



COMMUNE DE BERNAC-DESSUS

Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.)

approuvé le

ANNEXE technique **du Rapport de Présentation**

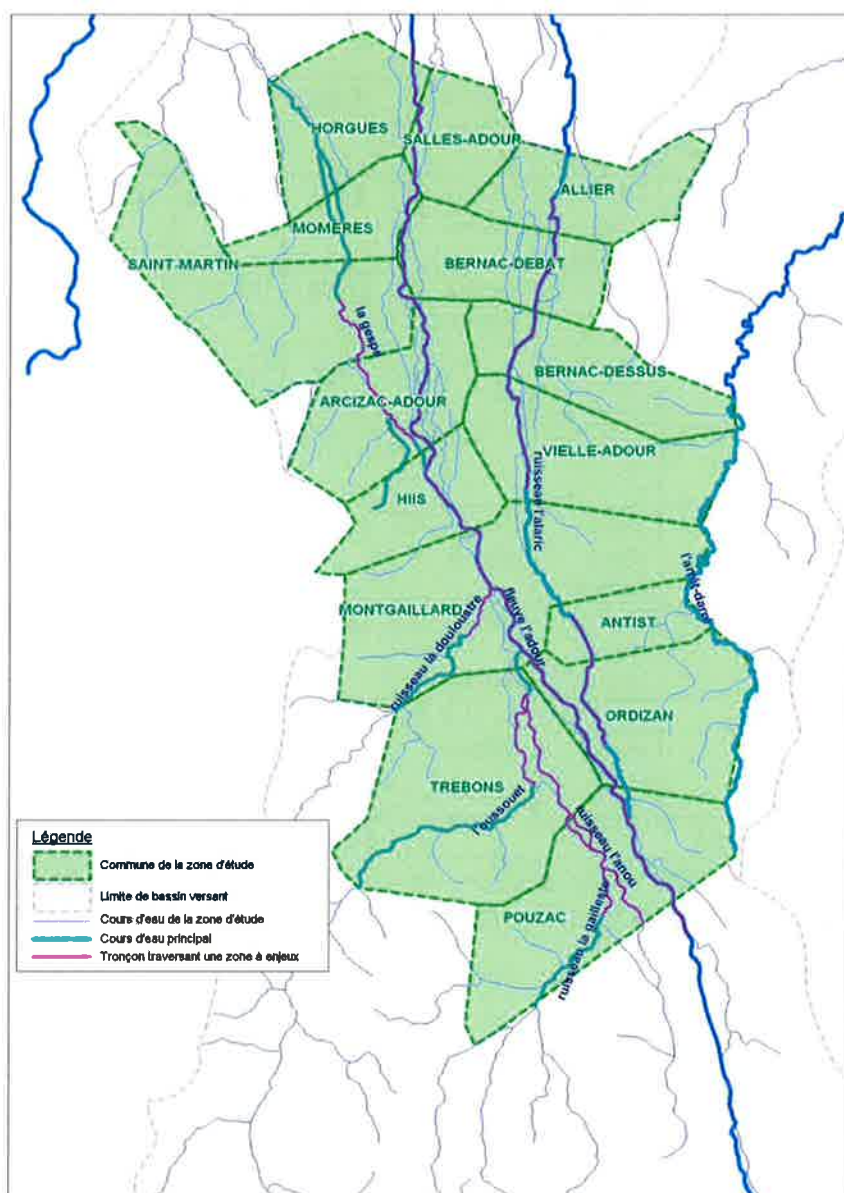
Table des matières

1 OBJET DE L'ÉTUDE.....	3
2 ENQUÊTE DE TERRAIN.....	5
2.1 ENQUÊTE AUPRÈS DES MAIRIES.....	5
2.2 ENQUÊTE DE CRUE.....	5
2.3 RENCONTRE DU SYNDICAT DU HAUT ET MOYEN ADOUR.....	9
3 TOPOGRAPHIE.....	11
4 ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	12
4.1 L'ADOUR ENTRE BAGNÈRES-DE-BIGORRE ET TARBES.....	12
4.2 LE CANAL DE L'ALARIC ET SES AFFLUENTS DE SA PRISE À LA CONFLUENCE DE L'ÉCHÉOUX.....	15
4.3 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR.....	19
5 CARTOGRAPHIE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	22
5.1 MÉTHODE DE L'ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	22
5.2 ANALYSE DU PROFIL EN LONG DE L'ADOUR.....	22
5.3 ANALYSE SECTORIELLE DE L'ADOUR.....	27
5.4 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR.....	38
6 CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA D'INONDATION.....	43
1.1 L'ADOUR.....	43
6.2 L'ALARIC.....	64
6.3 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR.....	64
6.4 LA GESPE.....	64

1 Objet de l'étude

L'étude, sous Maîtrise d'Ouvrage de la Direction Départementale des Territoires des Hautes-Pyrénées, s'inscrit dans le cadre de l'élaboration des Plans de Préventions des Risques Naturels Prévisibles de 15 communes de la vallée de l'Adour entre Bagnères-de-Bigorre et l'amont de Tarbes. Basée sur l'approche hydrogéomorphologique. Elle porte sur l'étude de l'aléa inondation et crues torrentielles de l'Adour et de ses affluents notamment la Gaillette à Pouzac, l'Oussouet à Trébons, la Doulostre à Montgaillard, la Gespe à Saint-Martin, Momères et Horgues en rive gauche, l'Arrêt-Darré et l'Alaric en rive droite. Parmi ces cours d'eau, l'Alaric et la Gespe possèdent la particularité d'être des canaux dérivés de l'Adour.

Figure 1 : Localisation des cours d'eau de la zone d'étude



Le linéaire total de cours d'eau de la BD CARTHAGE inclus dans la zone d'étude s'élève à environ 300 km. Plus en détails, on évalue, sur la base de la carte IGN au 1/25 000 et de notre connaissance de la vallée de l'Adour, les linéaires de cours d'eau principaux de la zone d'étude puis distingue les tronçons présentant des enjeux à proximité.

Tableau 1 : Cours d'eau principaux de la zone d'étude

Code	Cours d'eau	Nature	Largeur BD CARTHAGE	Longueur tronçon inclus dans la zone d'étude		Linéaire des tronçons à enjeux		Communes concernées par les enjeux
Q0110560	ruisseau la gailleste	Cours d'eau naturel	De 0 à 15 mètres	2.88	4.3%	0.87	2.4%	Pouzac
	ruisseau l'anou	Cours d'eau naturel	De 0 à 15 mètres	6.15	9.2%	5.35	14.9%	Pouzac / Trébons
Q0110500	l'oussouet	Cours d'eau naturel	De 0 à 15 mètres	5.49	8.2%	1.81	5.0%	Trébons
Q0110710	ruisseau la douloustre	Cours d'eau naturel	De 0 à 15 mètres	2.99	4.5%	0.9	2.5%	Montgaillard
Q0320292	ruisseau l'alaric	Canal, chenal	De 0 à 15 mètres	11.78	17.7%	7.37	20.6 %	Ordizan / Antist et Vielle-Adour / Bernac-Dessus / Bernac-Debat
Q0550500	l'arrêt-darré	Cours d'eau naturel	De 0 à 15 mètres	10.07	15.1%	0	0.0%	
Q---0000	fleuve l'adour	Cours d'eau naturel	Entre 15 et 50 mètres	16.62	24.9 %	16.62	46.4 %	Tout le secteur*
	la gespe	Canal, chenal	De 0 à 15 mètres	10.75	16.1%	2.93	8.2%	Arcizac-Adour / St-Martin
Linéaire total (km)				66.73	100%	35.85	100%	

* Pour l'Adour, cours d'eau majeur, on considère que tout le secteur doit être cartographié sous forme d'aléa inondation discrétisé en hauteurs d'eau.

2 Enquête de terrain

2.1 ENQUÊTE AUPRÈS DES MAIRIES

Une enquête systématique par courrier avec questionnaire à renseigner sur les événements historiques majeurs, la connaissance du risque d'inondation sur le territoire communal et l'existence de documents d'urbanisme a été menée auprès des 15 communes de la zone d'étude.

2.2 ENQUÊTE DE CRUE

Les éléments principaux ressortant des visites de terrain avec ou sans les élus sont reportés commune par commune ci-après.

2.2.1 Commune de BERNAC-DESSUS

Une rencontre avec un adjoint au maire s'est tenue le 05/06/2012.

La commune de Bernac-Dessus n'est parcourue que par l'Alaric ou ses affluents. Ce cours d'eau est un canal, si ses vannes sont fermées lors des forts orages, il ne

présente pas de danger. Sur la commune, les débordements éventuels sont dus à de forts orages sur les coteaux amont dont les ruisseaux contribuent au débit de l'Alaric. Ils se produisent dans les champs à l'amont des zones habitées avant la division du canal de l'Alaric en 2 branches. Cette zone ne présente pas de danger pour les biens ou les personnes.

Les débordements les plus observés se situent au niveau du pont BDs01 sur le ruisseau du Bouey. Le cours d'eau draine les eaux des coteaux voisins et notamment celles qui se déversent juste à l'amont de cet ouvrage. Le fossé de collecte y est fortement végétalisé et il est fréquent qu'il soit insuffisant et que la route serve de chenal de crue. De ce fait les maisons riveraines (zone en rouge sur la Figure 45) sont surélevées de 30 cm.

Le cours d'eau nommé le Bouey s'écoule à flanc de coteau et déborde en rive gauche qui correspond également à la zone urbanisée. La D119a comme toutes les rues de la commune est en contre bas des habitations, elle peut ainsi servir de chenal de crue d'autant qu'elle forme une légère cuvette où la hauteur d'eau ainsi accumulée peut vite monter. Ainsi en 1958, il y avait 80 cm d'eau dans la rue, noyant des porcs, de la volaille et créant des dégâts dans les maisons voisines. Depuis, les planchers des habitations ont été surélevés de 30 cm et il n'y a plus eu d'eau dans les habitations.

En 1988, le cours d'eau est une nouvelle fois sorti de son lit, il y a eu 60 cm d'eau dans la rue (RCBDs01). Cela s'est reproduit en 1998 et en 2003 mais avec moins d'ampleur. Les causes de ces débordements sont multiples mais, on peut évoquer notamment le manque d'entretien des fossés très végétalisés et du lit du cours d'eau qui se comble, la présence d'une ripisylve très dense.

Le canal de l'Alaric est également sorti 2 - 3 fois de son lit au niveau de l'ouvrage OH14. Entre 1975 et 1980, il y a eu près de 20 cm d'eau dans la rue. Mais, comme cité précédemment, la rue est basse et elle a permis de laisser s'écouler les eaux vers le ruisseau de Layet (branche occidentale de l'Alaric) sans créer de dégâts dans les jardins ou les maisons.

Figure 46 : Zone de débordement à l'amont de l'ouvrage BDs01

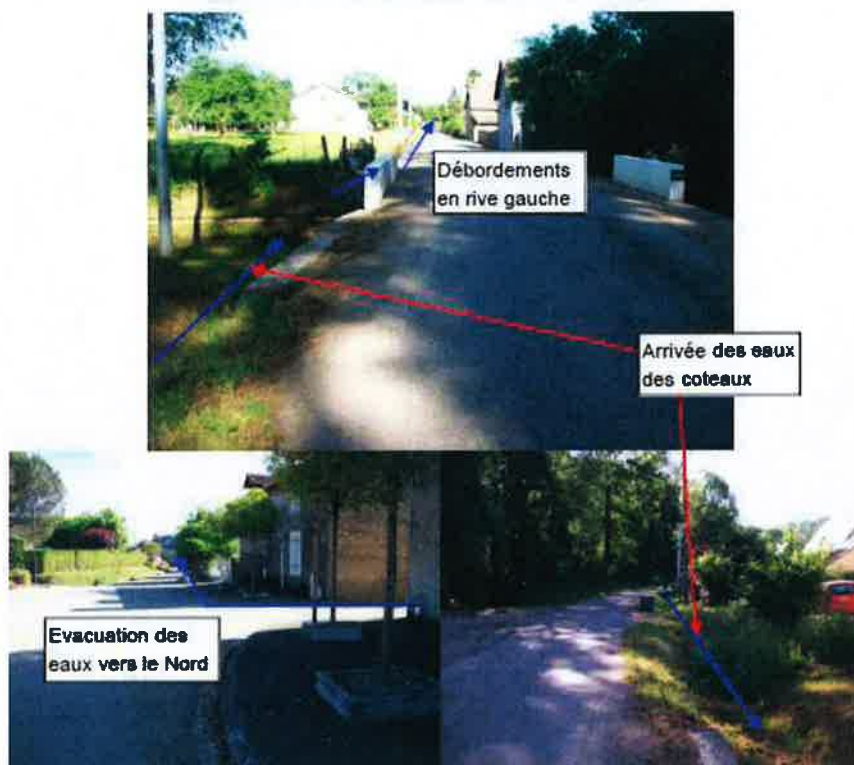


Figure 47 : Commune de Bernac-Dessus : bilan de l'enquête de terrain



2.3 RENCONTRE DU SYNDICAT DU HAUT ET MOYEN ADOUR

Nous avons rencontré le technicien rivière du Syndicat de l'Adour le 11/10/2012.

Le Syndicat entretient les rivières de toute la vallée de l'Adour jusqu'à Tarbes. Il intervient 2 à 3 fois par an sur chaque cours d'eau pour vérifier l'état de la ripisylve, des ouvrages, prévoir les interventions. En matière de prévention des inondations, les orientations actuelles s'attachent principalement à :

- la dévégétalisation des atterrissements, sans pour autant les enlever,
- la réouverture de bras morts par l'entretien de la végétation pour qu'ils soient plus facilement remobilisés en cas de crue,
- la suppression de tertres limitant la divagation de l'Adour notamment entre Pouzac et Montgaillard afin de favoriser l'expansion de crue en amont du goulet d'étranglement de Montgaillard.

Les érosions de berges ne sont généralement pas traitées quand le lit est encaissé. Certains secteurs à enjeux ont, cependant, fait l'objet de travaux importants comme, la berge rive droite de l'Adour face à la gare à Ordizan où la crue de 1992 avait emporté une partie de la rive menaçant la maison du gardien, un chemin et à terme, la voie ferrée. La mise en place d'épis et le talutage de la berge au niveau précédant la crue ont été réalisés en 1994 et étaient destinés à stopper l'érosion et à protéger les enjeux. Cf. photo ci-dessous

Figure 67 : Ordizan, face à la gare, après la crue de 1992 (Source : SIMA)



Par ailleurs, plusieurs études pilotées par la Syndicat sont également en cours sur :

- le devenir du seuil de protection de la conduite TIGF en amont de Salles-Adour,
- la continuité écologique au niveau du seuil de Soues (hors zone d'étude).

La 1^{ère}, concernant le seuil en amont de Salles Adour traite d'une problématique de pérennité d'ouvrage avec une incidence sur les inondations et en matière de protection d'enjeux. En effet, ce seuil est en train d'être contourné par la rivière sur les 2 rives. En cas de crue, un chenal est susceptible de se former en rive droite. Il peut en résulter, lors d'événements exceptionnels, une inondation du village de Salles-Adour, car, compte-tenu des aménagements aval, présence d'une digue, les eaux du chenal n'auraient aucune possibilité de retour à la rivière en amont du village. Une intervention sur le seuil sera programmée à l'issue de la phase d'étude actuelle.

3 Topographie

Les données topographiques de la vallée acquises pour cette étude sont de 2 types :

- un modèle numérique de terrain de la vallée (MNT NEXTMap®) au pas de 5 m avec une précision altitudinale de l'ordre de 1 m pour des pentes inférieures à 10° et une précision horizontale de 2 m,
- un levé topographique en lits majeur et mineur réalisé lors de 2 campagnes de terrain, l'une dédiée aux relevés systématiques des ouvrages en travers majeurs de la vallée, l'autre dédiée au relevé des repères de crue mis en évidence lors de l'enquête de terrain.

La campagne topographique a été réalisée par le service dédié de la CACG aux mois de février-mars 2012 dans des conditions d'étiage ; les relevés de repères de crues ont été effectués au mois d'octobre 2012 ainsi qu'un complément dans les rues de Hiis rive droite et de Salles-Adour.

Au total, 2733 points ont été levés, principalement sur l'axe Adour mais aussi sur l'Alaric, la Gaillette, l'Oussouet et la Doulostre. L'ensemble du levé est rattaché en coordonnées Lambert 93 et en NGF IGN69 pour les altitudes.

Le cahier des ouvrages en travers présente les 15 ouvrages principaux de la zone d'étude. L'ensemble des points est livré au format SIG avec une information de type (niveau d'eau, fond, berge, route,...).

En plus de ces éléments, nous avons récupéré, par le S.I.M.A., le levé topographique qui a été réalisé entre les ponts d'Arcizac et de Momères pour l'étude du seuil TIGF. Ce levé compte 1160 points sous forme de profils en travers de l'Adour.

4 Analyse hydrologique

4.1 L'ADOUR ENTRE BAGNÈRES-DE-BIGORRE ET TARBES

4.1.1 Bibliographie

- [1] PPR de Bagnères - Rapport de présentation DDT 65 - Mars 2010
 - [2] PPR AGGLOMÉRATION TARBAISE - BASSINS ADOUR - ECHEZ - ALARIC - Rapport général - C.E.T.E du Sud Ouest - Laboratoire - Section R.TU. - Décembre 2002
- avec ses références documentaires :
- [C10] PPR Inondation de l'agglomération tarbaise - Modélisation de l'Adour : Rapport CACG - Novembre 2002

4.1.2 Données existantes

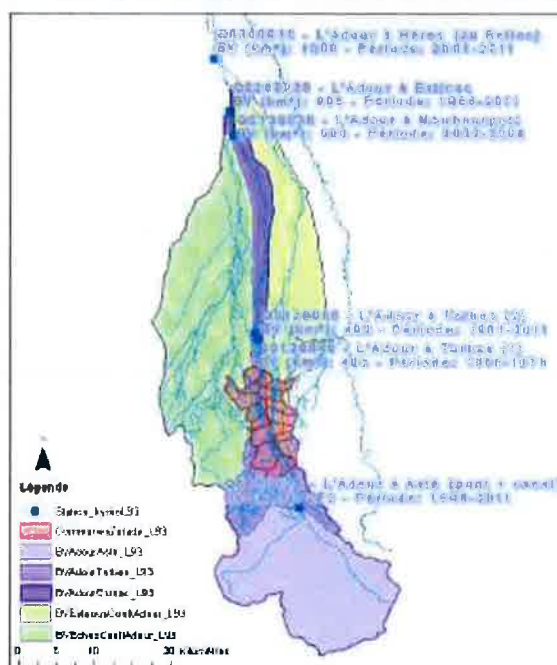
4.1.2.1 Stations hydrométriques de l'Adour

Deux stations hydrométriques sur l'Adour encadrent la zone d'étude :

- Q0100025 - L'Adour à Asté qui contrôle un bassin versant de 272 km²,
- Q0120060 - L'Adour à Tarbes avec un bassin versant intercepté de 402 km²

On replace sur la figure suivante, la zone d'étude dans son contexte hydrologique et hydrométrique.

