



PREFET DES PYRENEES-ATLANTIQUES

Plan de Prévention du Risque Inondation de la Nive et de ses affluents

Commune de Saint Jean-Pied-de-Port (64)

Rapport de présentation : Partie I Etude d'aléas

**DOCUMENT APPROUVE
PAR ARRETE PREFECTORAL LE 25 SEP. 2019**

Direction Départementale des Territoires et de la Mer

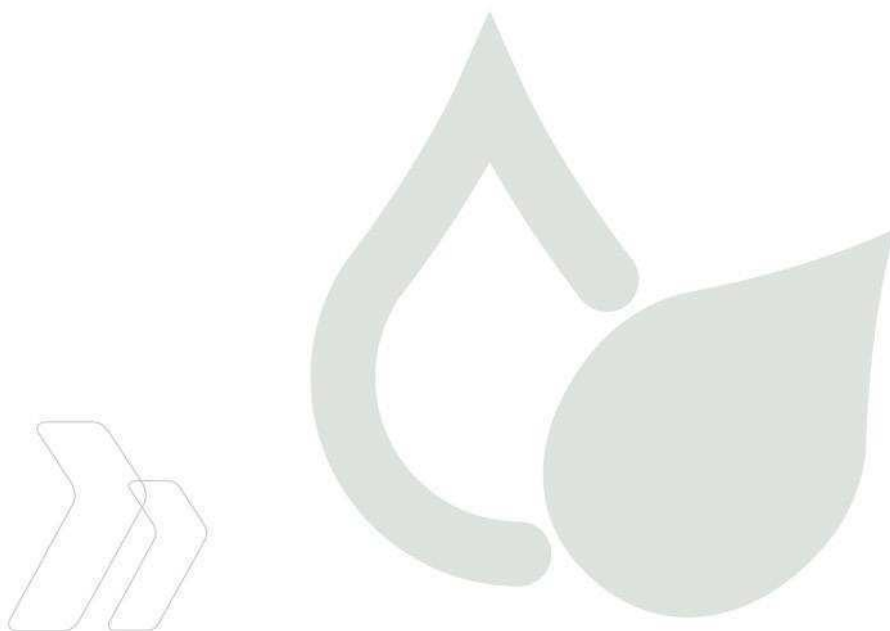
Service Aménagement, Urbanisme et Risques
Unité Prévention des Risques Naturels et Technologiques

Cité administrative – Boulevard Tourasse – CS 57577 – 64032 PAU Cedex



PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

Eau
Environnement



PPRI DES COMMUNES D'ASCARAT, ISPOURE,
SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT ET UHART-CIZE

Commune de Saint-Jean-Pied-de-Port - Note
de présentation



*Direction Départementale des
Territoires et de la Mer
Service Gestion & Police de l'Eau
Unité Quantité – Lit Majeur*

Rapport n° : 15F-171-RS-4
Révision n° : A
Date : 15/03/2018

Votre contact :
Adrien GELLIBERT
gellibert@isl.fr

Rapport

ISL Ingénierie SAS - SUD-OUEST
15 rue du Maréchal Harispe
64500 - Saint-Jean de Luz
FRANCE
Tel. : +33.5.59.85.14.55
Fax : +33.5.59.85.33.16

www.isl.fr

ISL
Ingénierie

Visa

Document verrouillé du 15/03/2018.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	15/03/2018	AGE	AGE	JSA	

