdisant toute construction immédiatement en aval.



## 4. ETUDES DES COURS D'EAU ET PHENOMENES NATURELS CONNUS

### 4.1. Méthodologie d'établissement des aléas

Les aléas inondation sont donc établis pour la crue de référence selon la méthode suivante :

- recueil de données : études existantes, données hydrologiques et météorologiques, topographie du terrain et des points singuliers existante et complétée ;
- analyse hydrologique ;
- construction du modèle mathématique des écoulements, étalonnage du modèle et simulation des écoulements pour la crue de référence ;
- synthèse cartographique des résultats.

Ces études ont été confiées par la DDE à un bureau d'études spécialisé (ISL).

#### 4.1.1. Les études existantes et données utilisées :

- L'atlas des zones inondables des Pyrénées-Atlantiques (Saunier-Techna mars 2000)
- L'étude du bassin amont du Luy de Béarn (Sogreah novembre 1993)
- L'étude de restauration et d'entretien du bassin du Luy de Béarn (Setmo mars 2000)
- L'étude d'aménagement contre les ruissellements des coteaux sur les communes de Montardon, Serres-Castet et Sauvagnon (Sogreah février 1998)
- L'étude de déviation du Laps (Setmo octobre 1991)
- L'étude de construction d'un bassin tampon sur l'Arlas (Setmo)
- L'étude d'un bassin écrêteur de crue sur le Luy de Béarn à Montardon (Sogreah mai 1997)
- Les zones inondables portées dans les documents d'urbanisme de la plupart des communes,
- Les données concernant les stations hydrométriques.
- des banques de données hydrométriques et pluviométriques (ISL est abonné aux banques Colchique de Météo-France et Hydro du Ministère de l'Environnement)

### **4.1.2. Données topographiques acquises**

Les données topographiques acquises pour l'établissement des Plans de Prévention du Risque d'Inondation du Luy de Béarn sont les suivantes :

- une couverture photogrammétrique (prise de vue au 1/10 000<sup>ème</sup> réalisée en novembre 2001) avec une densité de 20 points par hectare sur l'ensemble du domaine d'étude. Les lignes caractéristiques du relief (talus, bas de talus, fossé, cours d'eau, murs, remblais...) ont également été levées ; ces derniers éléments apportent des renseignements cruciaux sur les ruptures de pente et fiabilisent la définition de l'aléa inondation.
- 80 profils en travers issus de la photogrammétrie, des profils bathymétriques ou des gabarits recueillis auprès des services de l'état, des communes ou établis lors des visites de terrain.
- Des levés terrestres complémentaires réalisés pour l'étude : 18 profils en travers, 25 gabarits des cours d'eau et la totalité des franchissements du Luy de Béarn et des affluents traités sur le domaine d'étude.

### **4.1.3. Enquêtes de terrain**

Le bureau d'étude a rencontré des représentants de chacune des communes. Cela a été l'occasion :

- de procéder à une visite communale en compagnie d'une personne susceptible de permettre une meilleure lecture du terrain ;
- d'interroger quelques riverains pour mieux comprendre le déroulement des crues et repérer les laisses de crues ;
- de mieux cerner les enjeux et conflits potentiels ;
- de récupérer des documents d'archives permettant d'alimenter la base documentaire sur les inondations (coupures de presse, laisses de crue...) ;

Outre les enquêtes communales, plusieurs visites de terrain ont permis de compléter les informations à notre disposition (gabarits des cours d'eau et des ouvrages de franchissement) et de mieux appréhender l'écoulement des eaux de crues, en particulier en milieu urbain.

### **4.1.4. Modélisation des écoulements**

Dans la mesure où les crues de référence du Luy de Béarn ne sont pas des crues historiques ayant déjà fait l'objet d'une cartographie, une modélisation du Luy de Béarn, du Laps et du Gees a été réalisée (cf §4.6).