Figure 68 : Stations hydrométriques du bassin versant de l'Adour en amont de Hères



La zone d'étude appartient à la zone de transition entre la partie montagneuse et la vaste plaine aval. Elle se situe au démarrage du piémont, avant l'affluence des principaux cours d'eau du bassin versant (Echez, Estéous,...).

4.1.2.2 Données existantes à l'amont du secteur

On trouve dans [1] une estimation des débits de crues de l'Adour à l'amont immédiat du secteur d'étude. Elle a été réalisée en février 2002 par Ch. PETEUIL (Délégation Nationale RTM) dans le cadre de l'étude "Diagnostic préalable au Plan de Prévention des Risques".

Pour la station hydrométrique de l'Adour au Pont d'Asté (272 km²) :

Tableau 2: Crues caractéristiques de l'Adour à Asté

Durée de retour	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Débit (m ³ /s)	87	114	182	233

Au droit de l'agglomération de Bagnères de Bigorre (280 km²), ces débits sont évalués à :

Tableau 3 : Crues caractéristiques de l'Adour à Bagnères de Bigorre

Durée de retour	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Débit (m ³ /s)	90	117	187	240

Les crues des 23-25/06/1875, du 10/06/1885, des 3-5/07/1897, des 14-19/12/1906 et du 2/02/1952 sont recensées comme les plus fortes à Bagnères de Bigorre.

4.1.2.3 Données existantes à l'aval du secteur

La superficie du bassin versant de l'Adour au niveau du Pont de la Marne à Tarbes est de 402 km².

Dans [2], à partir d'une analyse des différentes études existant sur l'Adour à Tarbes, la crue de référence est proposée à la valeur de 350 m³/s pour le débit centennal. Les différentes valeurs des crues caractéristiques sont extraites d'études antérieures réalisées par la CACG et proviennent de l'analyse d'une chronique discontinue de 125 ans de mesures :

Tableau 4 Crues caractéristiques de l'Adour à Tarbes

Période de retour	Débit de pointe
5 ans	30 m ³ /s
10 ans	100 m ³ /s
20 ans	175 m ³ /s
50 ans	265 m ³ /s
100 ans	350 m ³ /s
500 ans	490 m ³ /s
1000 ans	550 m ³ /s

Les crues historiques de l'Adour à Tarbes ont été enregistrées à la station hydrométrique. Les crues de 1875 (360 m³/s) et de 1952 (260 m³/s) (déjà signalées

à Bagnères) apparaissent comme les 2 plus fortes connues avec des fréquences respectives évaluées à 1/100 et 1/50.

4.1.3 Evaluation des débits sur le secteur d'étude

Sur le secteur d'étude, le bassin versant de l'Adour passe de 289 km² à Pouzac (aval immédiat de Bagnères de Bigorre) à 304 km² à Salles-Adour et Horgues, en amont de Soues.

Tableau 5: Evolution du bassin versant de l'Adour sur le secteur d'étude

Commune	Surface (km ²)	Altitude Max (m NGF)	Altitude Min (m NGF)	Longueur hydraulique (km)
Pouzac	289	2877	490	26.8
Montgaillard	291	2877	438	31.5
Arcizac-Adour	295	2877	396	35.7
Soues (Salles-Adour, Horgues)	304	2877	331	42.8

A partir des estimations des études antérieures de part et d'autre du secteur d'étude, on évalue les valeurs caractéristiques des crues de l'Adour aux différents points du secteur d'étude.

Après comparaison des résultats obtenus à partir d'Asté, on utilise la relation de Myer avec $\alpha = 0.8$ à partir des débits de crues estimés à Tarbes :

$$Q(T)_X = Q(T)_{\text{Tarbes}} * (S_X / S_{\text{Tarbes}})^{\alpha}$$

Avec $Q(T)_X$: débit de crue de période de retour T à X

S_X : surface du bassin versant à X

Tableau 6 : Crues de l'Adour sur le secteur d'étude

	Data hydrologiques (études antérieures)		Estimation retenue: Myer à partir des débits à Tarbes			
	L'Adour à Asté	L'Adour à Tarbes	L'Adour à Pouzac	L'Adour à Montgaillard	L'Adour à Arcizac-Adour	L'Adour à Soues (Salles-Adour et Horgues)
Bassin versant (km ²)	272	402	289	291	295	304
Crue	Débit max (m3/s)	Débit max (m3/s)	Débit max (m3/s)	Débit max (m3/s)	Débit max (m3/s)	Débit max (m3/s)
T = 5 ans		30	36	37	37	38
T = 10 ans	87	100	95	96	97	100
T = 20 ans	114	175	149	150	152	156

T = 50 ans	182	265	207	209	212	218
T = 100 ans	233	350	259	261	264	272

4.1.4 Crue de référence pour les aléas

A Tarbes, la crue de 1875 est considérée comme centennale avec un débit de 360 m³/s. A Bagnères, c'est aussi la plus grosse crue connue.

Une réévaluation (relation de Myer comme au § précédent) de la crue 1875 à Montgaillard à partir de la valeur à Tarbes donne 278 m³/s. Au pont de Montgaillard, avec les caractéristiques de la section et du repère de crue, on aurait les valeurs suivantes :

Cote RC1875 = 435,05 m NGF

Cote fond = 429,64 m NGF

Cote tablier inférieur = 435,8 m NGF

Largeur voûte = 12,9 m

Hauteur d'eau 1875 sur face amont = 5,65 m

Section hydraulique = 51,4 m²

Le pont n'est pas en charge, l'écoulement passe entièrement sous la voûte. Pour 278 m³/s, il faudrait que la vitesse sous le pont soit de 5,4 m/s, ce qui est fort mais pas aberrant compte-tenu de la configuration du site.

→ Au final, il est cohérent d'affirmer que la crue de 1875 à Montgaillard a bien atteint un débit de l'ordre de 250-280 m³/s, ce qui correspond à l'ordre de grandeur de la crue centennale évaluée par rapport aux mesures effectuées à Tarbes. Elle constitue donc bien la crue de référence pour le secteur d'étude.

4.2 LE CANAL DE L'ALARIC ET SES AFFLUENTS DE SA PRISE À LA CONFLUENCE DE L'ECHÉOUX

4.2.1 Bibliographie

Dossier n° 17 65 Z 037A - SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE L'ALARIC
REALISATION D'UNE ETUDE HYDROLOGIQUE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ALARIC - Laboratoire Régional de Bordeaux - Unité technique Risques Urbains et industriels : Rapport d'étude Avril 2006

PPR AGGLOMÉRATION TARBAISE : BASSINS ADOUR - ECHEZ - ALARIC - Rapport général - C.E.T.E du Sud Ouest - Laboratoire - Section R.TU. - Décembre 2002

Avec ses références documentaires :

[C15] Aménagement de protection contre les crues du Galopio : Réalisation d'un bassin écrêteur sur le Galopio, recalibrage du ruisseau et réalisation d'un bassin d'orage sur le Bouscarou. Enquêtes publiques conjointes - Juin 1999 - Département des Hautes-Pyrénées - Commune d'Odos, CACG

[C17] Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Alaric et des ruisseaux de la plaine de Barbazan-Debat - Mémoire final CACG - Mars 1996

[C22] L'Echez à Tarbes - Urbanisation et inondabilité de la zone de Bastillac - Rapport CACG - Septembre 1997

4.2.2 Données existantes

4.2.2.1 Description sommaire

Alimenté en tête par dérivation de l'Adour à Ordizan, le canal de l'Alaric parcourt 62 km environ en rive droite du fleuve jusqu'à Tasque où il se rejette dans l'Adour.

Il joue un double rôle [C17] :

- vecteur d'irrigation
- drain de la rive droite de l'Adour ; il intercepte en effet tous les ruissellements issus des coteaux de cette rive droite, ainsi que, plus accessoirement, ceux provenant de la plaine elle-même.

Sur le secteur d'étude, il est constitué principalement :

- de l'Alaric, axe principal, dont la capacité maximale d'écoulement est limitée à 7 m³/s en plusieurs points,
- d'un affluent principal, l'Echéoux qui se jette dans l'Alaric au sortir de la zone d'étude,
- d'une somme de petits thalwegs latéraux, affluents.

4.2.2.2 Le bassin versant

L'Alaric, qui constituait autrefois l'un des principaux axes d'alimentation du système complexe d'irrigation de la plaine de l'Adour reste certes un canal mais il fonctionne également comme un ruisseau alimenté par son propre bassin versant.

Même s'il est alimenté par l'Adour, dès qu'il traverse la voie ferrée, environ 300 m en aval de la prise d'eau, il est indépendant des crues de l'Adour. Il coule en effet sur la terrasse du « Würm », certes peu marquée mais non soumise aux crues inondantes de l'Adour, dont la vallée reste encore relativement encaissée en amont de Tarbes. Le remblai de la voie ferrée est installé sur un léger interfluve et marque la limite du bassin versant de l'Alaric.

L'Alaric est ainsi directement et essentiellement soumis aux perturbations pluvieuses génératrices de crues sur son bassin versant.

Sur le secteur d'étude, il se divise en 2 branches, orientale et occidentale au niveau de Bernac-Dessus jusqu'à la limite communale Allier - Barbazan-Debat, au sortir de la zone d'étude.

Les crues historiques de l'Alaric dans le secteur de l'agglomération Tarbaise

Malgré l'absence de longue chronique, on peut citer plusieurs crues importantes (1977, 1982, 1988) et surtout la crue de 1993 qui fait référence pour le secteur de par l'ampleur du phénomène. Sa fréquence estimée lors des nombreuses études hydrologiques est inférieure à 1/100 (soit supérieure à la rue centennale) sur le secteur amont de l'agglomération tarbaise (Barbazan-Debat, Soues, Séméac)

4.2.3 Evaluation des débits sur le secteur d'étude

En 2006, le CETE Sud-Ouest a réalisé une étude hydrologique de l'Alaric en amont d'Orleix. D'une part, on utilise ses résultats pour donner les estimations de débits

maximaux des affluents de l'Alaric. Les résultats intéressant la zone d'étude sont fournis ci-dessous :

Tableau 7: Crues des affluents de l'Alaric sur la secteur d'étude

Bassin versant	Lieu	Surface (km ²)	Débit max crue 1/100 (m3/s)	Débit max crue 1993 (m3/s)
AAM2	Pouzac	1.070	1.928	3.395
AAM4	Ordizan	0.799	2.75	4.731
AAM6	Ordizan	0.670	2.87	4.943
AAM8	Montgaillard	1.521	4.018	7.227
AAM10	Vielle-Adour	1.741	3.536	6.582
AAM13	Bernac-Dessus	1.185	3.395	6.363
AAM16	Bernac-Debat	0.600	3.446	6.14
AAM20	Allier	0.209	1.786	3.113

D'autre part, on exploite les résultats livrés par sous-bassins versants élémentaires pour reconstituer les débits maxima des crues centennales et de Mai 1993 de l'Alaric à la traversée du secteur d'étude. Pour l'Echéoux, le bassin versant étant découpé, on reconstitue les hydrogrammes aval.

On parvient au tableau suivant :

Tableau 8 : Synthèse des résultats de reconstitution des crues de l'Alaric sur le secteur d'étude à partir des simulations de l'étude CETE 2006 (CACG - Etude d'aménagement de la ZAC Séméac-Soues)

	Lieu	Débit crue (m3/s)	max 1993 Débit crue (m3/s)	max 1/100
ALARIC AMONT	Amont Ordizan	8.5		4.8
ALARIC AMONT	Amont Antist	10.0		5.9
ALARIC AMONT	Montgaillard	11.1		6.6
ALARIC AMONT	Amont Vielle-Adour	14.4		7.8
ALARIC AMONT	Aval Vielle-Adour	15.0		8.3
ALARIC OUEST	Amont Bernac-Dessus Ouest	11.1		6.2
ALARIC OUEST	Centre Bernac-Debat	12.2		6.8
ALARIC OUEST	Ouest Allier	13.8		7.8
ALARIC OUEST	Limite communale Allier / Barbazan-Debat	15.3		8.7
ALARIC EST	Amont Bernac-Dessus	5.5		3.1
ALARIC EST	Bernac-Debat Est	8.5		4.6
ALARIC EST	Allier Centre	9.4		5.1
ALARIC EST	Amont Barbazan-Debat	10.0		5.5
Echéoux	Entrée Barbazan (sortie de la zone d'étude)	16.6		8.3

4.3 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR

4.3.1 Données existantes

4.3.1.1 *Affluents amont*

Dans le rapport de présentation du PPR de Bagnères de Bigorre, on trouve une estimation des débits de l'Oussouet et de la Gaillete (à partir de formules de prédétermination de débits de crue issues d'une étude réalisée par le Service RTM, (Simon Carlados, 2005) pour les bassins torrentiels dont la superficie est comprise entre 2 et 500 km²) :

Tableau 9 : Crues de l'Oussouet et de la Gaillete (selon étude RTM 2005)

	Bassin versant (km ²)	Débit max crue 1/10	Débit max crue 1/100
L'Oussouet	35	28	65
La Gaillete	15	14.5	33.5

Les crues historiques de ces 2 affluents sont également mentionnées : 1875, 1906, 1914, 1930 et 1931 sur l'Oussouet, 1914 sur la Gaillete.

4.3.1.2 *Affluents aval*

Dans le Rapport général du PPR de l'agglomération tarbaise, les crues du Galopio et de la Gespe à Odos sont évoquées :

- le ruisseau de la Gespe est un affluent rive droite de l'Echez, il est aussi dénommé canal de la Gespe en raison de son alimentation artificielle par l'Adour à Hiis,
- le ruisseau du Galopio, affluent rive gauche de la Gespe, à l'Ouest de la commune d'Odos prend sa source entre Arcizac-sur-Adour et Hibarette, s'écoule vers le Nord entre les vallées de l'Echez et de la Gespe, il collecte les eaux des coteaux de Louey et de Saint-Martin.

Les superficies des bassins versants à Odos sont respectivement de :

- 1 230 ha pour la Gespe à l'entrée d'Odos au pont de la RD 15 ou route d'Horgues,
- 606 ha pour le Galopio à l'entrée de la zone du lotissement du Bouscarou (pont de l'avenue des Aulnes),

Le Galopio déborde régulièrement; ce ruisseau constitue le principal vecteur hydraulique d'évacuation des eaux de ruissellement du secteur. En juin 1988, la crue du Galopio a été estimée à 7 m³/s et les submersions ont concerné une vingtaine de villas et 3 km de voirie à Odos.

Suite à plusieurs épisodes de débordements, des travaux de protection contre les crues ont été engagés avec la construction d'un bassin écrêteur en amont du bourg.

Les données ci-après sont extraites de l'étude effectuée en 1999 : « Aménagement de protection contre les crues du Galopio » [C15] pour la construction du barrage écrêteur.

Tableau 10: Crues du Galopio à Odos

Temps de retour	Débit de pointe m ³ /s
10 ans	10,10
20 ans	12,01
50 ans	14,74
100 ans	16,81

4.3.2 Estimation des débits de crues des affluents torrentiels

4.3.2.1 *Présentation de la méthode ANETO du RTM*

La méthode ANETO, acronyme de « Approche Naturaliste et statistique pour l'Estimation des débits de crue de référence des bassins versants TORrentiels pyrénéens », est une méthode de prédétermination fondée sur l'exploitation de données hydrologiques issues de 77 stations hydrométriques (banque Hydro du MEDD) et de 169 pluviomètres (Météo France). Elle est applicable aux bassins versants de la chaîne des Pyrénées françaises jaugés ou non, dont la superficie est comprise entre 4 et 500 km² et dont les terrains présentent une composante karstique négligeable.

Elle s'appuie tout d'abord sur la localisation du bassin versant étudié parmi les 5 zones hydrologiques homogènes qu'elle a identifiées : Bassins méditerranéens, Côte vermeille, Pyrénées centrales Nord, Pyrénées centrales Sud, Pays Basque puis sur des données pluviométriques (pluie journalière décennale), physiques (surface et périmètre du BV) et naturalistes (morphologie du bassin versant, réseau hydrographique, type d'averses provoquant les crues) dans le but de déterminer le débit de pointe décennal. Ensuite, les autres débits des crues de références sont obtenus par le biais de coefficients multiplicateurs forfaitaires calés sur des données statistiques régionales et nationales (CEMAGREF & RTM).

4.3.2.2 *Application au secteur d'étude*

Hypothèses

Tous les bassins versants de la zone d'étude appartiennent à la zone hydrologique des **Pyrénées Centrales Nord-Ouest**.

Sur les bassins versants de petites tailles, on fait l'hypothèse d'averses locales provoquant les crues.

Caractéristiques physiques et morphologiques

Ces données sont extraites du découpage des bassins versants de la zone d'étude sur SCAN25 IGN®.

Application aux affluents torrentiels de l'Adour sur le secteur d'étude

Les fiches de calcul par affluent sont fournies en Annexe.