AGE : GELLIBERT Adrien

JSA : SAVATIER Jérémy

Rapport ISL
15F-171-RS-4
Revision A

<http://www.isl.fr/r.php?c=145026>



SOMMAIRE

PREAMBULE	1
1 LA CRUE DU 4 JUILLET 2014 ET LES CRUES HISTORIQUES	3
1.1 ANALYSE PLUVIOMETRIQUE DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014	3
1.1.1 ANALYSE DES DONNEES PLUVIOMETRIQUES DISPONIBLES	3
1.1.2 SYNTHESE DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014	7
1.2 ENQUETE EN COMMUNE ET VISITE DE TERRAIN – LAISSES DE CRUE	7
1.2.1 ENQUETES EN COMMUNE REALISEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE DE 2011	7
1.2.2 ENQUETES EN COMMUNE REALISEES SUITE A L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014	9
1.2.3 VISITE DE TERRAIN	10
1.3 COMPARAISON A L'ETUDE DE 2011	11
1.4 LES AUTRES CRUES HISTORIQUES	13
2 SYNTHESE HYDROLOGIQUE	15
2.1 LES BASSINS VERSANTS	15
2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE	16
2.3 HYPOTHESES DE CALCUL	17
2.3.1 HYPOTHESES DE CALCUL POUR LES PRINCIPAUX COURS D'EAU	17
2.3.2 HYPOTHESE DE CALCUL POUR LES AFFLUENTS DES PRINCIPAUX COURS D'EAU	17
2.3.3 CONSTRUCTION DES HYDROGRAMMES DE CRUES POUR LES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS	17
2.4 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE EN CRUE POUR CHAQUE BASSIN VERSANT	18
2.4.1 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE POUR LES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS	18
2.4.2 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE POUR LES AFFLUENTS	18
3 MODELISATION HYDRAULIQUE	19
3.1 DONNEES TOPOGRAPHIQUES	19
3.2 PARAMETRES DES MODELES HYDRAULIQUES	20
3.2.1 CONDITIONS AUX LIMITES	20
3.2.2 COEFFICIENTS DE RUGOSITE	20

3.2.3	HYPOTHESES RELATIVES AUX INFRASTRUCTURES DE LA VALLEE _____	21
3.3	DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE DE LA CRUE DE 2014 PAR LA MODELISATION _____	21
3.3.1	METHODOLOGIE _____	22
3.3.2	RESULTATS DES CALCULS _____	22
3.3.3	DEBITS DE POINTE RETENUS POUR LA CRUE DE JUILLET 2014 _____	25
3.4	CARACTERISATION DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014 – CRUE DE REFERENCE _____	26
3.4.1	CARACTERISATION DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014 _____	26
3.4.2	EVENEMENT DE REFERENCE _____	26
4	APPROCHE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE _____	28
5	CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS D'EAU, DES VITESSES ET DE L'ALEA INONDATION SUR LA COMMUNE DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT _____	29
5.1	CARTOGRAPHIES _____	29
5.2	PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT _	30
5.2.1	CADRE GEOGRAPHIQUE _____	30
5.2.2	CADRE HYDROGRAPHIQUE _____	31
5.2.3	LES INONDATIONS SUR LA COMMUNE : RETOUR SUR LA CRUE DE JUILLET 2014 _	31
5.2.3.1	Le Laurhibar _____	33
5.2.3.2	La Nive de Béhérobie _____	34
5.2.4	EMPRISE DE LA ZONE INONDABLE ET ALEA INONDATION _____	38
5.2.4.1	Emprise de la zone inondable _____	38
5.2.4.2	Analyse de l'aléa sur les secteurs à enjeux _____	38

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 BILBIOGRAPHIE

ANNEXE 2 LAISSES DE CRUE ET PHOTOGRAPHIES DE CRUES

ANNEXE 3 DONNEES TOPOGRAPHIQUES

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des stations pluviométriques de Bustince, Mendive et Urepel (en bleu) par rapport au bassin versant de la Nive en aval de Saint-Jean-Pied-de-Port (en rose)	4
Figure 2 : Cumul de précipitations pour différentes durées entre 1 et 12 heures en fonction de la source d'information	5
Figure 3 : Image Antilope du 4 juillet 2014 entre 0h et 12h	6
Figure 4 : Photographies prises au cours de la crue du 4 juillet 2014	10
Figure 5 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Ascarat	11
Figure 6 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Ispoure	12
Figure 7 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port	12
Figure 8 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Uhart-Cize	13
Figure 9 : Principaux bassins versants du secteur à l'étude	15
Figure 10 : Carte géologique du secteur d'étude (source : Infoterre.brgm.fr)	16
Figure 11 : Répartition du coefficient de Strickler, en rouge : lit mineur K=25, en orange : lit majeur K=20, en bleu : lit majeur avec zone urbaine K=10	20
Figure 12 : Photographies de quelques ouvrages sur le secteur d'étude	21
Figure 13 : Repères de la crue du 4 juillet 2014 (en rouge) et emprise de la modélisation hydraulique 2D (en bleu)	22
Figure 14 : Hydrogrammes de la crue de référence des principaux bassins versants de la zone d'étude (Arzuby, Laurhibar, Nive d'Arnéguy, Nive de Béhérobie)	27
Figure 15 : Schéma du lit majeur	28
Figure 16: Représentation graphique de l'aléa inondation	29
Figure 17: Déplacement des personnes dans l'eau en fonction des caractéristiques de l'écoulement	30
Figure 18 : Localisation du territoire et des cours d'eau étudiés	31
Figure 19 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port – zone aval	32
Figure 20 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port – zone amont	32
Figure 21 : Localisation des secteurs de débordements importants – les points jaunes sur la cartographie présentent la localisation et le numéro des photographies sur la figure suivante	33
Figure 22 : Bâties impactés par la crue en rive gauche du Laurhibar sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port	34
Figure 23 : Secteur de Larrainborda – traces de dépôt sur la clôture au premier plan	35
Figure 24 : Chemin de Sainte-Eulalie – les points jaunes sur la cartographie présentent la localisation et le numéro des photographies	36
Figure 25 : Photographies de la rue Urgain et habitation impactée – les points jaunes sur la cartographie présentent la localisation et le numéro des photographies	37