Le modèle hydraulique a été construit à l'aide du logiciel HEC-RAS, développé par l'Hydrologic Engineering Center de l'US Army Corps, qui permet la modélisation des écoulements maillés (plusieurs bras d'écoulement) en régime permanent fluvial, torrentiel ou mixte. Il est de plus possible de différencier les écoulements du lit majeur (zone d'expansion des crues) de ceux du lit mineur (lit permanent des cours d'eau). Le modèle fournit enfin les vitesses moyennes dans des tranches d'écoulement préalablement définies par l'utilisateur.

Les seuils en rivière ont également été pris en compte.

Les modèles numériques de simulation des écoulements ont ensuite fait l'objet d'un calage sur les repères des crues historiques recensés lors des enquêtes communales. Le calage de la ligne d'eau s'est effectué en niveau d'une part, sur les laisses de crue ayant fait l'objet d'un nivellement, et en plan d'autre part, en comparant ponctuellement sur les cartes la zone inondable calculée à celle observée.

#### **4.1.5. correction des résultats de modélisation (Serres castet)**

Un cas d'écoulement singulier est à signaler sur la commune de Serres-Castet en amont immédiat de la R.N. 134. Le lotissement situé sur ce quartier est inondé par des écoulements indirects qui provoquent une inondation type ruissellement avec des hauteurs d'eau sans réelle pente d'écoulement et une ligne d'eau presque parallèle au terrain naturel. Ceci se traduit sur les cartes d'aléas par l'indication d'une hauteur d'eau par rapport au terrain naturel et non de cotes de ligne d'eau. La cote de référence, pour la mise hors d'eau des installations sensibles, est également calculée par rapport à la cote du terrain naturel (80 cm au dessus du terrain naturel).

#### **4.1.6. Part des incertitudes**

La part des incertitudes attachée aux caractéristiques d'écoulement en crue est due principalement :

- aux approximations inhérentes à l'hydrologie et à l'hydraulique
- à l'état d'entretien du lit mineur du Luy de Béarn et de ses affluents, qui peut influencer sensiblement sur leurs capacités d'écoulement,
- A la surveillance et l'entretien des écrêteurs. Le premier risque d'inefficacité est lié à l'obstruction possible de l'orifice de la canalisation du fond.
- Aux risques d'embâcles, qui peuvent avoir une incidence importante sur les débordements

## **4.2. Les crues historiques du Luy de Béarn**

Le bassin du Luy de Béarn a connu dans la nuit du **11 au 12 mai 1993** un événement pluvieux exceptionnel qui a sinistré les communes de Montardon, Serres-Castet et Sauvagnon. Il s'est caractérisé par un orage violent d'environ deux heures (entre 18 h 30 et 20 h 30) avec un cumul pluviométrique de 72 mm enregistré à la station de Pau-Uzein. L'épicentre de l'orage se situait sur Serres-Castet et Sauvagnon (110 mm en 2h30). Les apports du Gées et du Laps ont été identifiés comme étant les plus importants lors de cet événement.

D'autres événements pluvieux rares mais moins intenses que celui de mai 1993, sont également remarquables : juin 1875, février 1952, juin 1988 et décembre 1993.

### 4.3. Caractéristiques morphologiques

Le Luy de Béarn prend sa source sur le coteau d'Andoins. La limite aval du domaine d'étude est fixée au niveau du CD 208 sur la commune de Sauvagnon. Le Luy de Béarn y draine un bassin versant d'environ 70 km<sup>2</sup> sur un linéaire légèrement supérieur à 20 km.

Deux unités morphologiques peuvent être distinguées :

- au nord du Luy de Béarn, un versant limité par les coteaux,
- au sud du Luy de Béarn, la majorité du bassin versant est constituée d'anciennes landes aux reliefs peu marqués.

L'altitude varie de 340 mètres NGF environ en tête de bassin à 165 m NGF à l'extrémité aval du domaine d'étude. Le cours du Luy de Béarn présente une pente moyenne assez régulière de l'ordre de 0,4 % sur la zone concernée.