Tableau 11 : Estimation des débits de crues par la méthode ANETO

Id	NomCE	Communes traversées sur la zone d'étude	Zone habitée	Occupation des sols	Surface BV (km²)	Alt min	Alt max	Longueur hydraulique (m)	Type	Affluent	Code hydro	Enjeux	Périmètre du BV	Nbre d'affluents principaux	Grand pief terminal	Orientation du BV	Estimation des débits par la méthode ANETO	
																	Débit 1/10	Débit 1/100
BV030	L'Oussouet	Trebons	Non	Majorité bois et prairies	34.75	450.0	1973.0	15255	Cours d'eau	RG	Q0110500	habitat dispersé	35	1	oui	sous le vent	18.46	41.53
BV020	La Gaillette	Pouzac	Oui	Bois, prairies	15.78	502.0	1259.0	6878	Cours d'eau	RG Adour	Q0110560	habitat groupé	19	3	oui	sous le vent	25.31	56.94
BV021	L'Anou	Pouzac	Oui	Bois, prairies, cultures, zones urbaines	5.89	502.0	1173.0	5440	Cours d'eau	RD Gaillette	Q0110570	habitat groupé	13	1	oui	au vent	9.61	21.61
BV022	La Gaillette	Pouzac, Trebons	Oui	Prairies, zones urbaines, prairies	2.05	485.0	1259.0	10268	Cours d'eau	RG Adour	Q0110560	habitat groupé	7	1	oui	sous le vent	28.46	64.03
BV040	La Douloustre	Trebons, Montgaillard	Oui	Bois, prairies, prairies majoritaires	9.45	438.0	729.0	6012	Cours d'eau	RG	Q0110710	habitat groupé	14	1	oui	sous le vent	13.88	31.23
BV160	Pouzac	Pouzac	Oui	Prairies	1.50	510.0	676.0	2860	Cours d'eau	RD Adour	Q0101010	habitat groupé	6	1	oui	au vent	3.30	7.42
BV150	Pouzac	Pouzac	Non	Prairies	0.86	490.0	650.0	2080	Cours d'eau	RD Canal de	Q0101000	habitat dispersé	4	1	oui	au vent	2.15	4.83
BV140	Montgaillard, Vielle-Adour	Montgaillard, Vielle-Adour	Non	Prairies, bois	1.91	423.0	571.0	2425	Cours d'eau	RD Canal de	Q0321170	zone rurale	6	1	oui	au vent	3.99	8.99
BV090	Vielle-Adour, Bernac-Dessus, Bernac-Debat	Vielle-Adour, Bernac-Dessus, Bernac-Debat	Oui	Prairies, Bois	2.44	385.0	551.0	3603	Cours d'eau	RD Canal de	Q0321140	habitats groupés	8	1	oui	au vent	4.83	10.86
BV080	Le Lassarenc	Allier	Non	Cultures, prairies	3.11	365.0	511.0	3210	Cours d'eau	RG Arrêt-Darré	Q0550610	habitat dispersé	8	2	oui	sous le vent	5.84	13.13
BV120	Bernac-Dessus	Bernac-Dessus	Non	Prairies	0.72	389.0	518.0	1700	Cours d'eau	RG Arrêt-Darré	Q0551030	habitat dispersé	4	1	oui	sous le vent	1.87	4.20
BV130	Le Baquerat	Vielle-Adour, Bernac-Dessus, Pouzac, Ordizan, Antist	Non	Prairies	1.03	396.0	551.0	2210	Cours d'eau	RG Arrêt-Darré	Q0550560	habitat dispersé	5	1	oui	sous le vent	2.46	5.54
BV110	L'Arrêt-Darré	Montgaillard, Vielle-Adour	Non	Bois, prairies	12.43	396.0	650.0	9256	Cours d'eau	RG Arros	Q0550500	habitat dispersé	17	1	oui	au vent	17.20	38.69
BV050	L'Arrousus	Hiis	Non	Prairies majoritaires	1.23	421.0	603.0	2060	Cours d'eau	RG Adour	Q0120500	zone rurale	5	1	oui	sous le vent	2.82	6.35

5 Cartographie hydrogéomorphologique

5.1 MÉTHODE DE L'ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

Il s'agit de déterminer d'une part l'environnement géomorphologique encaissant la plaine alluviale (base de versant, terrasses alluviales, glacis colluviaux, cônes alluviaux etc.) et les modalités de contacts (contact net par talus et précision de la hauteur, contact progressif) ; d'autre part, l'organisation de la plaine alluviale (talus et inflexion secondaires délimitant dans certains cas un lit moyen au sein du lit majeur, chenaux d'écoulement de crues, obstacles anthropiques à l'écoulement etc.). Globalement, il convient de rappeler que l'objectif principal de l'approche géomorphologique est de délimiter le lit majeur.

Classiquement, l'analyse hydrogéomorphologique s'articule en deux phases principales :

1. Une phase de pré-cartographie par télédétection à partir de l'analyse stéréoscopique d'images aériennes qui a utilisé la mission IFN de 1994 à l'échelle du 1/17 000. Cette phase de pré-cartographie permet de mettre en place les discontinuités topographiques (talus, base de versant) les plus évidentes ainsi que de délimiter les unités morphosédimentaires importantes telles que les cônes de déjection.
2. Une phase d'analyse de terrain qui complète et précise la phase précédente. Globalement, les investigations de terrain ont nécessité 14 jours de travail notamment justifiés par la complexité du lit majeur de l'Adour.

La cartographie hydrogéomorphologique est organisée selon 2 thèmes principaux :

1. La géomorphologie de la plaine alluviale active et de la plaine alluviale inactive (terrasses). Une rubrique particulière est consacrée aux ruptures de pente en distinguant :
 - Les talus sub-verticaux,
 - Les inflexions (convexes) de pente qui correspondent à des ruptures de pente progressives de faible inclinaison ($< 20^\circ$). Le complément indispensable du repérage des inflexions de pente est la limite basale de l'inflexion (concavité basale) qui permet de délimiter l'emprise en plan de la rupture de pente et sa dénivellation verticale.
2. Les ouvrages et aménagements ayant une incidence hydraulique : ponts, digues, remblais, protections de berges, seuils, dérivations et canaux.

5.2 ANALYSE DU PROFIL EN LONG DE L'ADOUR

L'analyse du profil en long s'appuie principalement sur la comparaison des données topographiques de 1922 et de 2012. En complément, sont intégrés des données relatives à l'incision du lit.

5.2.1 Evolution du profil en long de l'Adour entre 1922 et 2012

Les levés topographiques du profil en long levé par les Grandes Forces Hydrauliques en septembre 1922 (fil d'eau d'étiage) rapprochés des levés topographiques réalisés entre le 16 et le 29 février 2012 (débit d'étiage à Tarbes) permettent de bien saisir l'évolution du profil en long de l'Adour sur une durée de 80 ans qui intègre chronologiquement :

- L'incidence morphodynamique des crues de juin 1875 (période de retour 100 ans à Tarbes) pour l'état du lit en 1922 et de février 1952 (période de retour 50 ans). Ces crues ont généré un fort transport solide (érosions de berge, mobilisation des atterrissements et de la charge de fond) favorisant globalement **l'exhaussement du lit**.
- L'incidence des interventions anthropiques « industrielles » : extractions de granulats en lit mineur dans la partie aval de la zone d'étude générant une érosion régressive-progressive depuis les fosses d'extraction ; travaux de protection des berges contre l'érosion par la pose d'enrochements favorisant la fixation du lit et son incision. Extractions et protection des berges ont donc favorisé **l'enfoncement du lit**.
- L'incidence des nouvelles dispositions réglementaires (Loi sur l'eau de 1992 ; Arrêté du 22 septembre 1994 ; SDAGE) qui interdisent les extractions de granulats en lit mineur et réglementent les opérations d'entretien nécessitant l'enlèvement de sédiments en lit mineur (régalaie / curage d'atterrissements). Ces mesures réglementaires favorisent **au minimum une atténuation de la tendance lourde** à l'incision du lit sur les anciens secteurs d'extraction.

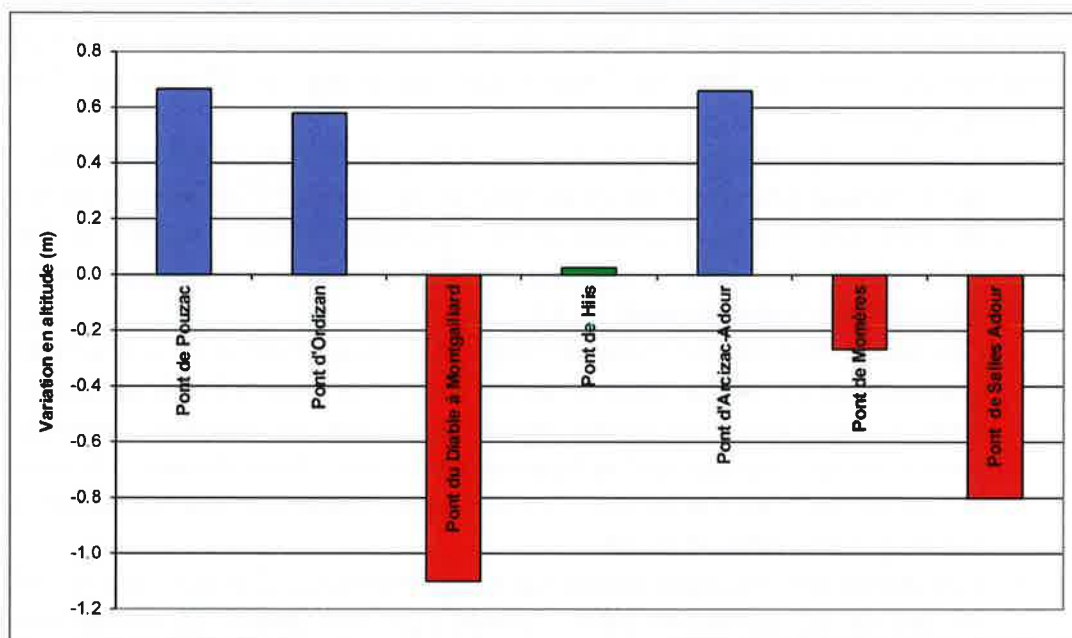
La figure n°1 montre les évolutions suivantes :

- Exhaussement du lit au niveau des ponts de Pouzac, d'Ordizan et d'Arcizac-Adour de l'ordre de 0,60 m.
- Stabilité du fond au pont d'Hiis ;
- Incision sensible du lit aux ponts de Montgaillard et de Salles-Adour (1,10 m et 0,80 m respectivement) ; incision plus faible au pont de Momères (0,30 m).

Pour ce dernier point, les causes d'incision du lit ne sont pas les mêmes selon les sites.

A Montgaillard, il s'agit probablement d'une évolution naturelle liée à la « respiration verticale » du lit : en forte crue, le lit tend à s'exhausser durant la décrue quand le transport solide est bien établi et que la vitesse d'écoulement décroît ; dans le régime hydrologique normal, le lit tend à s'inciser du fait d'un transport solide déficitaire dans la traversée de la « gorge » de Montgaillard.

Figure 69 : Variation d'altitude du lit de l'Adour entre 1922 et 2012 par comparaison du fil d'eau d'été. En rouge, secteurs d'incision du lit ; en bleu, secteurs d'exhaussement du lit



Au pont de Salles, l'incision du lit est sans doute la conséquence des extractions en lit mineur pratiquées en aval. La valeur de l'incision (0,80 m) estimée par la comparaison des cotes d'eau de 1922 et de 2012 est analogue à celle estimée sur les piles de l'ouvrage (0,90 m).

Au pont de Momères, l'incision est relativement faible (0,30 m) et il est vraisemblable que la mesure de 2012 se situe dans une tendance à l'exhaussement du lit que traduit la formation d'un atterrissement important au niveau de l'ouvrage. L'atterrissement sépare le lit d'été de l'Adour en deux bras (photo n°1). Il est par ailleurs en cours de végétalisation (saules et peupliers arbustifs).

Figure 70 : atterrissement en aval du pont de Momères dans l'axe de l'arche central



5.2.2 Compléments relatifs à l'incision du lit

Une analyse particulière et systématique de l'incision du lit, bien que très importante dans le cadre d'une étude d'inondabilité, n'a pas été réalisée car elle nécessite une étude morphodynamique détaillée intégrant notamment l'analyse des faciès d'écoulements et de la dynamique des atterrissements. On se limite donc ici à un complément succinct à l'analyse du profil en long présentée précédemment.

Outre le repérage des zones d'incision par la présence de seuils parafoilles, la valeur de l'incision du lit peut être approchée assez précisément sur une analyse morphologique des berges. L'incision du lit peut en effet générer un dédoublement du talus de la berge qui intègre :

- **un talus supérieur représentant la berge anté-incision,**
- **un palier intermédiaire caractéristique qui correspond à l'ancien fond de lit,**
- **un talus inférieur résultant de l'incision du lit.** La hauteur du talus inférieur donne donc une estimation directe de l'incision du lit.

Cette analyse morphologique n'a pas été systématisée. Cette systématisation restituerait une image plus fidèle de l'évolution verticale du lit.

5.2.2.1 L'incision au niveau des seuils parafoilles

Le profil en long de l'Adour est stabilisé par des ouvrages parafoilles sur 2 sites :

1. en aval immédiat du pont d'Hiis,
2. au niveau de la conduite de gaz TIGF sur la commune de Bernac-Debat.

En aval du pont d'Hiis, il s'agit d'un ouvrage en enrochement d'une hauteur de l'ordre d'un mètre.

Le seuil TIGF est une ouvrage plus important d'une hauteur de 2,50 m environ ce qui restitue l'importance de l'incision sur le secteur aval. Ceci doit cependant être pondéré par l'évolution du profil en long au droit du pont de Momères qui restitue une incision plus modeste (voir précédemment).

5.2.2.2 L'incision du lit révélée par le dédoublement des berges

En aval du seuil du pont d'Hiis, la rive droite montre un dédoublement de berge caractéristique. La hauteur de la berge inférieure est de 1 m soit l'ordre de grandeur de la hauteur du seuil. La hauteur totale à plein bord est à ce niveau de 2,50 m (hauteur du talus supérieur = 1,50 m).

Dans le méandre de Matardoun (entre Hiis et Arcizac-Adour), la berge d'extrados (rive droite) montre un dédoublement de la berge indiquant une valeur d'incision de l'ordre de 1,50 m (hauteur du talus inférieur) pour une hauteur à plein bord de 2,20 m (hauteur de la berge anté-incision = 0,70 m).

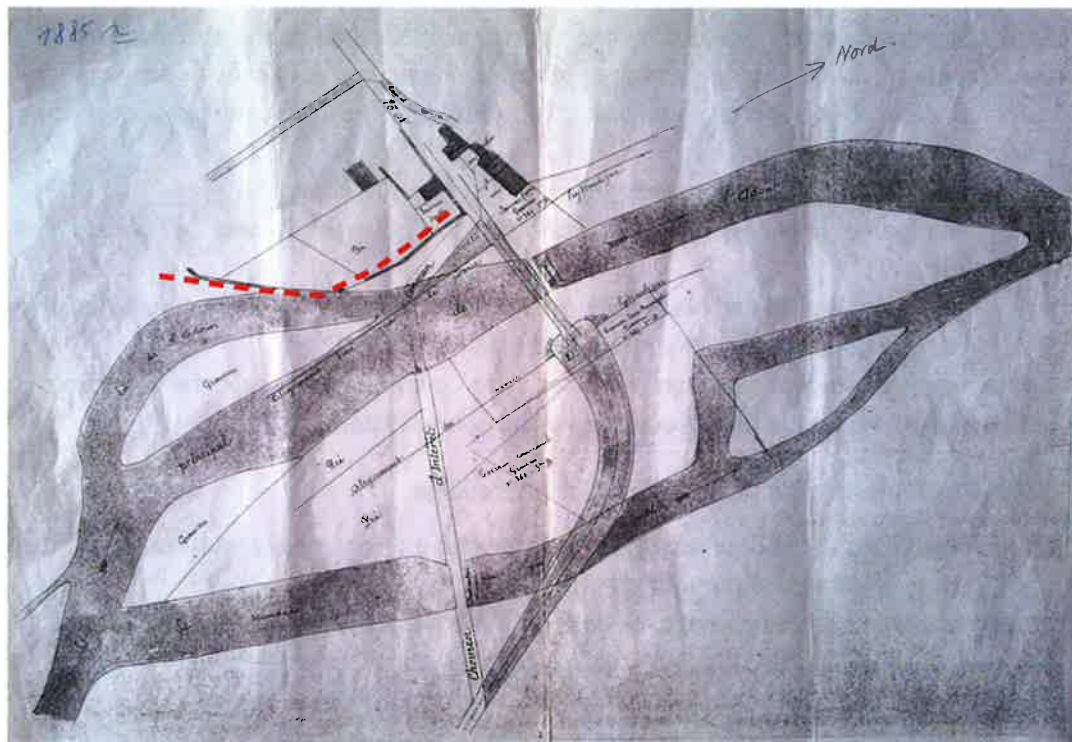
5.2.2.3 Evolution historique du tracé en plan de l'Adour

Sur le linéaire de l'étude, l'Adour conserve des zones de tressage mais à l'état « relictuel ». A titre d'exemple, le document ci-dessous restitue le tracé en plan de l'Adour au pont de Momères vers 1885. Il montre en particulier que le bras en rive gauche était calé sur le talus actuel du lit majeur. L'étude Géodiag¹ indique que le fleuve conservait au droit du pont de Momères un lit tressé sur les images des missions aériennes de l'IGN de 1948 et de 1983. Le tressage se prolongeait vers

¹ Etude Géodiag : « Etude de l'évolution d'un méandre de l'Adour à Bernac-Debat » - 2006 – Syndicat Intercommunal du Moyen Adour.

l'amont² puis le lit s'est « monochenalisé » et « rectilignisé » indiquant une incision du lit qui n'est malheureusement pas quantifiée, au moins en ordre de grandeur, dans l'étude pré-citée.

Figure 71: plan de projet du pont actuel reportant le tracé en plan de l'Adour vers 1885
(tiret rouge = talus du lit majeur en rive gauche)



Cette évolution importante (métamorphose) du tracé en plan et corrélativement du profil en long sur le secteur du pont de Momères apparaît contradictoire avec la faible incision du lit entre 1922 et 2012 (0,30 m). On peut en déduire que cette dernière évolution lisse des variations verticales plus importantes du fait de la tendance récente à la sédimentation au niveau du pont.

5.2.2.4 Conclusion : évolution du profil en long et inondabilité

Les analyses précédentes montrent que le contexte historique de l'inondabilité de l'Adour est vraisemblablement peu modifié jusqu'au pont de Hiis. La comparaison des cotes d'eau d'étiage de 1922 et de 2012 montrerait plutôt un exhaussement du lit au droit des ponts de Pouzac, d'Ordizan et en aval de Hiis, au pont d'Arcizac-Adour. Cependant, entre Hiis et Arcizac-Adour, l'incision du lit est mise en évidence sur différents sites avec des valeurs de l'ordre de 1 m à 1,50 m.

Une dynamique d'incision du lit est par contre manifeste à partir du seuil TIGF de Bernac Debat. L'incision du lit a provoqué une métamorphose du tracé en plan, le tressage encore existant en 1983 étant remplacé par un chenal unique et rectiligne. Au niveau du pont de Momères, la tendance à l'alluvionnement est évidente mais il s'agit potentiellement d'une évolution locale induite par le remous sur l'ouvrage qui masquerait l'incision globale du lit qui apparaît au pont de Salles-Adour.

²Ibid p.8

Cette incision du lit implique une moindre inondabilité pour les crues fréquentes, la capacité du lit à plein bord étant accrue, en particulier en aval du pont de Salles.

5.3 ANALYSE SECTORIELLE DE L'ADOUR

5.3.1 Segment 1 : limite amont – pont de Pouzac

- **En rive gauche**, la limite du lit majeur se situe au niveau de la rue desservant le quartier Broquères. Le talus d'environ 1 m de hauteur est parfaitement visible soit en contrebas soit en contre-haut de la rue. Le lit majeur est ici cloisonné par une ligne de haut fond séparant 2 chenaux. Il est à noter que sur le secteur, la limite d'encaissant de la CIZI ne correspond pas à une limite morphologique concrète et est décalée de 140 m environ du talus.