Figure 26 : Extrait de l'aléa pour la crue de référence sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port	38
Figure 27 : Aléa inondation en rive gauche du Laurhibar	39
Figure 28 : Aléa inondation en rive droite de la Nive de Béhérobie	39
Figure 29 : Aléa inondation pour la crue de référence au droit du lycée agricole	40
Figure 30 : Profil en travers au droit de la zone de débordement en rive gauche	40
Figure 31 : Emprise du modèle hydraulique 1D localisé	41

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Cumul des précipitations de l'évènement du 4 juillet 2014 pour différentes durées	4
Tableau 2 : Récapitulatif des informations recueillies en communes	8
Tableau 3 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014	9
Tableau 4 : Crues historiques sur le territoire des quatre communes	14
Tableau 5 : Débits de pointe des crues décennale et centennale pour les principaux cours d'eau	18
Tableau 6 : Débits de pointe de la crue centennale des affluents considérés	18
Tableau 7 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Nive d'Arnéguy	23
Tableau 8 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Nive de Béhérobie	23
Tableau 9 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Laurhibar	24
Tableau 10 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Arzuby	24
Tableau 11 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Zone de confluence	25
Tableau 12 : Débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 des principaux bassins versants du secteur d'étude – estimés par modélisation hydraulique 2D	25
Tableau 13 : Débit de pointe de la crue centennale et de la crue du 4 juillet 2014 des différents cours d'eau sur le secteur des quatre communes	26
Tableau 14 : Définition de l'aléa inondation	29

PREAMBULE

Le Préfet des Pyrénées-Atlantiques avait prescrit le 4 août 2011 un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) sur les communes d'Ascarat, Ispoure, Saint-Jean-Pied-de-Port et Uhart-Cize. L'enquête publique relative à ces quatre PPRI a eu lieu du 30 juin 2014 au 1^{er} août 2014.

Or, le 4 juillet 2014, la vallée de la Nive a subi d'importantes inondations suite aux débordements de la Nive et de ses affluents. Les communes de Saint-Jean-Pied-de-Port, Ispoure, Uhart-Cize et Ascarat ont été particulièrement touchées par les débordements du Laurhibar et de son affluent l'Arzuby, de la Nive de Béhérobie, de la Nive d'Arnéguy et de la Nive en aval de la confluence de ces cours d'eau.



Quelques photographies prises au cours de l'évènement du 4 juillet 2014 (source : communes)

Le retour d'expérience de la crue de la Nive du 4 juillet 2014 a montré que l'enveloppe de la crue était plus étendue que la zone inondable définie pour la crue centennale dans le cadre des PPRI des quatre communes.

Il a été décidé de ne pas donner suite à l'enquête publique et d'arrêter la procédure pour relancer les études hydrauliques (arrêté préfectoral du 30 septembre 2014).

Un arrêté préfectoral de prorogation de l'arrêté de prescription du 2 août 2011 a été pris le 20 avril 2016.

La présente note de présentation des nouvelles études d'aléas comprend :

1. L'analyse de la crue du 4 juillet 2014 et le rappel des crues historiques des différents cours d'eau ;
2. La synthèse de l'étude hydrologique menée pour l'élaboration du projet de PPRI, avec l'estimation des débits de la crue centennale et de la crue du 4 juillet 2014 pour chaque cours d'eau ;
3. La présentation de la modélisation hydraulique ;
4. L'approche hydrogéomorphologique ;
5. La cartographie de l'aléa inondation sur la commune de Saint Jean Pied de Port.