Les terrains de couverture sont essentiellement constitués de molasses de Chalosse et de cailloutis en amont. Les terrains revêtent un caractère imperméable sur 70 % de la surface concernée et semi-perméable sur le reste du bassin.

Les zones d'habitat et d'activités du bassin du Luy de Béarn sont concentrées sur notre domaine d'étude. Le pourcentage de surfaces urbanisées croît de Montardon jusqu'à Sauvagnon pour y atteindre un maximum de l'ordre de 20 %. Sur l'ensemble du bassin, les programmes successifs de drainage et d'assainissement représentent environ 30 % de la Surface Agricole Utilisée (S.A.U.) soit approximativement 15 % de la surface totale.

Les principaux affluents du Luy de Béarn sont les suivants :

- **en rive droite** : le Laps, le Géés, le Labarthe,
- **en rive gauche** : l'Aygue Longue, l'Arlas, le Bruscos

Le tableau suivant présente les caractéristiques géométriques des sous-bassins versants du Luy de Béarn.

	Rivière	point	plus long chemin hydraulique (km)	surface (km <sup>2</sup> )	pente moyenne (m/m)
L1	Luy de Béarn	Serres-Castet (amont Arlas)	14,1	23,4	0,010
L2	Luy de Béarn	Serres-Castet (R.N. 134)	15,6	43,1	0,010
L3	Luy de Béarn	Sauvagnon (amont Géés)	17,9	45,0	0,009
L4	Luy de Béarn	Sauvagnon (limite commune)	20,7	68,3	0,008
L5	Le Laps	Montardon	7,9	11,4	0,018
L6	Le Laps	Serres-Castet	10,0	15,4	0,015
L7	L'Aygue Longue	Montardon	7,6	8,0	0,007
L8	L'Aygue Longue	Sauvagnon	11,8	11,2	0,006
L9	L'Arlas	Serres-Castet	2,9	2,5	0,009
L10	Le Bruscos	Serres-Castet	2,7	1,7	0,006
L11	Le Bruscos	Sauvagnon	6,0	6,4	0,006
L12	Le Géés	Serres-Castet (amont Labarthe)	6,8	11,9	0,018
L13	Le Géés	Sauvagnon	8,3	16,2	0,017
L14	Le Labarthe	Sauvagnon	3,7	3,0	0,025

#### 4.4. Principaux aménagements recensés

Les communes du bassin du **Luy de Béarn** semblent être particulièrement sensibilisées au risque d'inondation. Une politique d'aménagement de bassins écrêteurs a en effet été mise en place. Trois bassins ont été réalisés depuis la crue de mai 1993 sur le Luy de Béarn, le Gées et le Laps.

Outre ces aménagements majeurs, des digues générant des capacités de rétention moindre ont aussi été mises en place (bassin sur l'Arlas de 45 000 m<sup>3</sup>...). Quelques franchissements ayant provoqué des embâcles ont été repris depuis l'événement de mai 1993 en particulier, le pont de Serres-Castet sur le Luy de Béarn à l'aval de la RN 134 et le pont de Carrère sur la commune de Sauvagnon.

##### 4.4.1. Description des principaux bassins écrêteurs

Les principales caractéristiques physiques des barrages sont :

	Hauteur maximum au-dessus du terrain naturel	Altitude de la crête	Surface inondable
Barrage écrêteur sur le Luy de Béarn	5,80 m	208,80 m NGF	28 ha
Barrage écrêteur sur le Laps	4,53 m	210,60 m NGF	13 ha
Barrage écrêteur sur le Gées	5,20 m		14 ha

Les principales caractéristiques hydrauliques sont :