Figure 72: talus du lit majeur (tirets rouges (situation Erreur : source de la référence non trouvée))

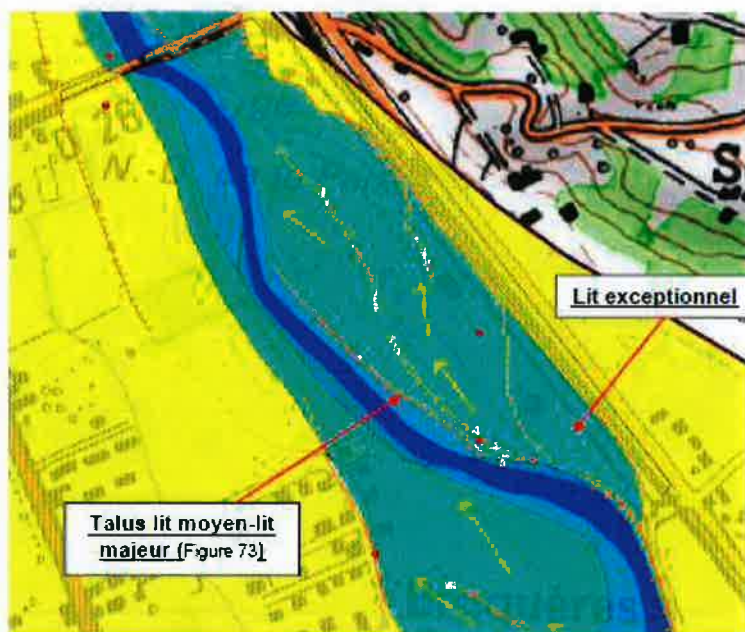


- **En rive droite**, le lit majeur s'ouvre au-delà du méandre bien marqué. Au moins 2 niveaux peuvent être distingués. Le niveau supérieur se situe à l'aval immédiat du passage à niveau et est considéré comme un lit exceptionnel car il domine nettement la majeure partie du lit majeur. L'inondation partielle du lit majeur est rapportée par un témoin avec une incertitude sur la date (1992 ?). Par ailleurs, des problèmes de drainage de part et d'autre du remblai de la voie ferrée ont provoqué des inondations par débordement des fossés au niveau du bâtiment du traiteur. Enfin, le lit moyen est très bien individualisé par un talus très marqué.

Figure 73 : talus lit-moyen- lit majeur



Figure 74



5.3.2 Segment pont de Pouzac – pont de Trébons-Ordizan

Le remblai routier en rive droite du pont de Pouzac scinde le lit majeur. Une anomalie topographique doit être soulignée : **en rive gauche, l'altitude des terrains en amont de la route est supérieure de près de 1 m l'altitude des terrains situés en aval immédiat de la route.** Cette anomalie est interprétée :

- Soit comme une sédimentation « forcée » par débordement de l'Adour sur la terrasse würmienne du fait de la perte de charge sur le pont de Pouzac favorisant le relèvement de la ligne d'eau. Si le pont était construit en 1875 (?), la crue du 23 juin 1875 a pu sortir des limites du lit majeur géomorphologique.
- Soit du fait de l'existence d'un talus au sein de la terrasse sur lequel est construit le remblai de la route.

La dernière hypothèse n'est pas très crédible du fait de l'absence de discontinuités topographiques proches de la route. On privilégie donc la perturbation engendrée par le pont et le débordement du lit majeur lors de la crue de 1875.

Le lit majeur est cloisonné par une interfluve sur laquelle est calé l'encaissant de la CIZI. On peut remarquer que l'habitation « récente » (50-40 ans ?) construite sur la partie externe du lit majeur, hors des limites de la CIZI, est construite sur un remblai conséquent et que le canal de fuite du moulin traverse le remblai routier permettant une connexion minimale du lit majeur. Ceci justifie de considérer que le lit majeur géomorphologique reste actif en aval rive droite du pont.

En rive gauche, un chenal important délimite un lit moyen très marqué directement encaissé par le talus du lit majeur sur la majeure partie de son linéaire. Le talus du lit majeur se dédouble vers l'aval, au droit de la prise d'eau de l'Alaric. L'activation du lit majeur en aval de ce dédoublement suppose un niveau de crue important compte-tenu de la capacité du chenal (hauteur du talus de berge de l'ordre de 2 m) et de la présence d'un « îlot » de lit majeur entre le chenal et le lit mineur de l'Adour. Vers l'aval, le lit majeur est structuré par un chenal très important qui se reconnecte vers le lit moyen. Le débord de ce chenal suppose également un niveau de crue très important.

En rive droite, dans le secteur de Lanne-Dessus, le lit majeur géomorphologique est délimité par un talus très net. On observe la différenciation progressive d'un lit moyen séparé du lit majeur par une inflexion de pente qui évolue vers l'aval en un talus très net.

En amont du pont de Trébons, l'encaissement du lit suppose un niveau de crue très important pour atteindre les talus limitant le lit majeur sur les deux rives de l'Adour.

5.3.3 Segment pont de Trébons – pont de Montgaillard

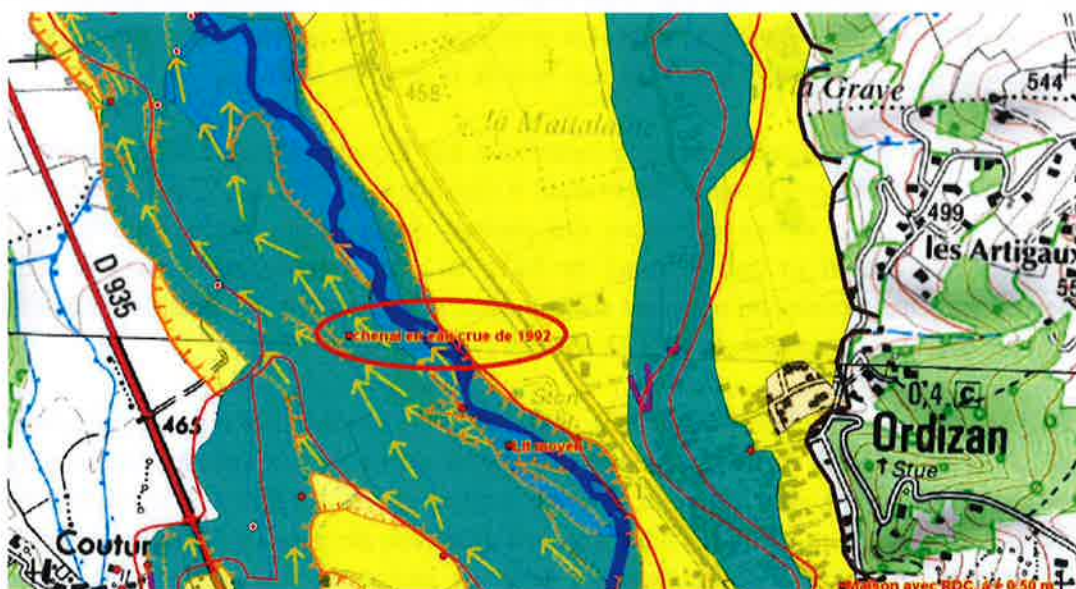
En aval immédiat du pont de Trébons, le lit majeur est structuré :

- en rive droite par un talus bien marqué qui délimite un niveau supérieur bien différencié récemment construit, d'un niveau inférieur constituant pro-parte un lit moyen.
- en rive gauche par un chenal très net.

Ces deux structures encaissent des niveaux de crue importants. L'inondation des terrains en contre-haut jusqu'aux talus fermant le lit majeur géomorphologique suppose des niveaux de crues très importants. Dans ce cas les hauteurs d'eau aux marges du lit majeur sont faibles ($< 0,50$ m). En rive droite, l'écoulement des plus fortes crues s'évacue par un chenal très profond qui reconnecte les écoulements marginaux au lit majeur « actif » délimité par le talus évoqué précédemment.

En rive gauche, la géomorphologie est caractérisée par une succession de chenaux qui organisent l'inondation du lit majeur ou du lit moyen. La netteté des chenaux témoigne d'une fréquence d'inondation non-exceptionnelle, c'est à dire dans l'ordre de grandeur des crues rares (50-100 ans), les chenaux les plus proches du lit mineur étant actifs pour des crues plus fréquentes (témoignage pour la crue de 1992³).

Figure 75



La confluence avec la vallée de la Gaillette est complexe puisque l'hydrogéomorphologie de l'affluent interfère avec celle propre à l'Adour. Le lit de la Gaillette prolonge ainsi l'un des chenaux de lit majeur de l'Adour.

Au droit et en aval de la confluence Gaillette-Adour, la géomorphologie de la plaine alluviale est marquée en rive droite par l'élargissement du lit majeur et par la différenciation de la basse terrasse de l'Adour. En amont du pont de Montgaillard, la fermeture du lit majeur détermine une évolution

La confluence avec la vallée de la Gaillette est complexe puisque l'hydrogéomorphologie de l'affluent interfère avec celle propre à l'Adour. Le lit de la Gaillette prolonge ainsi l'un des chenaux de lit majeur de l'Adour.

Au droit et en aval de la confluence Gaillette-Adour, la géomorphologie de la plaine alluviale est marquée en rive droite par l'élargissement du lit majeur et par la

³Période de retour de 20 ans à Tarbes

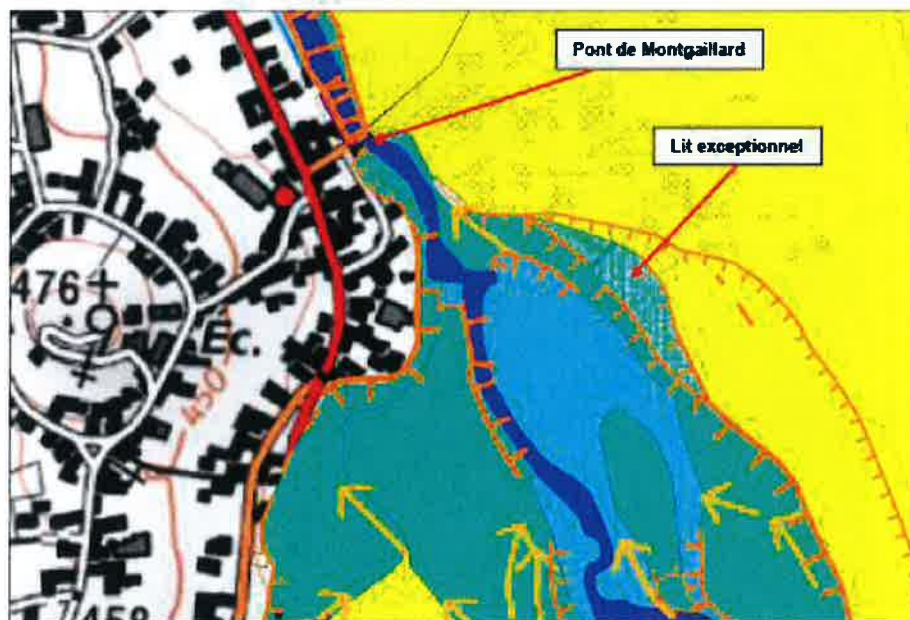
différentiation de la basse terrasse de l'Adour. En amont du pont de Montgaillard, la fermeture du lit majeur détermine une évolution morphologique particulière : le talus du lit majeur se dédouble, le diverticule supérieur délimitant deux niveaux distincts au sein de la basse terrasse. Si on observe une continuité du talus inférieur vers l'aval, on ne peut exclure que le talus soit débordé pour les plus fortes crues du fait du remous généré par la restriction du lit majeur au niveau du verrou rocheux du pont de Montgaillard. Le niveau inférieur de la basse terrasse est donc considéré comme un lit exceptionnel.

Le repère de la crue de 1875 (cote 435,29 m NGF).sur la face amont du pont de Montgaillard indique que les terrains bâtis en rive gauche sont inondables pour ce niveau de crue avec une hauteur d'eau de l'ordre de 50 cm dans les jardins

Figure 76 : repère de la crue (trait rouge) du 23 juin 1875 ; face amont du pont de Montgaillard



Figure 77



5.3.4 Segment pont de Montgaillard – pont de Hiis

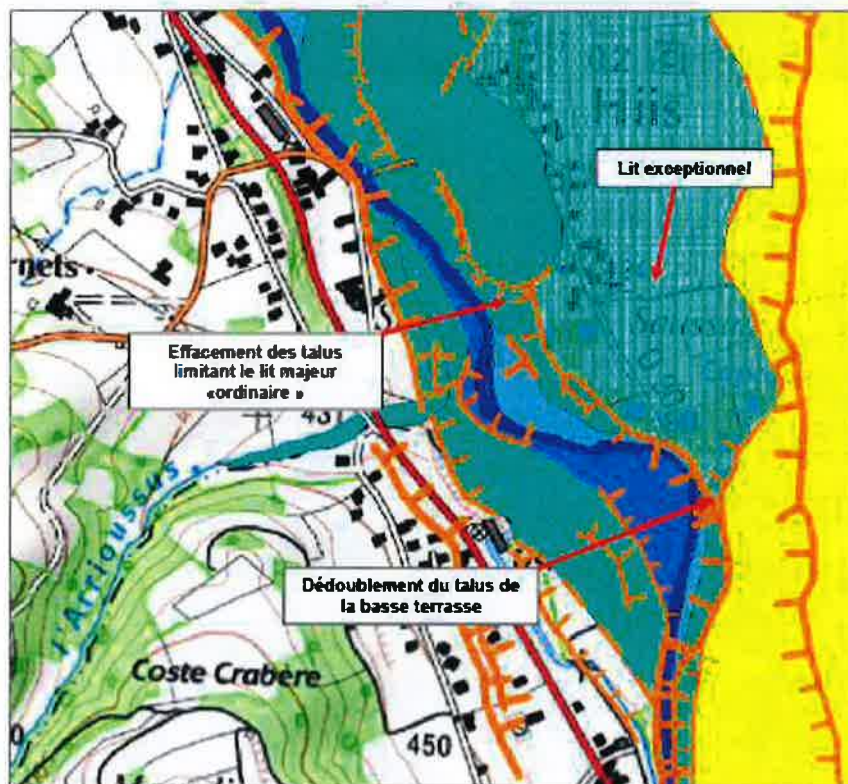
A l'aval du pont de Montgaillard, le lit de l'Adour est très encaissé et donc faiblement débordant sur près de 500 m. Le lit majeur s'ouvre en rive gauche dans le méandre de

la centrale électrique. La limite du lit majeur est calée sur la base du talus délimitant le niveau de la centrale électrique. On notera que la limite d'encaissant du lit majeur de la CIZI en rive gauche dans le méandre de la centrale électrique coïncide précisément avec la limite cartographiée ici au niveau du dépassement du lit mineur. Puis la limite lit majeur CIZI « plonge » vers l'intrados du méandre

A Hiis, plusieurs témoignages certifient l'inondation du village lors de la crue de 1875. L'un des témoignages indique que l'inondation venait du secteur des captages. Ceci est conforme avec le contexte hydrogéomorphologique :

- La restriction du lit majeur en rive gauche à l'amont de Hiis et sa fermeture au niveau du pont au niveau renvoient les écoulements de crue vers la rive droite du lit majeur.
- On constate l'abaissement puis l'effacement des ruptures de pente délimitant un lit majeur « ordinaire » à l'amont du village.
- Le talus séparant le lit majeur de la basse terrasse de l'Adour se dédouble dans le secteur des captages. Le talus supérieur délimite un lit majeur exceptionnel qui est différencié de la basse terrasse.

Figure 78



Pour une crue d'ordre centennal (crue de 1875), la majeure partie du village de Hiis est donc inondable, avec des hauteurs d'eau cependant faibles (< 0,50 m). Par rapport à la crue de 1875, le contexte géomorphologique a cependant évolué.

- Dans le méandre des captages, l'extrados du méandre est fixé par un enrochement qui contrecarre l'érosion chronique de la berge. L'importance de la hauteur de la berge (4,50 m à 5 m) rend peu probable le débordement au niveau du dédoublement du talus de la basse terrasse pour une crue centennale équivalente donc à la crue de 1875.
- Par contre, le débordement d'une crue centennale vers l'aval dans le secteur d'effacement du talus de lit majeur est retenue du fait de la cote de la crue de 1992 (période de retour = 20 ans) qui a inondé la salle des fêtes. Le différentiel des cotes terrain entre le secteur de la salle des fêtes et le cœur du bourg (RD 3) est de l'ordre de 0,50 m.

Figure 79 : talus limitant le lit majeur « ordinaire » avant son effacement ; hauteur < 0,50 m



5.3.5 Segment pont de Hiis – pont d'Arcizac-Adour

A partir de Hiis, le lit majeur s'élargit très fortement vers la rive droite. Le lit majeur en rive droite se caractérise par la présence de nombreux chenaux qui organisent l'écoulement des crues en lit majeur. Les fortes crues (50-100 ans) s'écoulent dans un chenal bien marqué à la marge externe du lit majeur.

5.3.6 Segment pont d'Arcizac-Adour – pont de Momères

Ce segment a fait l'objet d'une modélisation hydraulique par Géodiag⁴ dont les résultats sont présentés ci-dessous. Préalablement, le contexte d'aménagement et la géomorphologie du secteur aval sont analysés.

5.3.6.1 *Les ouvrages et aménagements du secteur aval*

Entre le seuil TIGF et le pont de Momères, l'Adour et son lit majeur sont contraints par de nombreux aménagements et ouvrages qui ont une forte incidence hydraulique dans un contexte d'incision récente du lit mineur.

⁴Ibid.

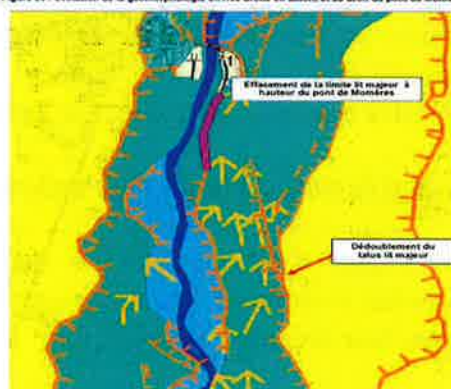
- Le pont de Momères constitue un obstacle à l'écoulement normal des crues. Ce d'autant plus que la capacité d'écoulement de l'arche rive droite est fortement entravée par la présence d'arbres en pied de berge voire en lit mineur, à l'amont immédiat du pont. On a vu précédemment la présence d'un atterrissement important dans l'axe de l'arche centrale.
- Le pont de Momères est encadré ou plutôt enserré par des endiguements sur les deux rives. Sur la rive droite, il s'agit de la digue du plan d'eau artificiel relevant la berge naturelle elle-même enrochée. Sur la rive gauche, d'une ancienne décharge formant remblai non submersible pour la crue centennale.
- En rive droite, une digue importante (2 m de hauteur en moyenne) longe la berge depuis la décharge jusqu'au seuil TIGF. Il s'agit de la relique d'un ancien projet de canal. Cette digue cloisonne le lit majeur et empêche quasiment les échanges vers le lit mineur lors de l'inondation du lit majeur.