1 LA CRUE DU 4 JUILLET 2014 ET LES CRUES HISTORIQUES

En préambule, il est important de rappeler que suite aux inondations exceptionnelles du 4 juillet 2014 sur le bassin de la Nive, une mission a été menée pour recueillir des informations et des données sur cet évènement [1]¹. Les débordements occasionnés sur les communes d'Ascarat, Ispoure, Saint-Jean-Pied-de-Port et Uhart-Cize ont été cartographiés. Par ailleurs, des laisses de crues ont été identifiées et levées dans le but d'améliorer la connaissance du fonctionnement hydraulique des cours d'eau sur le secteur.

1.1 ANALYSE PLUVIOMETRIQUE DE L'ÉVÈNEMENT DU 4 JUILLET 2014

L'évènement pluviométrique est caractérisé par un orage de pluie. D'après les informations disponibles dans la presse (Sud-Ouest), cet orage aurait commencé à prendre forme au milieu de la nuit. Les sinistrés témoignent d'inondations soudaines. L'eau est montée brusquement entre 6h30 et 8h30.

1.1.1 ANALYSE DES DONNÉES PLUVIOMETRIQUES DISPONIBLES

L'analyse pluviométrique de l'évènement du 4 juillet 2014 est menée sur la base des données disponibles sur le territoire :

- Les données horaires de précipitations pour les stations pluviométriques de Bustince, Mendive et Urepel, sur la période allant du 3 au 5 juillet 2014 ;
- Les images radar du cumul de lame d'eau sur 5 minutes (PANTHERE) et sur 1h (ANTILOPE) sur l'ensemble du bassin versant, et pour la période du 3 au 4 juillet 2014 ;
- Les données issues de la base SHYREG-pluie.

Les images radar permettent d'obtenir les valeurs moyennes des cumuls de précipitation sur l'ensemble du bassin versant considéré au cours de l'évènement du 4 juillet 2014.

Les données SHYREG-pluie fournissent le cumul de précipitation pour différentes durées (1h, 3h, 6h, 12h, etc.) et différentes périodes de retour d'évènement (10 ans, 50 ans, 100 ans, etc.).

¹ Les numéros entre crochet [X] renvoient à la bibliographie en annexe 1.

La figure ci-dessous présente la localisation des trois stations pluviométriques de Bustince, Mendive et Urepel par rapport au bassin versant au droit de la zone d'étude.