	Crue stockée sans déversement	Crue décennal prise en compte	Volume stocké pour une crue centennale	Débit sortant pour une crue centennale
Barrage écrêteur sur le Luy de Béarn	Q 100 soit 36 m <sup>3</sup> /s	18 m <sup>3</sup> /s	620 000 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /s (inférieur à celui d'une crue de retour de 5 ans)
Barrage écrêteur sur le Laps	Q 100 soit 29 m <sup>3</sup> /s (dimensionnement initial : 23 m <sup>3</sup> /s)	12 m <sup>3</sup> /s et dimensionnement initial : 7,7 m <sup>3</sup> /s	198 500 m <sup>3</sup>	6,5 m <sup>3</sup> /s (inférieur à celui d'une crue de retour de 2 ans)
Barrage écrêteur sur le Gées	Q 100 soit 28 m <sup>3</sup> /s	11 m <sup>3</sup> /s	216 300 m <sup>3</sup>	5,1 m <sup>3</sup> /s (inférieur à celui d'une crue de retour de 2 ans)

Ces barrages sont réalisés en terre compactée avec des seuils de déversoirs en béton et en enrochement bétonné.

Leurs capacités permettent d'évacuer la crue centennale sans débordement (le débit reste contrôlé durant toute la crue). Pour une crue millennale le bassin versant se remplit avant la fin de la crue et l'impact de la crue en aval devient sensiblement équivalent à une crue centennale.

Leurs déversoirs permettent d'évacuer jusqu'à la crue millennale sans débordement au dessus de la digue (à condition que la canalisation du fond fonctionne normalement) et donc, en principe, sans risque d'érosion de la digue.

Aucun moyen de surveillance n'est prévu en dehors d'un contrôle visuel et d'un entretien régulier et, pour celui du Luy de Béarn, d'un contrôle de stabilité de l'ouvrage après chaque mise en charge de la canalisation (des plots ont été prévus à cet effet).

#### Ecrêteur du Luy de Béarn

Dans le cas où l'orifice du fond se boucherait le débit pourrait atteindre 33 m<sup>3</sup>/s pour une crue centennale (soit un écrêtement de 8%).

#### Ecrêteur du Laps

Le bassin écrêteur du Laps a fait l'objet d'une modification en 2003. Lors de la crue du 4 février 2003 des précipitations relativement importantes sont tombées sur la région paloise et ont provoqué une montée rapide des eaux dans les cours d'eau. Des inondations locales ont été constatées, notamment derrière le bassin écrêteur du Laps. Le débit de cette crue a pu être estimé d'une fréquence de retour entre 5 ans et 10 ans. Cet écrêteur avait été conçu pour fonctionner dès ces fréquences. Il a alors été décidé de modifier la section de passage de la canalisation de fond afin de réduire le débit écrêté tout en s'assurant que l'ouvrage restait capable de stocker une crue centennale (un calcul plus précis de la crue centennale a pu être fait notamment grâce aux données relevés lors de la crue de mai 1993).

### **4.4.2. prise en compte des écrêteurs dans la cartographie**

Les trois écrêteurs décrits ci dessus ont fait l'objet d'une étude particulière de risque et en particulier de risque de rupture. Les cartes d'aléas font apparaître une zone inondée en cas de rupture.

Compte tenu des caractéristiques de ces ouvrages (capacité à ne pas déborder jusqu'à la crue millennale, déversoirs protégés de l'érosion, blocs ou piquets destinés à diminuer le risque de passage d'objet dans la canalisation du fond et donc d'embâcle) le risque de rupture est très faible sous condition d'une bonne surveillance.

### **4.5. Analyse hydrologique – détermination des débits de crue**

Le régime hydrologique du Luy de Béarn est de type pluvio-océanique.

Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à la station de Pau-Uzein montrent que les mois de Novembre à Mai sont les plus pluvieux et ce de manière très homogène (pluviométrie moyenne mensuelle de 106 mm sur 7 mois) et que le mois de Juillet est le plus sec (environ 54 mm). Il est à noter que la pluviométrie moyenne annuelle atteint 1120 mm.