5.3.6.2 L'évolution de la géomorphologie en rive droite en amont et au droit du pont de Momères

En rive droite en amont du pont, le talus du lit majeur se dédouble. Le talus inférieur limite le chenal de crue important constituant l'axe d'écoulement externe en lit majeur. Le talus supérieur s'estompe à 150 m du point de dédoublement et se transforme en une inflexion qui « traverse » la route départementale et se poursuit vers le nord sur 320 m puis s'efface précisément à la hauteur du pont de Momères.

Cette évolution de la géomorphologie en rive droite doit être reliée à la fermeture du lit majeur en rive gauche qui suppose le renvoi de l'écoulement en lit majeur sur l'unique rive droite. L'effacement des limites du lit majeur en rive droite est déterminé par un changement de la morphodynamique en forte crue, l'écoulement devenant de moins en moins érosif vers l'aval, la sédimentation aux marges du lit majeur devenant le processus dominant. Ce contexte morphodynamique est analogue à celui décrit à Hiis.

Figure 80 : évolution de la géomorphologie en rive droite en amont et au droit du pont de Momères



5.3.6.3 Les résultats de la modélisation Géodiag

Cette modélisation restitue les champs d'inondation pour différents débits caractéristiques (5, 10, 20, 50, 100 ans). La modélisation est unidimensionnelle (pas

de prise en compte des échanges latéraux entre les différents axes d'écoulements : lit mineur, chenaux secondaires) et en régime permanent (la variation des débits par ralentissement / stockage temporaire des écoulements secondaires en lit majeur n'est pas prise en compte). De plus, le modèle n'est pas calé sur des crues inondantes connues en débit et hauteur.

Ces éléments sont à priori défavorables pour garantir une bonne fiabilité du modèle. Ces limites étant posées, la modélisation de Géodiag apporte des éléments intéressants et doit être considérée comme une approche en terme de sensibilité ou d'ordre de grandeur des enveloppes d'inondation et des niveaux des lignes d'eau pour les différents débits modélisés.

Il est à noter en premier lieu que la cartographie hydrogéomorphologique et la définition des différentes unités (lit moyen, lit majeur etc.) a été faite indépendamment des données Géodiag qui ont été communiquées postérieurement.

Les informations principales de la modélisation Géodiag sont les suivantes pour les différents niveaux de crues :

1. **Q5** : Il n'y a pas de débordements significatifs. Nous ajouterons que ce débit est donc assimilable au débit de plein bord (limite supérieure) ce qui marque le caractère globalement incisé du lit mineur. Pour les cours d'eau non-incisés, la période de retour du débit de plein bord est de 1 à 2 ans (voire inférieur à 1an).
2. **Q10** : Le lit moyen est ennoyé. En rive gauche, on remarque que le chenal de crue emprunté par le canal du moulin de Momères est activé et détermine un axe d'écoulement déconnecté du lit de l'Adour, cette déconnection étant d'autant plus nette en aval du seuil TIGF, à partir duquel le lit mineur n'est pas débordant du fait de sa sur-capacité induite par l'incision récente.
3. **Q20** : En rive gauche, l'axe de crue du canal se confond avec le lit mineur en aval du seuil TIGF. En rive droite, le chenal très marqué qui structure le lit majeur est activé et conduit à l'inondation partielle du secteur de l'exploitation agricole en amont de la route départementale. En amont immédiat du pont de Momères, la cote de Q20 modélisée (368,31 m) est exagérée si on considère la cote estimée en amont rive gauche du pont (témoignage du propriétaire du moulin de Momères) pour la crue de 1992 (367,50 m) de période de retour 20 ans. Le modèle de Géodiag est donc probablement trop « haut » en amont du pont de Momères.
4. **Q50** : L'évolution précédente est accentuée avec élargissement du champ d'inondation. On note que le champ majeur rive droite reste pratiquement déconnecté du lit majeur du fait de la présence de la digue en haut de talus du lit moyen- lit mineur qui cloisonne le lit majeur. A la suite de ce qui précède, la cote de la crue cinquantennale modélisée (369,18 m) en amont du pont de Momères serait nettement exagérée par rapport à la crue de 1952 (cote estimée en amont du pont à 368,50 m) dont la durée de retour est de l'ordre de 50 ans. On peut remarquer que la surcote probable de la crue Q50

modélisée est peu différente de celle constatée précédemment pour la crue 20 ans (68 cm et 81 cm).

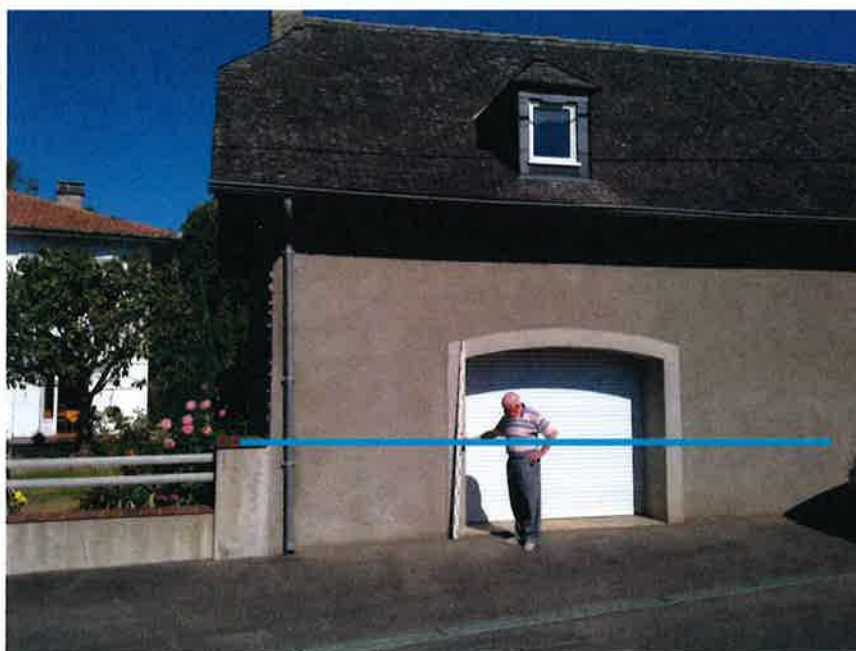
5. **Q100** : Pour la crue centennale, les limites du lit majeur ne sont atteintes qu'à partir de la limite communale St Martin / Momères. En amont, environ 1/3 de la largeur du lit majeur en rive gauche ne serait pas inondé. Ceci est conforme à la géomorphologie qui montre en particulier l'absence de chenaux de crues dans cette zone externe indiquant une fréquence d'inondation faible et des hauteurs/vitesses modérées qui ne permettent pas un marquage morphologique lors des inondations. Une délimitation en lit exceptionnel s'imposerait mais il n'existe aucune limite franche (talus) permettant de le délimiter. En amont rive gauche du pont de Momères, la cote de la crue centennale modélisée conditionne l'inondation des terrains cartographiés en lit exceptionnel (cote d'eau 369,94 m / terrain à 369,30 m dans l'impasse longeant le canal du moulin). Compte-tenu de l'exagération de la hauteur de crue signalée précédemment, le dépassement des limites du lit majeur en rive gauche est selon nous possible mais avec de très faibles hauteurs d'eau.

5.3.7 Segment pont de Momères – pont de Salles-Adour

Dans le contexte morphodynamique décrit précédemment, l'analyse de ce segment a posé un problème d'interprétation pour définir le statut des terrains de la plaine alluviale rive droite qui supportent à l'aval le bourg de Salles-Adour. S'agissait-il d'un lit exceptionnel compte-tenu de l'existence de limites très nettes (talus) à proximité du lit de l'Adour ?

L'enquête de crue a permis de trancher la question en montrant l'existence d'une inondation importante du bourg, avec des hauteurs d'eau de l'ordre de 1 m. Cette inondation est rapportée à l'année 1912 par les différents habitants rencontrés. Cependant, l'analyse des archives communales de l'année 1912 ne signale pas d'inondation du village. De plus, les données hydrométriques ne mentionnent aucune crue notable cette année-là. Il est donc très vraisemblable que l'inondation rapportée par les témoins soit celle de 1875 et qu'une confusion se soit opérée du fait de l'existence de problèmes d'érosion de la berge en aval du pont de Momères conduisant à des travaux dont le projet est évoqué dans une délibération du Conseil Municipal de 1915.

Figure 81 : hauteur probable de l'inondation de 1875 au n°10 rue du Bajet
la hauteur est celle de l'appui extérieur de l'ancienne fenêtre



Sur cette base historique, la limite du lit majeur a été calée sur la base du talus de la terrasse würmienne. La limite du lit majeur ainsi définie suppose théoriquement un dépassement pour des crues supérieures à la crue centennale (période de retour de la crue de 1875 à Tarbes). Ce segment de l'Adour ayant connu une incision notable du lit (-1 m au pont de Salles), la limite choisie est probablement adéquate avec l'accroissement de la capacité du lit mineur de l'Adour.

5.3.8 Segment Salles-Adour – Horgues

Ce segment est marqué par l'incision du lit déterminée par les extractions de granulats en lit mineur et par l'activité actuelle de production en lit majeur (lac d'Horgues). Il en résulte un accroissement de la hauteur des berges et une instabilité du tracé du lit qui s'exprime notamment par le recouplement progressif du méandre dextre (au niveau de « Las Mazères ») qui transforme le chenal du méandre en chenal de crue (photo n°8).

Figure 82 : Recouplement du méandre de Las Mazères



5.4 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR

5.4.1 La Gaillette

5.4.1.1 *La Gaillette à Pouzac*

En amont immédiat du bourg, la cartographie a retenu la possibilité d'un écoulement sur la voie communale du fait de l'absence de limite nette entre le lit majeur de la Gaillette et la terrasse de l'Adour.

Les niveaux atteints par la crue du 26 juin 1914 (environ 1,50 m d'eau sur les zones riveraines de la Gaillette en rive droite) et ceux, moindres, de la crue de 1939 (évacuation à dos d'hommes des enfants hors de l'école primaire) montrent que le bourg de Pouzac est fortement contraint par les inondations de la Gaillette.

5.4.1.2 *Le système Gaillette-Anou à Trébons*

En amont de Trébons, la délimitation du lit majeur de la Gaillette en rive droite est incertaine du fait de l'effacement progressif du talus qui évolue en inflexion avant de s'effacer (figure n°7).

Limite inondation 30 ans après évènement

Maison inondée par RPU. Batardeau

L'Anou est en toit/ 2 rues

Effacement de la limite géomorphologique du lit majeur

Maison en Position basse

Moulin

Se

Dans la traversée de Trébons, le lit de la Gaillette-Anou est localement en « toit » par rapport aux 2 rues riveraines . Cette anomalie est peut être la conséquence d'un aménagement artificiel afin de canaliser le cours d'eau pour l'exploitation de la force hydraulique (moulins). Du point de vue de l'inondabilité, ce contexte est évidemment très contraignant. Les rues latérales correspondent donc à des chenaux d'écoulement en crue, et en particulier la rue à l'ouest (rive gauche) du cours d'eau qui constitue l'axe d'écoulement privilégié. Ainsi lors de la crue de 1939, les écoliers furent évacués de l'ancienne école primaire (Poste actuelle) à dos d'hommes

Hors inondation par le cours d'eau, il existe un problème chronique d'inondation par ruissellement pluvial urbain qui est sensible jusqu'au niveau de la route départementale (inondation des maisons riveraines de la rue à l'ouest de l'Anou et en aval, de la menuiserie et des maisons voisines en rive droite de la route départementale).

Figure 84 :

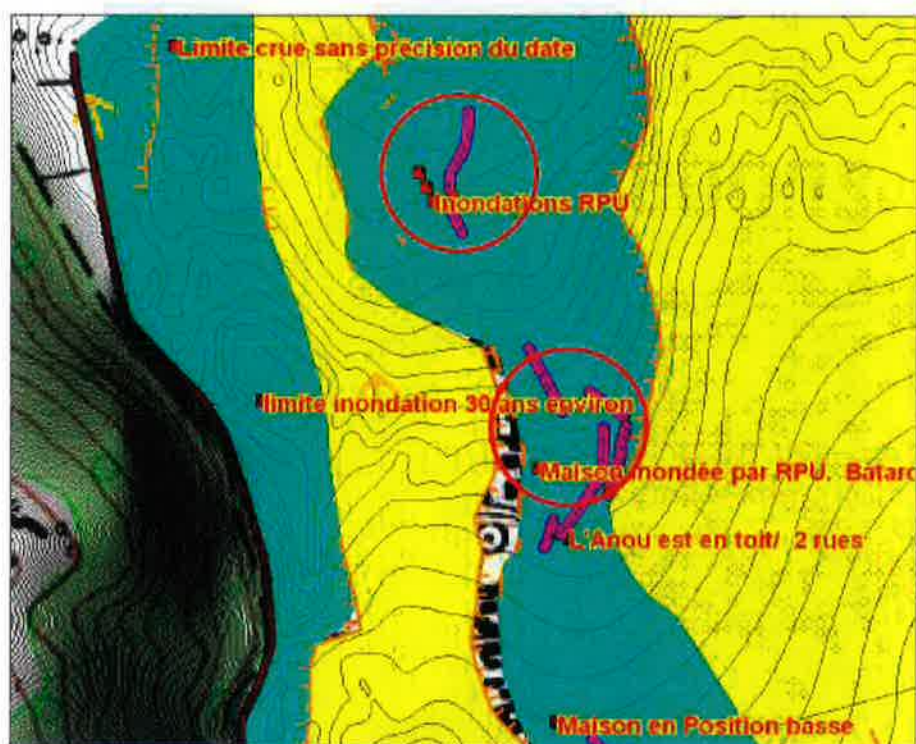


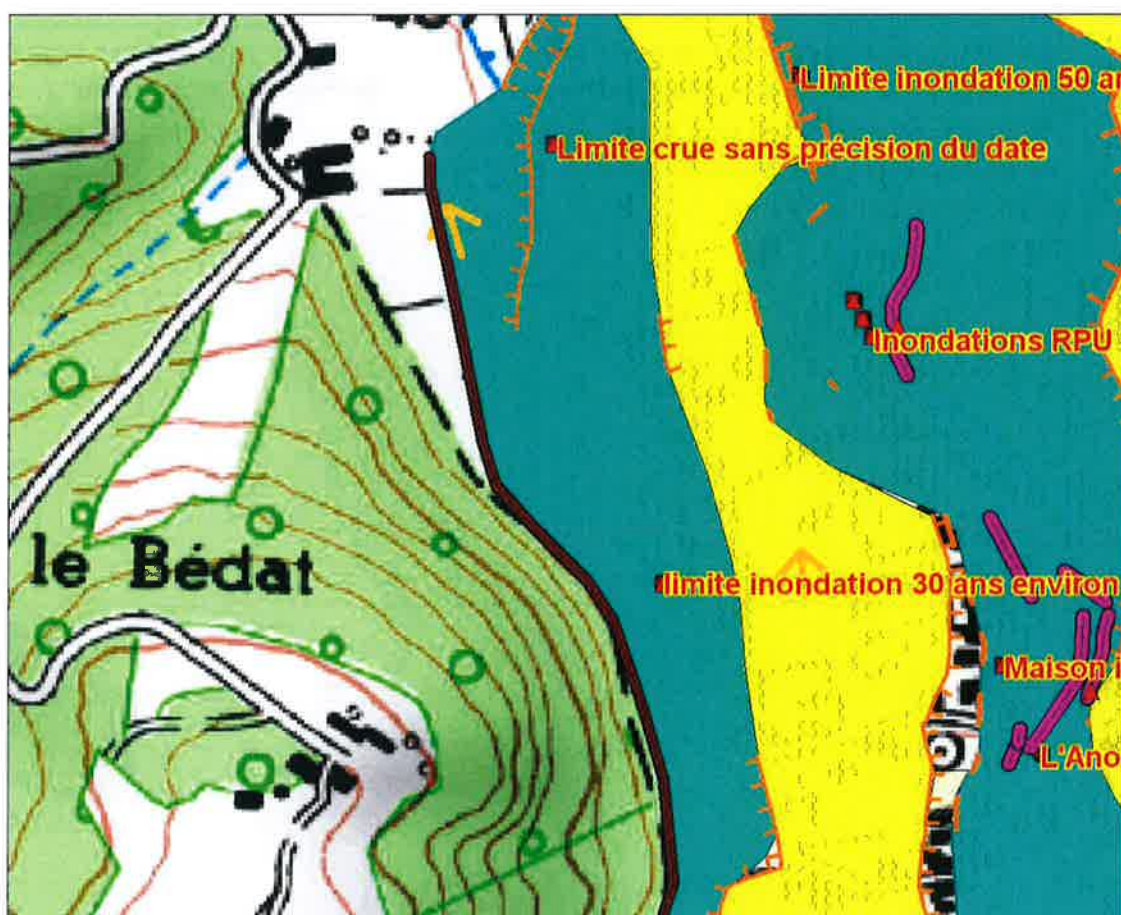
Figure 85 : Ancienne école primaire de Trébons inondée en 1939



5.4.2 L'Ousouet

A Trébons, le lit majeur de l'Oussouet est difficile à délimiter à l'aval du cimetière. La limite nette (talus) entre le secteur des serres et le cimetière s'estompe. On a fait le choix de limiter le lit majeur au niveau de la voie descendant du cimetière vers le nord sachant que son dépassement n'est pas impossible. En effet, deux témoignages indiquent qu'une crue récente (1974 ?) aurait inondé les jardins des propriétés riveraines

Figure 86 : délimitation du lit majeur dans la traversée de Trébons



5.4.3 La Douloustre à Montgaillard

Le risque d'inondation par la Douloustre se pose à partir de la RD 935. Elle est en effet encaissée et non-débordante en amont depuis le pont de la RD 937. Le pont de la RD 935 étant sous-dimensionné et favorable à la formation d'embâcle, la propriété en rive gauche est naturellement inondable, hors influence du pont, car elle située à l'apex du cône de la Douloustre. Vers l'aval la quasi-totalité des constructions est inondable dont une partie au moins du lotissement en rive droite.

5.4.4 La Gespe et l'Alaric

Ces cours d'eau latéraux de la vallée de l'Adour ont été utilisés historiquement pour les besoins d'irrigation. Si pour l'Alaric une gestion automatisée de la prise d'eau a permis de réduire le risque d'inondation par l'Adour, la gestion de la prise d'eau de la Gespe demeure manuelle. Pour les deux cours d'eau, l'inondabilité des terrains est également déterminée par les apports propres aux bassins versants. Les crues associées ont un caractère torrentiel marqué compte-tenu de la pente des versants. La détermination des lits majeurs géomorphologiques s'est faite essentiellement en utilisant les données topographiques (levés terrestres et MNT Intermap) et les données des crues historiques, ces éléments étant complétés par des contrôles de terrain. Cette approche est en particulier justifiée pour l'Alaric pour lequel l'approche hydrogéomorphologique « classique » trouve ses limites d'une part du fait du caractère « artificiel » des crues historiques déterminées par des entrées non-contrôlées à la prise d'eau d'Ordizan, d'autre part du fait de l'absence de limites géomorphologiques nettes.