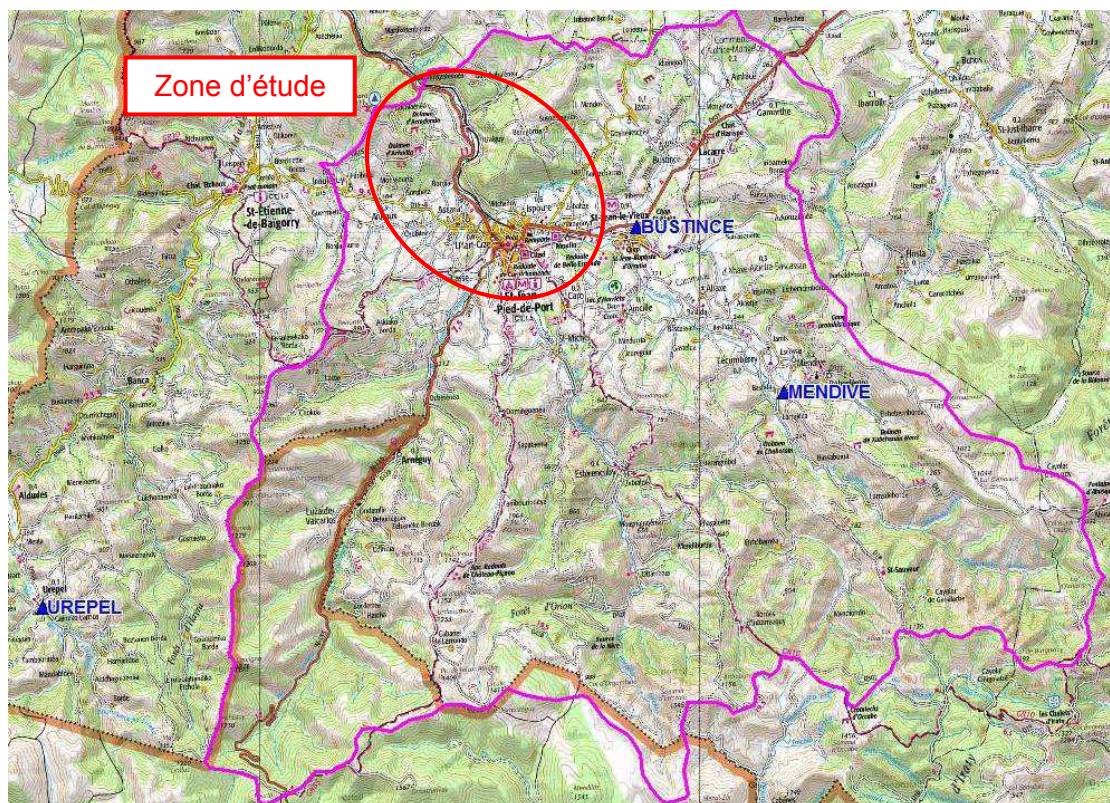


Figure 1 : Localisation des stations pluviométriques de Bustince, Mendive et Urepel (en bleu) par rapport au bassin versant de la Nive en aval de Saint-Jean-Pied-de-Port (en rose)

Le tableau ci-dessous regroupe les cumuls de précipitations pour différentes durées au droit des trois stations pluviométriques, ainsi que les cumuls issus de l'analyse des images radar.

Durée	Bustince (mm)	Mendive (mm)	Urepel (mm)	Radar (mm)
1h	37,7	19,0	20,1	20,4
2h	54,3	31,6	29,4	29,5
3h	62,7	38,9	32,3	37,9
4h	74,9	46,5	47,5	44,6
6h	77,3	62,7	53,8	55,0
12h	89,7	72,7	62,9	60,6
Durée de l'évènement (environ 20h)	109,4	95,2	84,9	-

Tableau 1 : Cumul des précipitations de l'évènement du 4 juillet 2014 pour différentes durées

Il est alors possible de comparer l'évènement du 4 juillet 2014 aux données SHYREG-pluie à Saint-Jean-Pied-de-Port. La figure ci-dessous regroupe l'ensemble de ces données pour des durées allant de 1 à 12 heures.