Ce régime hydrologique induit trois saisons distinctes :

- une saison estivale durant laquelle des orages brefs, violents et souvent très localisés alternent avec de longues périodes d'étiage ; ils peuvent être à l'origine

de crues violentes sur les petits bassins versants,

- une saison couvrant l'automne et l'hiver caractérisée par des pluies régulières mais moins intenses engendrant des crues à montée plus lente,
- une saison intermédiaire (printemps) qui se caractérise par des pluies régulières à l'origine de cumuls pluviométriques mensuels importants et par des orages, souvent à l'origine des crues les plus importantes.

Les débits des crues centennales et décennales ont été calculés à partir de différentes méthodes en prenant en compte les données pluviométriques de la station de Pau Uzein et les caractéristiques morphologiques du Luy et de ses affluents. Les résultats issus de l'étude du bassin amont du Luy de Béarn (Sogreah novembre 1993) et les débits estimés de la crue de 1993 ont également été utilisés.

Ces différentes méthodes ont donné des résultats très homogènes.

Les débits de référence retenus sont:

Rivière	point	Surface	Débit décennal	Débit centennal	Débit de la crue de mai 1993	Débit de référence retenu	Crue de référence retenue
Luy de Béarn	Serres-Castet (amont Arlas)	23,4 km <sup>2</sup>	21 m <sup>3</sup> /s	37 m <sup>3</sup> /s	-	37 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub>
Luy de Béarn	Serres-Castet (R.N. 134)	43,1 km <sup>2</sup>	31 m <sup>3</sup> /s	55 m <sup>3</sup> /s	45 m <sup>3</sup> /s	55 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub>
Luy de Béarn	Sauvagnon (amont Gées)	45,0 km <sup>2</sup>	33 m <sup>3</sup> /s	57 m <sup>3</sup> /s	-	57 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub>
Luy de Béarn	Sauvagnon (limite commune)	68,3 km <sup>2</sup>	38 m <sup>3</sup> /s	69 m <sup>3</sup> /s	75 m <sup>3</sup> /s	75 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>1993</sub>
Le Laps	Montardon	11,4 km <sup>2</sup>	13 m <sup>3</sup> /s	28 m <sup>3</sup> /s	28 m <sup>3</sup> /s	28 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub> = Q <sub>1993</sub>
Le Laps	Serres-Castet	15,4 km <sup>2</sup>	19 m <sup>3</sup> /s	33 m <sup>3</sup> /s	-	33 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub>
Le Gées	Serres-Castet (amont Labarthe)	11,9 km <sup>2</sup>	14 m <sup>3</sup> /s	31 m <sup>3</sup> /s	-	31 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub>
Le Gées	Sauvagnon	16,2 km <sup>2</sup>	21 m <sup>3</sup> /s	37 m <sup>3</sup> /s	37 m <sup>3</sup> /s	37 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>100</sub> = Q <sub>1993</sub>

#### 4.6. Modélisation du Luy de Béarn

L'étude du Luy et de ses principaux affluents a donc comporté une modélisation (cf. §4.1.4)

Le modèle du Luy de Béarn s'étend sur un linéaire d'environ 10 km : depuis la limite communale amont de Montardon jusqu'à la limite aval de Sauvagnon. Le Laps et le Gées ont également fait l'objet d'une modélisation mathématique sur des linéaires respectifs de 5 km et 2 km. Les seuils en rivière ont été pris en compte.

Il est à noter que l'ensemble des ouvrages de franchissement du Luy de Béarn ont été identifiés comme limitants (15 ponts).

Ces modélisations ont permis de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement pour la crue de référence.

#### 4.7. caractérisation et représentation cartographique des aléas

La hauteur de submersion (H), la vitesse d'écoulement (V) et la fréquence du risque sont les éléments de base pour une étude des risques d'inondation. Ils sont étudiés pour la crue de référence avec pour hypothèse une rupture des bourrelets et un non fonctionnement des bassins écrêteurs.