6 Cartographie de l'aléa d'inondation

1.1 L'ADOUR

6.1.1 Méthodologie

Il s'agit de monter un profil en long de la ligne d'eau de la crue de référence sur l'ensemble du tronçon étudié entre Bagnères de Bigorre et Tarbes.

Pour cela, nous disposons de plusieurs moyens que nous allons concaténer, fusionner et évaluer les uns par rapport aux autres :

- Ligne d'eau historique donnée par les repères de crue (peu nombreux)
- Calcul des pertes de charge aux ouvrages
- Méthode des hauteurs de Rosgen
- Résultats de la modélisation GEODIAG sur le seuil TIGF

6.1.1.1 Ligne d'eau historique

A partir des quelques repères de crue relevés dans la vallée, on reconstitue une ligne d'eau historique mêlant des témoignages et des repères sur tous types de crues. Cette ligne d'eau n'est pas représentative d'un maximum, mais plutôt de niveaux ponctuels déjà atteints. Son interpolation reste donc plutôt hasardeuse.

Tableau 12 : Ligne d'eau historique

id	Lieu	Abscisse (m)	Type Profil	Commune	Repère de crue (cf.)	Altitude repère
4	Aval pont Pouzac	1074	Courant	Pouzac	RCPo02	504,00
9	Aval pont Trébons	3392	Courant	Trébons	Témoignage	470,81
14	Montgaillard amont pont	6465	Courant	Montgaillard	RCMo01	433,59
15	Montgaillard amont pont	6494	Courant	Montgaillard	RCMo02	434,04
16	Pont de Montgaillard	6520	Ouvrage	Montgaillard	RCMo03	435,05
171	Aval seuil Montgaillard	6625	Influencé	Montgaillard	Témoignage	430,04
19	Usine Hydraulique de Montgaillard	7358	Courant	Montgaillard	RCMo11	424,70
20	Hiis - aval moulin	8036	Courant	Hiis	RCHi01	419,06
21	Salle des fêtes de Hiis	8080	Courant	Hiis	RCHi02	418,37
23	Aval pont de Hiis	8181	Courant	Hiis	Témoignage	417,50
30	Momères - amont pont	13512	Influencé	Momères	RCMm01	368,40
33	Aval pont Momères	13624	Courant	Momères	RCMm02	367,55
38	Pont de Salles-Adour	14693	Ouvrage	Salles-Adour	RCSa03	359,51

Sur le secteur d'étude, cette approche, trop ponctuelle et lacunaire, ne suffit pas pour déterminer une ligne d'eau de référence. D'autant plus que, parmi les repères de crue marquant potentiellement des niveaux hauts tels qu'on les recherche (on en distingue 3 : RCMo03 (crue de 1875), RCHi01 (n'est pas un max mais s'en approche), RCSa03 (a priori crue de 1875 malgré une autre date avancée dans les témoignages)), celui de Salles-Adour (RCSa03) bien que correspondant au niveau maximum en amont du pont n'apparaît plus représentatif dans les conditions actuelles d'écoulement puisque le lit de l'Adour s'est enfoncé sur ce secteur.

Afin d'élaborer une ligne d'eau de référence, nous proposons, par conséquent, d'associer ces informations historiques à une approche mêlant hydrogéomorphologie et hydraulique par :

- la méthode des hauteurs de Rosgen pour les sections dites « naturelles » (hors influence des ouvrages en travers) résumée ci-après
- des calculs de pertes de charge aux ouvrages.

6.1.1.2 Méthode des hauteurs de Rosgen

6.1.1.2.1 Fondements de la relation des hauteurs

Cette approche est fondamentalement basée sur la faible variabilité du rapport adimensionnel (Hauteur de crue/Hauteur à plein bord) de l'amont à l'aval d'un cours d'eau et entre les cours d'eau.

Emmet (1975)⁵ a le premier mis en relation les ratios (hauteur de crue/hauteur à plein bord) et (débit de crue/débit à plein bord) afin d'extrapoler les valeurs de débits établies sur des stations de jaugeage sur des sites non-jaugés.

Dunne et Léopold (1978)⁶ montre que si les ratios des débits pour une durée de retour donnée sont très variables d'une région à une autre, les ratios des hauteurs sont eux faiblement variants.

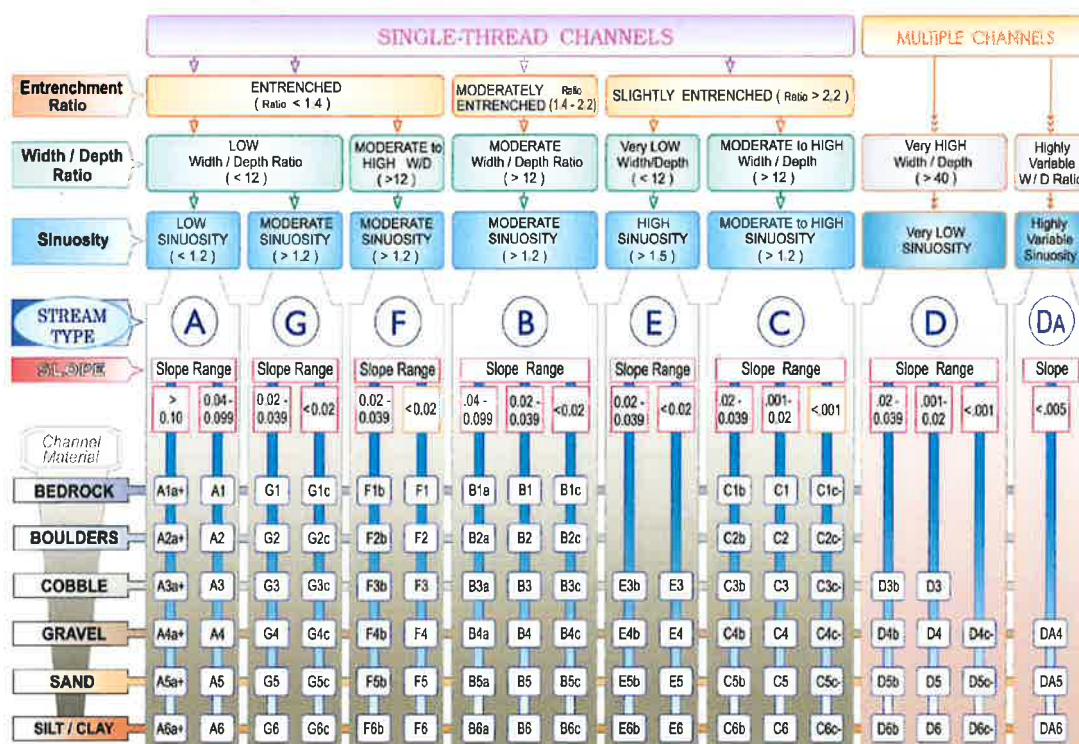
A la suite de ces auteurs, Rosgen (1994)⁷ a utilisé cette relation entre les rapports (hauteur de crue/hauteur plein bord) et (débit de crue/débit plein bord) pour définir le degré d'encaissement des cours d'eau au sein des vallées, l'un des paramètres de sa classification morphologique des cours d'eau. Les courbes obtenues par Rosgen pour les différents types de cours d'eau conduisent à établir le graphique qui différencie la valeur du ratio (hauteur de crue/hauteur à plein bord) en fonction des différents types de cours d'eau de la classification de Rosgen.

⁵Emmet W. (1975) : « The channels and waters of the Upper Salmon River Area, Idaho ». Geological Survey Professional Paper ; 870-A : p. 1-116.

⁶Dunne Th. Leopold L.B. (1978) : « Water in Environmental Planning ». W.H. Freeman and Co. New York ; 818 p.

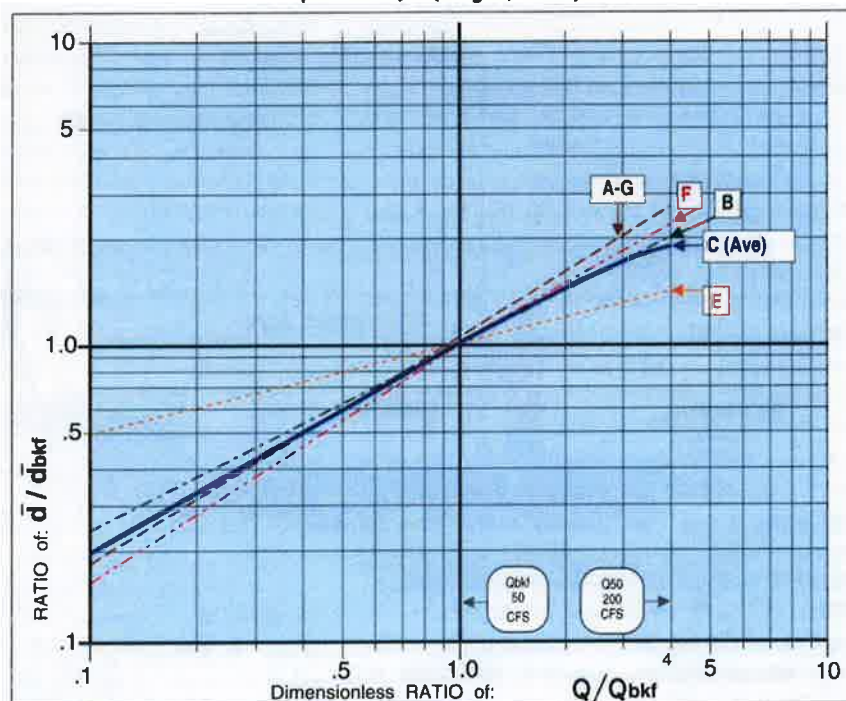
⁷Rosgen D.L. (1994) : « A classification of Natural Rivers. Catena, vol 22 : 169-199. Elsevier Science, B.V. Amsterdam.

Figure 87 : charte graphique de la classification de Rosgen (1996)⁸



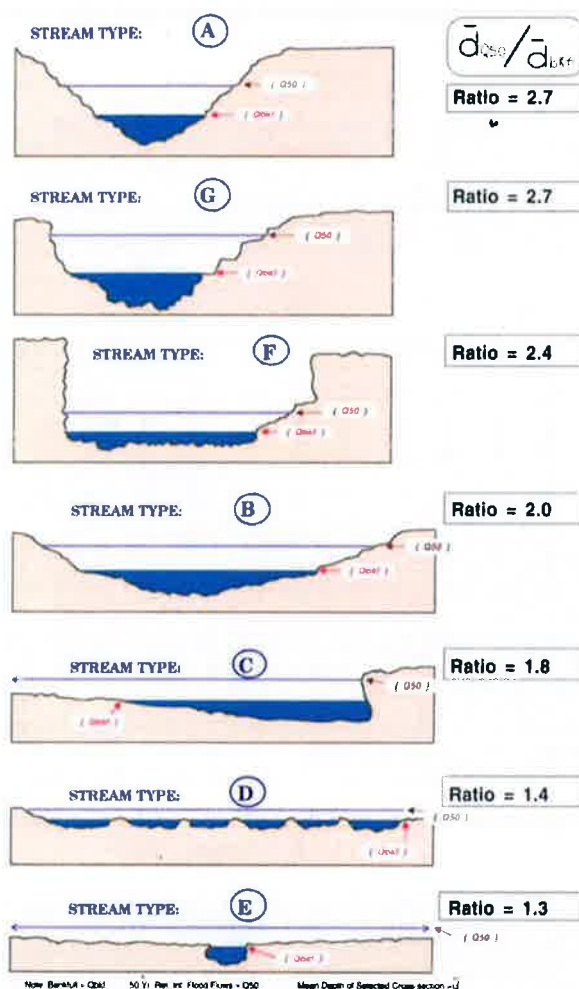
KEY to the ROSGEN CLASSIFICATION OF NATURAL RIVERS. As a function of the "continuum of physical variables" within stream reaches, values of **Entrenchment** and **Sinuosity** ratios can vary by +/- 0.2 units; while values for **Width / Depth** ratios can vary by +/- 2.0 units.

Figure 88 : courbes d'ajustement des rapports (hauteur de crue/hauteur plein bord) et (débit de crue/débit plein bord) : (Rosgen, 1996)



⁸Applied River Morphology : Rosgen et Silvey, 1996.

Figure 89 : valeurs du degré d'incision pour les différents types de cours d'eau (Rosgen, 1996)



6.1.1.2.2 Application de la méthode des hauteurs à l'Adour

Globalement, l'Adour se rattache principalement au type C3 (cours d'eau faiblement encaissé dans la vallée, méandrique, alluvions du lit à galets et présentant un lit majeur largement étendu pouvant être contraint sur une rive) et très localement au type G (cours d'eau très encaissé et sans lit majeur, pente < 4 %) en ce qui concerne la traversée du verrou rocheux de Montgaillard.

Les valeurs des ratios de Rosgen sont calculées pour une crue de période de retour 50 ans. Compte-tenu de la faible différence entre les débits 50 et 100 ans, on a considéré que les valeurs de Rosgen étaient plutôt minorantes mais cependant représentatives. On remarquera dans le tableau suivant la très bonne adéquation entre la cote estimée de la crue centennale au pont de Montgaillard et la cote de la crue de 1875 (période de retour $\approx$ 100 ans).

Résultats : On utilise tous les profils en travers sur lesquels on dispose d'un levé topographique réel permettant d'estimer de façon assez précise la hauteur à plein bord (cote de la berge la plus basse).

Tableau 13 : Ligne d'eau obtenue par la relation des hauteurs

id	Lieu	Abscisse (m)	Type Profil	Commune	Repères de crue (durée de retour en années de la crue)	Ligne d'eau relation des hauteurs
2	Amont pont Pouzac	1000	Courant	Pouzac		504,62
4	Aval pont Pouzac	1074	Courant	Pouzac	504 (?)	502,56
5	Mourrou prise d'eau canal Alaric	1495	Influencé	Pouzac		498,09
52	Aval seuil prise d'eau Alaric	1615	Influencé	Pouzac		496,21
7	Amont pont Trébons	3280	Courant	Trébons		471,81
9	Aval pont Trébons	3392	Courant	Trébons	470,81 (?)	470,48
14	Montgaillard amont pont	6465	Courant	Montgaillard	433,59 (?)	435,07
16	Pont de Montgaillard	6520	Ouvrage	Montgaillard	435,05 (100)	435,07
17	Seuil de Montgaillard	6585	Ouvrage	Montgaillard		433,81
171	Aval seuil Montgaillard	6625	Influencé	Montgaillard	430,04 (?)	433,81
21	Salle des fêtes de Hiis	8080	Courant	Hiis	418,47 (20)	419,46
23	Aval pont de Hiis	8181	Courant	Hiis	417,50 (?)	419,05
233	Aval prise d'eau de la Gespe	8715	Influencé	Hiis		413,17
25	Amont pont Arcizac	10771	Courant	Arcizac-Adour		392,34

27	Aval pont Arcizac-Adour	10897	Courant	Arcizac- Adour		390,82
28	Pouyride	11172	Courant	Arcizac- Adour		388,21
281	Pouyride	11579	Courant	Arcizac- Adour		384,33
282	Lim com Arcizac- Saint-Martin	11746	Courant	Arcizac- Adour		384,58
283		11803	Courant	Arcizac- Adour		384,71
284		11885	Courant	Arcizac- Adour		382,75
285	Station de pompage	12034	Courant	Saint-Martin		380,81
286		12217	Courant	Saint-Martin		380,04
287		12312	Courant	Saint-Martin		378,11
288		12423	Courant	Saint-Martin		378,63
289		12518	Courant	Saint-Martin		376,09
289 1		12657	Influen cé	Saint-Martin		375,10
29	Amont seuil TIGF	12730	Influen cé	Saint-Martin		374,44
293	Aval seuil TIGF	12862	Influen cé	Momères		374,22
294		12945	Courant	Momères		371,93
295		13046	Courant	Momères		372,87
295 1		13156	Courant	Momères		370,79
30	Momères - amont pont	13512	Influen cé	Momères	368,40 (50)	369,00
33	Aval pont Momères	13624	Courant	Momères	367,55 (20)	367,62
37	Amont pont Salles-Adour	14661	Courant	Salles-Adour		357,83
39	Eglise de Salles- Adour	14753	Courant	Salles-Adour		357,56

On donne ainsi une tendance de la ligne d'eau de la crue de référence qui nécessite certains ajustements :

- pour prendre en compte l'influence des ouvrages en travers,
- pour corriger les « incohérences » hydrauliques qui résultent directement de ce calcul basé sur la détermination de la hauteur de plein bord, notion qui peut, dans certains cas, présenter une incertitude soit à cause des conditions de réalisation du levé topographique, soit en lien avec la réalité hydromorphologique locale.

6.1.1.3 Calculs de pertes de charge aux ponts

6.1.1.3.1 Méthodologie

Les ouvrages en rivière créent des obstacles générateurs de perte de charge. Leur influence s'étend sur un secteur encadrant l'ouvrage, mais, suffisamment éloigné en amont et en aval, à moins d'un ressaut hydraulique, l'écoulement retrouve ses caractéristiques énergétiques comme s'il n'y avait pas de singularité.

L'Adour s'écoule en régime fluvial. Pour chaque ouvrage, on considère que la section aval est assimilable à une section dite « naturelle », suffisamment éloignée, dans laquelle on détermine la cote de la crue de référence grâce à la relation des hauteurs. On calcule, ensuite, l'exhaussement maximum de la ligne d'eau dû à l'obstacle grâce à la méthode de Bradley⁹ et aux caractéristiques géométriques des ouvrages.

La formulation de la perte de charge de type Borda est la suivante : $\Delta h = K^* V_a^2 / (2g)$ où V_a désigne la vitesse moyenne de l'écoulement dans la section rétrécie sous la hauteur normale (sans pile, ni rétrécissement,...)