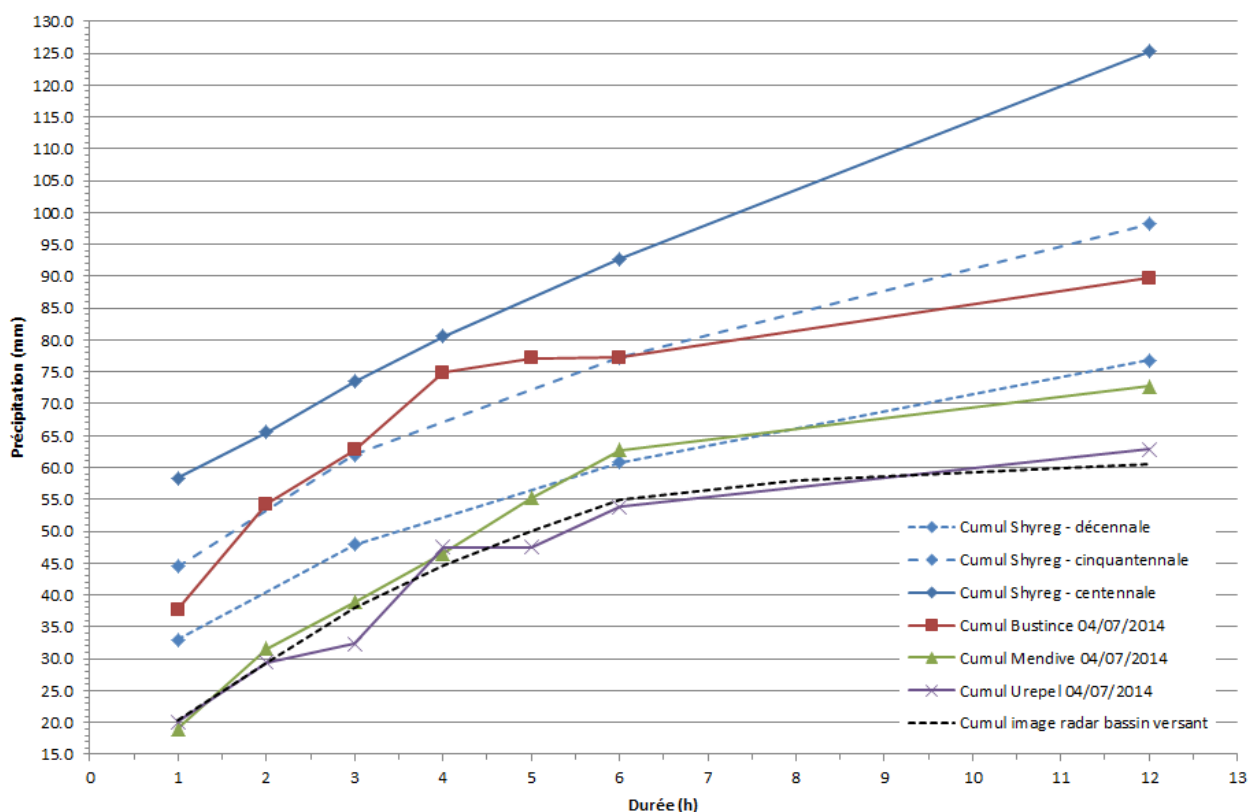


Figure 2 : Cumul de précipitations pour différentes durées entre 1 et 12 heures en fonction de la source d'information

Sur ce graphique, il apparaît clairement que les cumuls de précipitation relevés aux différentes durées sont inférieurs aux cumuls centennaux sur ces mêmes durées fournis par la méthode SHYREG-pluie à Saint-Jean-Pied-de-Port.

La station pluviométrique de Bustince a enregistré les cumuls les plus importants avec, pour une durée de 4 heures, un cumul de précipitation de 75 mm, soit 6 mm en dessous du cumul centennal sur 4 heures fournis par SHYREG-pluie (81 mm). A cette station, les cumuls pluviométriques sont proches des cumuls fournis par la méthode SHYREG-pluie pour la période de retour 50 ans sur des durées de 1 à 12 heures, et même supérieurs pour des durées de 3 à 6 heures.

En revanche, les stations de Mendive et Urepel ainsi que l'analyse des images radar fournissent des cumuls de précipitation plus faibles. En effet, les cumuls pour ces relevés seraient inférieurs aux cumuls de précipitation SHYREG-pluie pour une période de retour décennale, excepté pour la station de Mendive, sur des durées de cumul comprises entre 5 et 12 heures, pour laquelle les cumuls de précipitation sont proches des cumuls décennaux fournis par la méthode SHYREG-pluie.

Par ailleurs, l'évènement du 4 juillet 2014 est un épisode rapide. En effet, cet évènement présente des cumuls importants de précipitation sur de courtes durées (3 à 6 heures).

La figure suivante présente l'image ANTILOPE du cumul pluviométrique du 4 juillet 2014 entre 0h et 12h sur le bassin versant de la Nive. Cette image permet de visualiser la répartition spatiale de la pluviométrie, et de confirmer le fait que la station de Bustince se situe dans un secteur particulièrement arrosé au cours de l'évènement (cumul compris entre 70 et 100 mm sur 12h).

On peut noter également que les bassins versants de la Nive d'Arnéguy et de Béhérobie ont subi de fortes précipitations. Seul le bassin versant du Laurhibar semble moins impacté par cet évènement.