- Les diverses classes d'aléas dus au débordement des cours d'eau sont les suivantes:

- aléa faible :  $H < 0,5 \text{ m}$   
et  $V < 0,5 \text{ m/s}$ .
- aléa moyen :  $H \leq 1 \text{ m}$  et  $V \leq 1 \text{ m/s}$   
et  $H > 0,5 \text{ m}$  ou  $V > 0,5 \text{ m/s}$ .
- aléa fort :  $H > 1 \text{ m}$   
et/ou  $V > 1 \text{ m/s}$ .

A noter que sur les cours d'eau traités dans le présent dossier les vitesses d'écoulement ne sont fortes ou moyennes que dans le lit mineur et une bande d'écoulement assez étroite de part et d'autre de ce lit mineur. En dehors de cette bande de terrain de 30 à 50 m de large (très exceptionnellement plus), seules les hauteurs d'eau justifient un classement en zone d'aléa moyen ou fort.

- Les zones d'onde de rupture des barrages écrêteurs ou des digues :

Ce sont des zones qui ne sont pas inondables par des crues centennales, mais dont l'inondabilité est due au risque de rupture ou à l'insuffisance d'un barrage écrêteur, d'une digue ou d'une route jouant le rôle de digue (cf. §3.3). L'aléa est très faible du fait d'une fréquence très faible et de vitesse ou hauteur d'eau faibles à moyennes, à l'exception des zones situées juste en aval des barrages où les vitesses ou hauteurs d'eau peuvent être fortes. Ces zones immédiatement derrière les digues seront, malgré une probabilité très faible de rupture brutale de ces digues (en particulier pour les écrêteurs qui bénéficient de surveillance) inconstructibles.

Ces éléments sont reportés sur la cartes dite *carte des aléas*.



## **5. LES ENJEUX**

### **5.1. Définition**

Les enjeux sont liés à la présence d'une population exposée aux risques, ainsi que des intérêts socio-économiques et publics présents.

### **5.2. Les risques révélés par la crue de 1993**

La crue de mai 1993 sur le bassin du Luy de Béarn a rappelé de manière brutale l'importance du risque dans le lit majeur du Luy de Béarn et de ses deux principaux affluents, le Laps et le Gées. Depuis cet événement pluvieux majeur, de nombreux aménagements sur le cours du Luy de Béarn et de ses affluents ont été réalisés.

Les principaux phénomènes naturels connus :

- A Montardon, la crue de mai 1993 a touché quelques habitations aux abords de la départementale 806 sur le Luy de Béarn et le Laps ; des problèmes importants de ruissellements sur les coteaux ont également été recensés.
- A Serres-Castet, la crue des 11 et 12 mai 1993 du Luy de Béarn et du Laps a touché une cinquantaine d'habitations, un collège et une zone d'activités entre le chemin de Devèzes et la RN 134. Elle a atteint la limite de la rue des Pyrénées par endroits.
- A Sauvagnon, l'événement de mai 1993 a sévèrement touché la commune. Environ 30 habitations ont été inondées par le Luy de Béarn au lotissement « Les Prés Verts » et à l'aval de la RD 289 le long du Chemin du Luy. Plus en aval, une quinzaine d'habitations des lotissements de « Cournau » et des « Platanes » ont été inondées par ce même cours d'eau. Le Gées a engendré des dommages sur quelques habitations à l'amont de la RN 134 et de la RD 289.

### **5.3. évaluation des enjeux sur Montardon aujourd'hui**

Les habitations touchées par la crue de 1993 pourraient l'être de nouveau mais beaucoup moins fréquemment et avec des hauteurs d'eau plus faibles compte tenu de l'existence des bassins écrêteurs.

Certains lotissements situés rive droite du Laps vers le Chemin de Pau pourraient, durant les crues être isolés du fait d'une inondation plus forte sur la voirie.

Les zones en aval immédiat de l'écrêteur du Luy ou du Laps sont concernées par les risques de rupture de digues beaucoup plus faible.

L'aire de sport de la commune semble aujourd'hui insuffisant et les élus souhaitent donc dans un avenir proche réfléchir à son transfert sur un autre site. Ce peut être l'occasion d'utiliser intelligemment les zones inondables devenues inconstructibles ? Cette éventualité devra être prise en compte dans le règlement.