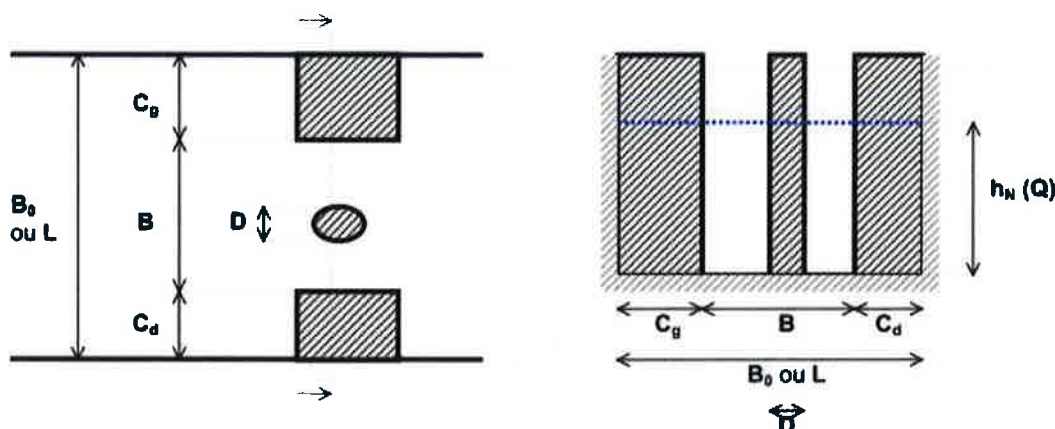
et $K^* = K_b + \Delta K_p + \Delta K_e$ est un coefficient déterminé à l'aide des abaques de Bradley ; K_b tenant compte de la contraction latérale M ; ΔK_p tenant compte de l'obstruction J due aux piles, de la forme des piles et du rapport de contraction M ; ΔK_e de la contraction M et de l'excentricité e .

Avec $M = B/L$: coefficient de contraction due aux culées,

$J = D/B$: coefficient d'obstruction (due aux piles),

$e = |(C_g - C_d)| / (\text{Max}(C_g, C_d))$, coefficient d'excentricité (due aux culées)

Figure 90 : Paramètres pris en compte dans la méthode de Bradley



6.1.1.3.2 Résultats des calculs hydrauliques aux ponts

L'application de la méthode de Bradley aux ponts de la vallée de l'Adour permet d'estimer la perte de charge due à chacun. Dans certains cas (Hiis, Momères et Arcizac-Adour), suite à des témoignages sur les écoulements de crue et/ou en raison de la configuration de l'ouvrage, on a considéré qu'une partie du pont était obstruée en crue, ce qui augmente l'exhaussement de la ligne d'eau.

Tableau 14 : Exhaussements de la ligne d'eau aux ponts

Lieu	Pont de Pouzac	Pont de Trébons	Pont de Montgaillard	Pont de Hiis	Pont d'Arcizac-Adour	Pont de Momères	Pont de Salles-Adour
OH	OH35	OH34	OH25	OH15	OH5	OH24	OH48
Débit (m³/s)	260	260	261	261	264	268	272
L (m)	31	36,6	22,5	33,3	40	44,9	50
B (m)	24,8	30,7	12,9	32,3	34,2	41,9	42,2
Cg (m)	2	2	4,3	0,8	2,8	1,5	4,2
Cd (m)	4,2	3,9	5,3	9,4	3	1,5	3,4
nombre de piles	0	1	0	2	2	2	1
D (m)	0	1,4	0	1,5	1,6	2	2
M	0,8	0,839	0,573	0,970	0,855	0,933	0,844
type de pile	pas de pile	arrondi	0	rectangulaire	rectangulaire, en pointe	rectangulaire, en pointe	arrondi
J	0	0,046	0,000	0,093	0,094	0,095	0,047
e	0,524	0,487	0,189	0,915	0,067	0,000	0,190

Heau aval (m)	2,55	2,01	4,36	1,9	1,93	1,39	2,235
Va (m/s)	4,1	4,2	4,6	6	4,0	4,61	2,9
Kb	0,38	0,26	1,04	0	0,21	0,07	0,24
DeltaKp	0	0,15	0	1	0,96	0,95	0,95
DeltaKe	0	0	0	0,06	0	0	0
K*	0,38	0,41	1,04	1,06	1,17	1,02	1,19
DeltaH (m)	0,33	0,37	1,14	1,92	0,96	1,11	0,50
Zamont (m NGF)	504,48	472,17	435,14	419,64	392,96	368,73	358,48
Zaval (m NGF)	504,15	471,8	434	417,72	392	367,62	357,98
Remarque			Zaval = Zamont seuil de Montgaillard	1 arche embâclée	1 arche partiellement embâclée	1 arche partiellement embâclée	

N.B. :

- (i) pour les ponts de Trébons et d'Arcizac-Adour, les cotes aval retenues pour les calculs de perte de charge ne correspondent pas aux cotes définies par la relation des hauteurs dans la section « naturelle » située plusieurs dizaines de mètres en aval. En effet, à l'aval de ces 2 ouvrages, la section s'élargit notablement en rive droite à Trébons et en rive gauche à Arcizac, ce qui a tendance à abaisser « brusquement » la ligne d'eau, mais n'est pas représentatif de l'écoulement en face aval des ouvrages.

(ii) Pour le pont de Montgaillard, la cote aval retenue correspond à la cote amont seuil, alors que celle issue de la relation des hauteurs (à 433,81 m NGF) est la cote aval seuil. Ce dernier est noyé pour une crue de ce type. On vérifie que les cotes amont et aval seuil sont cohérentes avec l'écoulement du débit de la crue de 1875. Avec la formule du débit sur un seuil noyé et les caractéristiques du seuil, on calcule :

Longueur déversante totale = 42 m, il s'agit d'un seuil biais dont toute la longueur ne pourra être « active » en grande crue. Considérant les sections amont et aval, on estime la longueur déversante « efficace » à environ $L_r = 20$ m.

Cote du seuil : $Z_{\text{seuil}} = 431,08$ m NGF, noyé

$$Q = \mu n * L_r * (Z_{\text{aval}} - Z_{\text{seuil}}) * (2 * g * (Z_{\text{amont}} - Z_{\text{seuil}}))^{0.5}$$

Avec Q débit sur le seuil en m^3/s , $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ et μn , coefficient de débit du seuil noyé qu'on évalue à 0,65.

On obtient, pour $Z_{\text{amont}} = 434$ et $Z_{\text{aval}} = 433,81$, $Q = 268 \text{ m}^3/\text{s}$, valeur cohérente avec le débit de la crue de référence.

Les exhaussements dus aux ouvrages sont assez variables avec un minimum pour le pont de Pouzac, sans pile, assez large, et une moyenne à 0,9 m. La plus forte valeur au pont de Hiis est due à une arche embâclée, phénomène déjà produit, signalé par les riverains. La réduction de la section tend à augmenter la vitesse d'écoulement dans l'ouvrage et par conséquent la perte de charge. Les 2 autres plus fortes valeurs à Montgaillard et Momères s'expliquent aussi par des vitesses fortes dues à l'étroitesse du pont de Montgaillard et à la prise en compte d'embâcles réduisant la section d'écoulement à Momères.

On justifie dans le tableau suivant les cotes de la ligne d'eau de la crue de référence dans les secteurs servant, ensuite, de points de calage pour le reste de la zone d'étude.

Tableau 15: Justification des cotes de la ligne d'eau de référence

id	Lieu	Abscisse (m)	pentee locale	Cote crue réf (m NGF)	pentee Ligne d'eau	Commentaire
0	Limite amont zone étude	0		517	0,013	géomorphologie
2	Amont pont Pouzac	1000	0,018	504,48		géomorphologie + calcul pdc au pont
3	Pont de Pouzac	1031		504,48		équivalent cote amont pont
4	Aval pont Pouzac	1074		504,15	0,014	évaluation repère de crue + géomorphologie
5	Mourrou prise d'eau canal Alaric	1495		498,09	0,014	relation des hauteurs
7	Amont pont Trébons	3280	0,024	472,17	0,014	calcul pdc au pont
8	Pont de Trébons	3335	0,024	471,80		équivalent cote amont pont
9	Aval pont Trébons	3392	0,012	470,48	0,011	relation des hauteurs
14	Montgaillard amont pont	6465	0,020	435,07	0,011	relation des hauteurs
15	Montgaillard amont pont	6494	0,020	435,05	0,011	repère de crue 1875
16	Pont de Montgaillard	6520		435,05		équivalent cote amont pont
17	Seuil de Montgaillard	6585		434,25	0,010	calcul pdc au pont
171	Aval seuil Montgaillard	6625	0,008	433,81	0,010	relation des hauteurs
21	Salle des fêtes de Hiis	8080	0,013	419,64	0,010	calcul pdc au pont avec 1 arche embâclée
22	Pont de Hiis	8122	0,023	419,64		équivalent cote amont pont
23	Aval pont de Hiis	8181	0,005	417,72	0,009	relation des hauteurs
233	Aval prise d'eau de la Gespe	8715	0,011	413,17	0,010	relation des hauteurs
25	Amont pont Arcizac	10771	0,009	392,96	0,010	calcul pdc au pont avec 1 arche partiellement embâclée
26	Pont d'Arcizac-	10830	0,018	392,00		équivalent cote amont pont

	Adour					
27	Aval pont Arcizac-Adour	10897	0,006	390,82	0,008	relation des hauteurs
30	Momères - amont pont	13512	0,014	368,73	0,008	calcul pdc au pont avec 1 arche embâclée + prise en compte repère de crue
32	Pont de Momères	13560		368,73		équivalent cote amont pont
33	Aval pont Momères	13624	0,011	367,62	0,009	relation des hauteurs
37	Amont pont Salles-Adour	14661	0,004	358,48	0,009	calcul pdc au pont; repère de crue à 359,51 m NGF non retenu car le lit s'est enfoncé
38	Pont de Salles- Adour	14693		358,48		équivalent cote amont pont
39	Eglise de Salles-Adour	14753	0,011	357,98	0,009	relation des hauteurs
42	Bialarou	16381		343,50		modèle Adour Soues-Tarbes (CACG)

6.1.1.4 Résultats de la modélisation de l'étude SIMA sur le seuil TIGF

Sur le secteur pont d'Arcizac - pont de Momères, on compare l'estimation de la ligne d'eau de la crue de référence avec la ligne d'eau modélisée en crue centennale pour le SIMA par Géodiag. Sans information historique sur ce secteur, cette ligne d'eau n'est pas calée.

Tableau 16: Comparaison des estimations par la relation des hauteurs et des résultats du modèle SIMA-Géodiag

id	Lieu	Abs_m	TypePro	Commune	Fond	Berge	Z100 Model	ZRelH	Z100Model-ZRelH
25	Amont pont Arcizac	10771	Courant	Arcizac-Adour	389,62	391,87	393,67	392,34	1,33
27	Aval pont Arcizac-Adour	10897	Courant	Arcizac-Adour	387,88	390,14	391,49	390,82	0,67
28	Pouyride	11172	Courant	Arcizac-Adour	386,25	387,34	388,48	388,21	0,27

281	Pouyride	11579	Courant	Arcizac-Adour	382,28	383,42	385,09	384,33	0,76
282	Lim com Arcizac-Saint-Martin	11746	Courant	Arcizac-Adour	381,01	383,00	384,18	384,58	-0,40
283		11803	Courant	Arcizac-Adour	380,48	382,83	383,69	384,71	-1,02
284		11885	Courant	Arcizac-Adour	379,94	381,50	382,86	382,75	0,11
285	Station de pompage	12034	Courant	Saint-Martin	379,31	380,46	381,31	380,81	0,50
286		12217	Courant	Saint-Martin	377,71	379,50	380,03	380,04	-0,01
287		12312	Courant	Saint-Martin	376,38	377,71	378,90	378,11	0,79
288		12423	Courant	Saint-Martin	376,52	378,11	378,59	378,63	-0,04
289		12518	Courant	Saint-Martin	375,00	375,83	377,53	376,09	1,44
289 1		12657	Influen cé	Saint-Martin	373,88	374,82	376,33	375,10	1,23
29	Amont seuil TIGF	12730	Influen cé	Saint-Martin	373,16	374,14	375,44	374,44	1,00

293	Aval seuil TIGF	12862	Influencé	Momères	370,82	373,44	374,26	374,22	0,04
294		12945	Courant	Momères	370,42	371,58	373,07	371,93	1,14
295		13046	Courant	Momères	368,87	371,95	372,38	372,87	-0,49
296	Plan d'eau Momères	13356	Courant	Momères	368,39	370,23	371,33		
32	Pont de Momères	13560	Ouvrage	Momères	364,65	370,01	366,98		
33	Aval pont Momères	13624	Courant	Momères	364,63	366,29	366,98	367,62	-0,64

Globalement, les estimations fournies par la modélisation sont au-dessus des estimations par la relation des hauteurs. L'écart-type entre les 2 méthodes est de 73 cm, tandis que l'écart brut maximum est de 1,44 m.

La ligne d'eau obtenue par la relation des hauteurs tient compte, à la fois de ratios obtenus grâce à l'analyse de lignes d'eau calées et des quelques informations historiques disponibles dans les différents secteurs de la vallée. A l'inverse, les résultats de la modélisation du SIMA ne résultent pas d'un calage sur des valeurs historiques, du fait de leur absence dans le secteur modélisé. Ceci constitue le problème principal pour son exploitation afin de définir l'aléa d'inondation mais, ne remet pas en cause son utilisation dans le cadre de l'étude d'impact hydraulique de l'ouvrage TIGF où le but est de comparer des lignes d'eau avant et après aménagement.

6.1.2 Profil en long de la crue de référence

On dispose à présent de plusieurs types d'estimation des cotes de la crue de référence et effectue une interpolation des résultats à partir des secteurs jugés

validés sur l'ensemble de l'axe d'étude. Les principaux points de calage de la ligne d'eau correspondent aux secteurs des ouvrages hydrauliques.

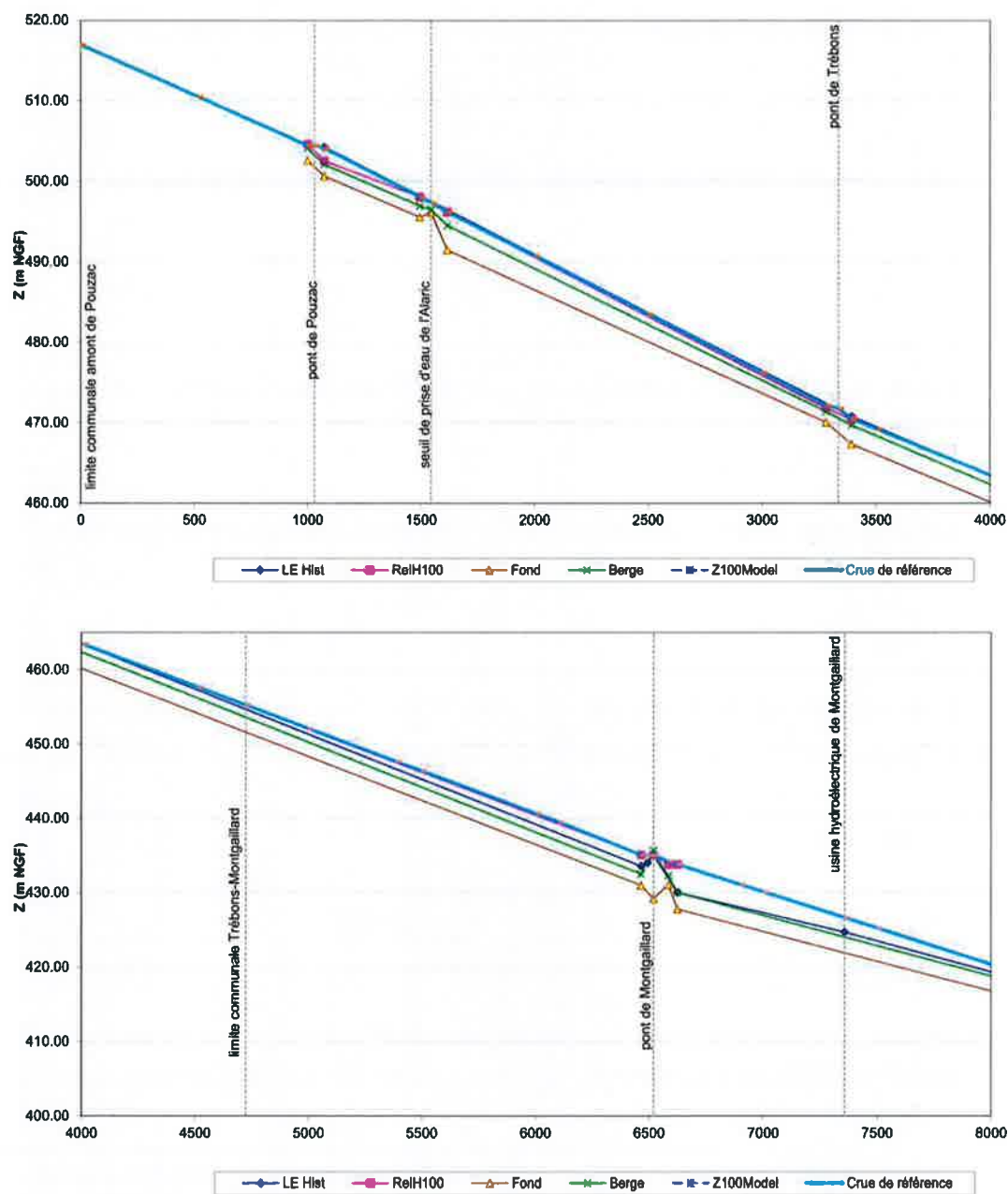
Le secteur des données topographiques SIMA a également fait l'objet d'un calcul par la relation des hauteurs puis est ajusté en fonction des cohérences amont-aval. Enfin, pour les autres secteurs, on interpole la ligne d'eau puis utilise à la fois les informations historiques et géomorphologiques pour valider les cotes de la crue de référence.