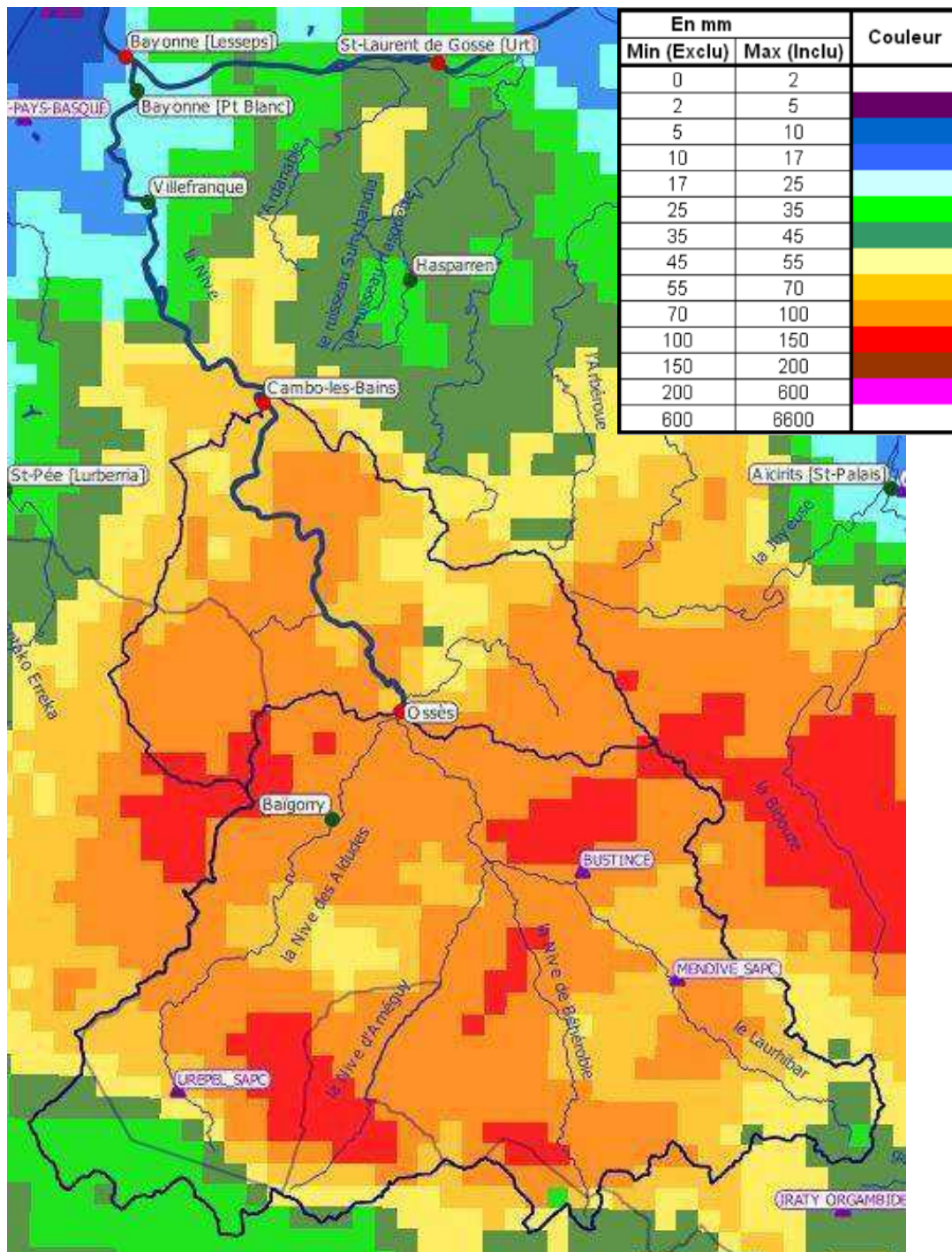


Figure 3 : Image Antilope du 4 juillet 2014 entre 0h et 12h

1.1.2 SYNTHÈSE DE L'ÉVÈNEMENT DU 4 JUILLET 2014

D'après les informations disponibles pour caractériser cet évènement, la pluie moyenne sur l'ensemble du bassin versant à l'étude semble être inférieure à une pluie décennale.

Toutefois, certains sous bassins versants présentent des cumuls de précipitation plus importants, avec des périodes de retour comprises entre 10 et 50 ans. C'est le cas pour :

- Le bassin versant de l'Arzuby, pour lequel le cumul de précipitation est donné par la station de Bustince, avec une pluie supérieure à la pluie cinquantennale pour des durées de 3 à 6 heures,
- Le bassin versant du Laurhibar, pour lequel le cumul de précipitation est fourni par les stations de Mendive en amont (pluie décennale pour des durées de 5 à 12 heures), et Bustince en aval.

Par ailleurs, il est important de noter que les bassins versants avaient déjà été fortement arrosés durant les deux semaines qui ont précédées l'évènement. En effet, des cumuls de précipitation importants ont été relevés pour les trois stations pluviométriques :

- Les 23 et 24 juin 2014 – cumul compris entre 60 et 90 mm (selon la station considérées) ;
- Le 1^{er} juillet 2014 – cumul compris entre 45 et 60 mm (selon la station considérées).

Par conséquent, dès le début de l'évènement dans la nuit du 4 juillet 2014, les sols devaient déjà être partiellement saturés. Ainsi, et bien que la période de retour de l'évènement pluviométrique reste modeste à l'échelle du bassin versant, il s'agit d'une crue majeure des cours d'eau sur le territoire.

1.2 ENQUÊTE EN COMMUNE ET VISITE DE TERRAIN – LAISSES DE CRUE

1.2.1 ENQUÊTES EN COMMUNE RÉALISÉES DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE DE 2011

Les élus et riverains des quatre communes ont été rencontrés les 29 juillet et 12 août 2009 lors de réunions de recueil d'informations sur les crues récentes et historiques, ainsi que sur les enjeux. Une visite de terrain a suivi les réunions.