## **6. CHOIX DU ZONAGE - MESURES REGLEMENTAIRES REPENDANT AUX OBJECTIFS**

Les cotes de référence indiquées sur la carte réglementaire sont celles de la crue de référence telle que définie précédemment augmentée de 0,30 m.

Ces 0,30 m permettent, entre autres, de tenir compte des incertitudes des calculs hydrauliques et de la topographie.

### **6.1. Les zones rouge et orange**

Ces zones correspondent aux zones d'aléas fort et moyen dus à un phénomène centennal. Toutefois, elles peuvent aussi concerner des secteurs d'aléa faible cernés par des aléas fort ou moyen. L'impossibilité d'accès en cas d'inondation en fait des îlots isolés où la sécurité des personnes n'est plus assurée.

Ces zones doivent être impérativement préservées de l'urbanisation en raison :

- Des dangers pour les hommes ou pour les biens. La zone rouge est la zone de grand écoulement de la rivière. C'est la zone la plus exposée, où les inondations dues à des crues centennales ou historiques sont redoutables, notamment en raison des hauteurs d'eau et/ou des vitesses d'écoulement atteintes. La zone orange est une zone où le risque est également important en raison des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement.
- De la nécessité de préserver les zones d'écoulement des crues. L'encombrement de ces zones freinerait l'écoulement des eaux et aggraverait les risques de crue.

Dans ces zones, les constructions nouvelles seront interdites. Les aménagements susceptibles de modifier les conditions d'écoulement ou l'expansion des crues seront réglementés.

### **6.2. La zone jaune**

Il s'agit d'une zone où les biens et activités restent soumis à dommages et où les inondations sont localement susceptibles de mettre en jeu la sécurité des personnes. Elle peut correspondre à des aléas faibles d'occurrence centennale ou à des phénomènes plus brutaux mais de fréquence très faible. Elle peut aussi concerner des secteurs hors d'eau, cernés par des terrains ou routes inondables.

Elle n'est pas ou peu urbanisée, quelques fois en limite de zones déjà urbanisées mais desservies par des voies plus fortement inondables et doit être préservée, surtout, en raison du rôle qu'elle joue pour l'écoulement et l'expansion des crues.

Cette zone justifie des mesures d'interdiction pour les constructions nouvelles. Des exceptions sont cependant possibles pour l'entretien et la gestion des bâtiments existants ou pour favoriser des occupations impliquant de faibles coefficients d'occupation du sol tel que les aires de sport.

### **6.3. Les zones vert foncé ou rayé vert**

Il s'agit de zones où les biens et activités restent soumis à dommages avec des risques faibles.

Les secteurs classés en vert foncé sont presque complètement urbanisés, ils n'ont plus leur rôle de zone d'expansion des crues et les risques restent acceptables, les constructions peuvent donc y être autorisées.

Les secteurs classés en rayé vert sont complètement urbanisés, l'attention est attiré sur le risque supplémentaire dû à une forte inondabilité des accès. Des extensions de l'existant restent possibles.

Ces zones feront l'objet de prescriptions générales destinées à réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

### **6.4. La zone vert clair**

Il s'agit d'une zone où les biens et activités restent soumis à un risque très faible du fait d'une fréquence très faible et de vitesse et hauteur d'eau faibles à savoir la zone d'onde de rupture des barrages écrêteurs. (à l'exception des zones situées à proximité aval des barrages classées inconstructibles). Ces zones peuvent être construites lorsque les enjeux le justifient, on évitera d'y mettre des installations trop sensibles.

**Il convient de rappeler que l'aléa inondation pris en compte dans le présent PPR est celui relatif aux débordements du Luy de Béarn et de ses principaux affluents. Il n'est pas possible en particulier de cartographier un aléa « ruissellement » consécutif à un orage localisé de forte intensité.**