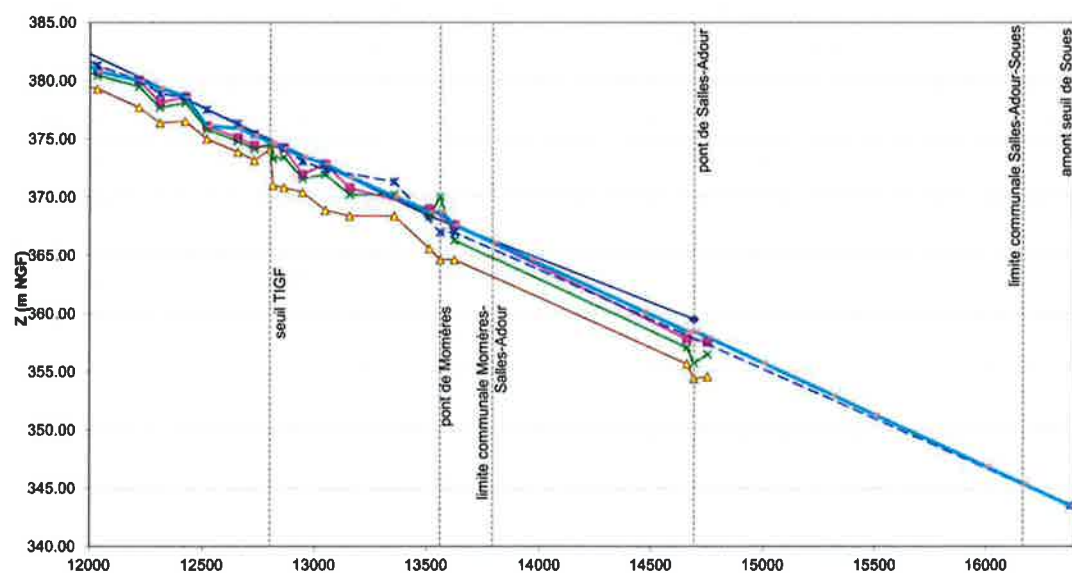
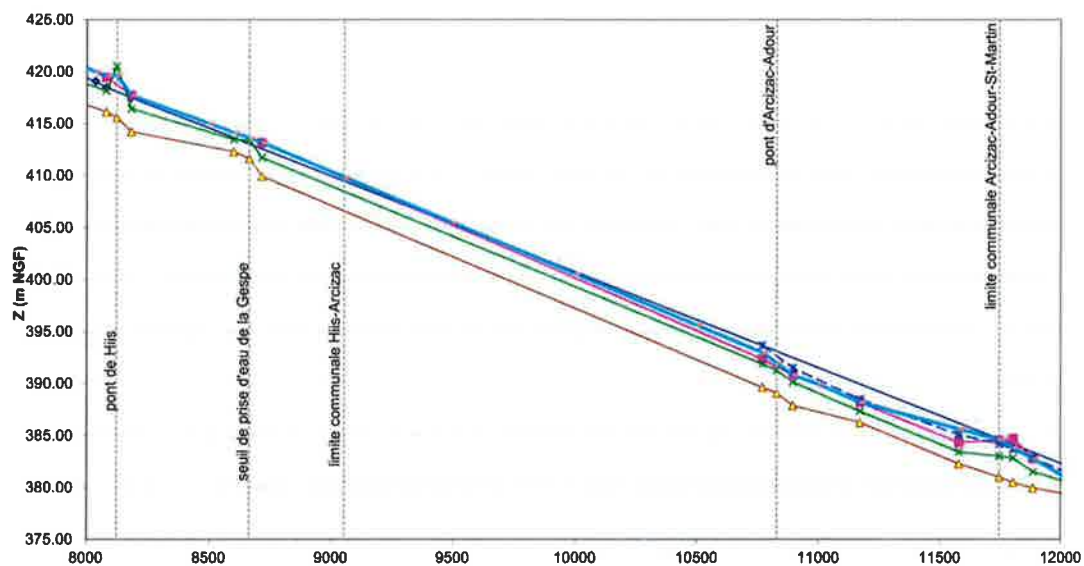
Il en résulte la ligne d'eau présentée dans le tableau et sur les graphes suivants.

Tableau 17 : Construction de la ligne d'eau de la crue de référence

Id	Lieu	Abs. m	Fond	Berge	pente locale	Hauteur Berge	Cote interpolée à partir de LE aux ponts	pente Ligne d'eau	Cote Relation des hauteurs	Z(H)-Z(interp)	Cote interpolée avec ReH et ponts	Cote crue de référence
0	Limite amont zone étude	0	520.77		0.018		517.00	0.013			517.00	517.00
1	Broquères	515	511.43		0.018		510.55	0.013			510.55	510.55
2	Amont pont Pourzac	1000	502.64	504.12	0.018	1.48	504.48		504.62	0.14	504.48	504.48
3	Pont de Pourzac	1074	500.69	502.13		1.44	504.15	0.014	502.56	-1.59	504.15	504.15
4	Aval pont Pourzac	1495	495.56	496.97		1.41	498.09	0.014	498.09	0	498.09	498.09
5	Mourrou prise d'eau canal Alaric	1545	496.15	496.51		0.36	497.37	0.014			497.37	497.37
51	Seuil prise d'eau Alaric	1615	491.49	494.52	0.013	3.03	496.35	0.014		-0.14	496.35	496.35
52	Aval seuil prise d'eau Alaric	2000	486.54		0.013		490.77	0.014			490.77	490.77
6	STEP de Pourzac	2500	480.11		0.013		483.52	0.014			483.52	483.52
61	Lanne-Dessus	3000	473.68		0.013		476.27	0.014			476.27	476.27
62	Lanne-Dessus 2	3280	470.08	471.40	0.024	1.32	472.17	0.014	471.81	-0.36	472.17	472.17
7	Amont pont Trébons	3392	467.36	469.73	0.012	2.37	470.48	0.011	470.48	0	470.48	470.48
8	Aval pont Trébons	3503	466.05		0.012		469.21	0.011			469.21	469.21
91	STEP d'Ordizan	4007	460.08		0.012		463.46	0.011			463.46	463.46
101	Amont La Salle - Lim com Trébons-Montgaillard	4513	454.10		0.012		457.68	0.011			457.68	457.68
11	Amont La Salle	4725	451.39		0.012		455.25	0.011			455.25	455.25
111	Amont La Salle	5000	448.33		0.012		452.11	0.011			452.11	452.11
12	La Salle	5389	443.73		0.012		447.67	0.011			447.67	447.67
121	La Salle	5500	442.42		0.012		446.40	0.011			446.40	446.40
122	La Pose	6000	436.50		0.012		440.69	0.011			440.69	440.69
13	Amont Montgaillard	6103	435.28		0.012		439.52	0.011			439.52	439.52
14	Montgaillard amont pont	6465	431.00	432.51	0.020	1.51	435.07	0.011	435.07	0	435.07	435.07
15	Montgaillard amont pont	6494			0.020		435.05	0.011			435.05	435.05
16	Pont de Montgaillard	6720	418.30	431.44		8.48	435.59	0.009	435.75	0.01	435.59	435.59
17	Seuil de Montgaillard	6585	431.08	432.27		1.19	434.25	0.010	433.81	-0.44	434.25	434.25
171	Aval seuil Montgaillard	6625	427.78	430.02	0.008	2.24	433.81	0.010	433.81	0	433.81	433.81
18	Aval Montgaillard	6900	425.58		0.008		431.12	0.010			431.12	431.12
181	Amont usine électrique	7000	424.78		0.008		430.15	0.010			430.15	430.15
19	Usine Hydraulique de Montgaillard	7158	421.91		0.008		426.65	0.010			426.65	426.65
191	Champ de caotages d'Hils	7500	420.77		0.008		425.26	0.010			425.26	425.26
20	Hils - aval moulin	8036	416.48		0.008		420.02	0.010			420.02	420.02
21	Salle des fêtes de Hils	8080	416.13	418.16	0.013	2.03	419.64	0.010	419.46	-0.18	419.64	419.64
22	Pont de Hils	8220	414.11	426.51		8.44	417.43	0.009	417.73	0	417.43	417.43
23	Aval pont de Hils	8181	414.22	417.10	0.005	2.88	417.73	0.009	417.73	0	417.73	417.73
231	La Nougarede	8500	412.76		0.005		415.01	0.009			415.01	415.01
231	Amont seuil de Hils	8600	412.30	413.47	0.021	1.17	414.15	0.009			414.15	414.15
232	Seuil de prise d'eau de la Gespe	8663	411.63	413.40		1.77	413.61	0.009			413.61	413.61
233	Aval prise d'eau de la Gespe	8715	409.93	411.73	0.010	1.80	413.17	0.010	413.17	0	413.17	413.17
24	Limite communale Hils-Arcizac	9054	406.58		0.010		409.84	0.010			409.84	409.84
241	Bruchos	9500	402.18		0.010		405.45	0.010			405.45	405.45
242	Matardouin	10000	397.24		0.010		400.54	0.010			400.54	400.54
243	Capblanque	10500	392.30		0.010		395.62	0.010			395.62	395.62
25	Amont pont Arcizac	10771	389.62	391.87	0.009	2.25	392.96	0.010	392.34	-0.62	392.96	392.96
26	Pont ponton Arcizac	10830	389.30	391.24		2.22	391.30	0.009			391.30	391.30
27	Aval pont Arcizac-Adour	10897	387.88	390.14	0.006	2.26	390.82	0.008	390.82	0.00	390.82	390.82
271	Pouyride	11000	387.27		0.006		389.95	0.008			389.95	389.95
28	Pouyride	11172	386.25	387.34	0.010	1.09	388.50	0.008	388.21	-0.29	388.21	388.21
281	Pouyride	11579	382.28	383.42	0.008	1.14	385.06	0.008	384.33	-0.73	385.06	385.06
282	Lim com Arcizac-Saint-Martin	11746	381.01	383.00	0.009	1.99	383.65	0.008	384.58	0.93	384.61	384.61
283		11803	380.48	382.83	0.007	2.35	383.17	0.008	384.71	1.54	383.83	383.83
284		11885	379.94	381.50	0.004	1.56	382.47	0.008	382.75	0.28	382.75	382.75
285	Station de pompage	12034	379.31	380.46	0.009	1.15	381.22	0.008	380.81	-0.41	380.81	380.81
286		12217	377.71	379.50	0.014	1.79	379.67	0.008	380.04	0.37	380.04	380.04
287		12312	376.38	377.71	0.001	1.33	378.87	0.008	378.11	-0.76	379.39	379.39
288		12423	376.52	378.11	0.016	1.59	377.93	0.008	378.63	0.70	377.02	378.63
289		12518	375.00	375.83	0.008	0.83	377.13	0.008	376.09	-1.04	376.09	376.09
2891		12657	373.88	374.82	0.010	0.94	375.95	0.008	375.1	-0.85	375.10	375.95
29	Amont seuil TIGF	12730	373.16	374.14	0.026	0.98	375.34	0.008	374.44	-0.90	375.34	375.34
291	Seuil TIGF	12801	374.13	374.59	0.026	0.46	374.74	0.008			374.74	374.74
292	Pied seuil TIGF	12813	371.02	373.30	0.004	2.28	374.63	0.008			374.63	374.63
293	Aval seuil TIGF	12862	370.82	373.44	0.005	2.62	374.22	0.008	374.22	0.00	374.22	374.22
294		12945	370.42	371.58	0.015	1.16	373.52	0.008	371.93	-1.59	373.61	373.61
295		13046	368.87	371.95	0.004	3.08	372.67	0.008	372.87	0.20	371.38	372.87
2951		13156	368.39	370.23	0.000	1.84	371.74	0.008	370.79	-0.95	371.74	371.74
296	Pian d'eau Momères	13356	368.39	370.23	0.014	1.84	370.05	0.008			370.05	370.05
30	Momères - amont pont	13512	365.59	368.29		2.70	368.73	0.008	369	0.27	368.73	368.73
31	Pont de Momères	13540	364.62	370.01		1.39	368.73	0.008			368.73	368.73
33	Aval pont Momères	13624	364.63	366.29	0.011	1.66	367.62	0.009	367.62	0.00	367.62	367.62
34	Limite com Momères-Salles-Adour	13793	362.83		0.011		366.13	0.009			366.13	366.13
35	Las Baches	13964	361.00		0.011		364.62	0.009			364.62	364.62
36	Début Salles-Adour	14463	355.68		0.004		360.23	0.009			360.23	360.23
37	Amont pont Salles-Adour	14661	355.48	357.10		1.42	358.48	0.009	357.83	-0.65	358.48	358.48
38	Pont de Salles-Adour	14933	358.40	359.74		1.33	358.48	0.009			358.48	358.48
39	Eglise de Salles-Adour	14753	354.58	356.50		1.92	357.98	0.009	357.56	-0.42	357.98	357.98
391		15000	354.58		0.011		355.78	0.009			355.78	355.78
40	STEP de Salles-Adour	15312	351.25		0.011		353.01	0.009			353.01	353.01
401	Las Mazères	15500	349.25		0.011		351.34	0.009			351.34	351.34
402	Artigole	16000	343.91		0.011		346.89	0.009			346.89	346.89
41	Limite communale aval Salles-Adour	16167	342.13		0.011		345.40	0.009			345.40	345.40
42	Bialarou	16381	339.85		0.011		343.50	0.000			343.50	343.50

Figure 91 : Profil en long de l'Adour entre Pouzac et Salles-Adour et ligne d'eau en crue de référence





6.1.3 Cartographie de l'aléa d'inondation

6.1.3.1 *Cartographie des hauteurs d'eau*

A partir de la ligne d'eau de la crue de référence et du MNT, on détermine sous SIG par traitement 3D l'enveloppe de la zone inondable. Le traitement pour la détermination des isobathes 0.50 m et 1 m ne donne pas satisfaction du fait de l'imprécision du MNT INTERMAP. Aussi, nous avons fait ce traitement sur les zones où nous disposons de données topographiques terrestres, surtout sur les zones à enjeux. Ces traitements nous permettent de livrer l'atlas des hauteurs d'eau sous 2 formes :

- zonage où la hauteur d'eau est comprise entre 0 et 50 cm, et entre 50 cm et 1 m et celles où elle excède 1 m, sur les zones à enjeux (urbaines dans la plupart des cas),
- enveloppe de la crue de référence sur l'ensemble de la zone d'étude.

6.1.3.2 *Détermination des vitesses*

Sur l'Adour, la pente moyenne de la ligne d'eau pour la crue de référence est de 0,011 m/m avec un maximum à 0,014 m/m sur le secteur amont entre la limite communale amont de Pouzac et le pont de Trébons, et un minimum de 0,009 d'Arcizac à l'aval.

Seuls quelques secteurs encaissés comme le goulet de Montgaillard sont susceptibles de générer des vitesses d'écoulement fortes hors lit mineur. Le reste du secteur d'étude serait plutôt soumis à des vitesses faibles inférieures à 0,5 m/s, sauf au niveau des chenaux d'écoulement identifiés lors de l'analyse hydrogéomorphologique.

On cartographie les vitesses par des vecteurs de différentes longueurs sur la carte des hauteurs d'eau.

6.1.3.3 *Raccordements amont et aval*

Les zonages d'inondation amont et aval de la zone d'étude existent :

- sur l'Adour : Bagnères-de-Bigorre, en amont et Soues en aval,
- sur l'Alaric : Barbazan-Debat en aval,
- sur la Gespe : Odos en aval.

On tient compte de ces tracés pour les raccordements de la zone inondable de l'étude.

Par contre, pour le raccordement aval sur l'Adour, nous émettons un doute car le large champ d'inondation en rive droite sur la commune de Soues ne nous paraît pas justifié. En effet, l'alimentation de ce chenal de crue ne pourrait provenir que du canal de Salles-Adour ou éventuellement d'une inondation totale du lit majeur géomorphologique en rive droite.

Or, d'une part, à Salles-Adour, l'Adour est assez encaissé, le lit majeur géomorphologique très large ne correspond pas à une crue de type « crue de référence » mais plutôt à une crue de fréquence plus rare. D'autre part, la prise d'eau du canal de Salles-Adour et son passage sous la D15 ne permettent pas d'envisager qu'il se crée un chenal véhiculant plusieurs dizaines de m³/s jusqu'à la limite communale.

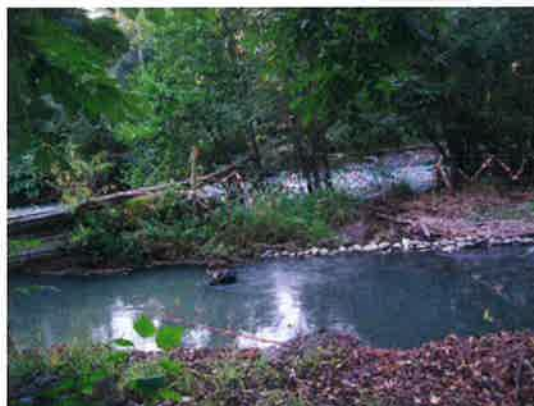
On évalue la capacité maximale de l'ouvrage sous route du canal à environ 5 m³/s. Au-

delà, si l'Adour monte et que la partie amont du canal transporte plus d'eau, des débordements du canal peuvent avoir lieu et rejoindre le fleuve. Si un fort débit parvient à l'ouvrage sous route, des débordements sur la route pourraient se produire, plutôt en rive droite du canal où une fine lame d'eau envahirait les rues du village. De plus, sur son trajet, le canal ne récupère pas de forts apports de versant. Comme le niveau dans le canal ne peut pas monter très haut, il n'y a pas de possibilité qu'un très fort débit parvienne par ce biais à l'aval de Salles-Adour jusqu'à la limite communale.

Figure 92 : canal de Salles-Adour



Prise d'eau du canal de Salles-Adour



Aval immédiat de la prise d'eau : la canal est environ 1,5-2 m plus haut que l'Adour



Passage du canal sous D15 : 2 cadres de 1,6 m * 0,8 m (largeur * hauteur)

6.1.3.4 Cartographie de l'aléa

Elle résulte de la superposition des 2 cartes précédentes d'après la grille suivante :

Hauteur d'eau		$H < 0,5 \text{ m}$	$0,5 \text{ m} \leq H < 1 \text{ m}$	$1 \text{ m} \leq H$
Vitesse e V	$V < 0,5 \text{ m/s}$	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	$V \geq 0,5 \text{ m/s}$	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

L'atlas de l'aléa d'inondation est fourni en cahier joint.

6.2 L'ALARIC

L'Alaric est un canal dérivé de l'Adour qui collecte en pied de coteau les écoulements des versants Est de la vallée. Sur le secteur d'étude, il s'agit de la partie amont du canal puisque sa prise se trouve près de la limite communale entre Pouzac et Ordizan. L'enquête de crue a montré que des débordements du canal dans les villages qu'il traverse ont déjà eu lieu, souvent lors de forts orages concomitants de problèmes de gestion de la prise d'eau. Elle a aussi mis en évidence que, si les débordements sont « courants », les lames d'eau ont souvent tendance à envahir les rues des villages (Ordizan, Antist) qui se transforment en chenaux, ils génèrent, en général, compte-tenu de la topographie ultra-plane du secteur, des tirants d'eau inférieurs à 50 cm. On se base donc sur ces constats et sur l'analyse hydrogéomorphologique pour cartographier l'aléa d'inondation de la vallée de l'Alaric. Les résultats sont reportés sur l'atlas joint.

6.3 LES AFFLUENTS DE L'ADOUR

La Gaillette, l'Oussouet et la Doulostre sont des cours d'eau au régime torrentiel. Les vitesses d'écoulement sont fortes et les crues soudaines. Ainsi, l'aléa d'inondation est considéré comme fort dans l'emprise du lit majeur géomorphologique. Seuls quelques secteurs sur l'Oussouet et sur l'Anou à Trébons, dans la zone de confluence à l'Adour, où la vallée s'élargit présentent des zones d'aléa faible où les hauteurs d'eau et les vitesses resteront basses.

6.4 LA GESPE

Tout comme l'Alaric, la Gespe est un canal dérivé de l'Adour. Les débordements qu'elle est susceptible de générer ne seront pas synonymes de fortes vitesses, ni de fortes hauteurs d'eau. Ainsi, la totalité de l'emprise du lit majeur géomorphologique peut être classée en aléa faible