Par ailleurs, une seconde rencontre avec la commune d'Ascarat a eu lieu le 27 avril 2011.

Commune	Fonctionnement hydraulique	Enjeux
Ascarat	<ul style="list-style-type: none"> - les crues des principales rivières du secteur, à savoir le Laurhibar, la Nive de Béhérobie et la Nive d'Arnéguy, sont à peu près concomitantes au secteur de confluence des Trois-Eaux - les crues ont principalement lieu en hiver ou au printemps lors de la fonte des neiges - le niveau de la Nive en crue a une forte influence sur le niveau de son affluent le Berroua 	<p>Le secteur le plus sensible en termes d'enjeux se situe sur la partie aval du ruisseau Berroua, entre sa confluence avec le Chubicharré et la Nive, puisqu'un camping est situé à proximité. En février 2009, le pont de la RD918 est rentré en charge de l'ordre de 30-40 cm (forte influence du niveau de la Nive).</p> <p><u>Remarque :</u> En juillet 2014, la Nive a franchi la RD918.</p>
Ispoure	<ul style="list-style-type: none"> - les crues du Laurhibar et de son affluent l'Arzuby sont à peu près concomitantes à leur confluence. Le quartier Ibaï Ondoa situé à proximité de la zone de confluence a été touché lors des fortes crues. - les crues ont principalement lieu en hiver ou au printemps lors de la fonte des neiges 	<p>En 2009, la commune projetait de construire un lotissement au lieu-dit Borddachuria.</p> <p><u>Remarque :</u> Aujourd'hui, ce lotissement est partiellement construit et soumis aux débordements de l'Etxain, affluent rive droite de l'Arzuby.</p>
Saint-Jean-Pied-de-Port	<ul style="list-style-type: none"> - les crues des principales rivières du secteur, à savoir le Laurhibar, la Nive de Béhérobie et la Nive d'Arnéguy, sont à peu près concomitantes au secteur de confluence des Trois-Eaux - les crues ont principalement lieu en hiver ou au printemps lors de la fonte des neiges 	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de débordement avec enjeux à proximité sont principalement situées aux alentours de la zone de confluence. - En 2009, la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port projetait d'agrandir le lotissement Salikarte en rive gauche du Laurhibar, en amont de la confluence avec l'Arzuby. <p><u>Remarque :</u> Aujourd'hui, ce lotissement est construit, et il a été inondé au cours de la crue du 4 juillet 2014.</p>
Uhart-Cize	<ul style="list-style-type: none"> - les crues des principales rivières du secteur, à savoir le Laurhibar, la Nive de Béhérobie et la Nive d'Arnéguy, sont à peu près concomitantes au secteur de confluence des Trois-Eaux - les crues ont principalement lieu en hiver ou au printemps lors de la fonte des neiges 	<p>Les prairies face au lotissement Nivaldea en rive droite de la Nive d'Arnéguy sont inondées lors des crues courantes. Certains enjeux (maison Echechurri, usines Cherbacho) situées en rive gauche de la Nive de Béhérobie juste en amont de la confluence ont déjà été inondées.</p>

Tableau 2 : Récapitulatif des informations recueillies en communes

A noter qu'aucun barrage écrêteur ou digue de protection n'est présent sur le territoire des quatre communes.

1.2.2 ENQUETES EN COMMUNE REALISEES SUITE A L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014

Des enquêtes en communes et visites de terrains ont été réalisées les 9 et 10 juillet 2014, soit 5 jours après la crue.

Au cours des enquêtes, des représentants de chaque commune ont été rencontrés, et des riverains ont pu également être consultés au cours des visites de terrains (cf. paragraphe 1.2.3 page 10).

Les différentes personnes rencontrées précisent deux points importants :

- La crue du 4 juillet 2014 est la plus importante crue qu'ils aient connue, et est la plus forte crue connue depuis 1913,
- La montée des eaux a été soudaine, et a « surpris » les riverains.

Les enquêtes en commune ont permis d'identifier les zones particulièrement touchées par cette crue. Le tableau suivant présente ces différents secteurs par communes.

Commune	Secteur impacté par la crue
Ascarat	<ul style="list-style-type: none"> - 2 habitations en bordure de la RD15 par débordement de l'Ithuritcheta - Le bourg d'Ascarat par débordement de l'Ithuritcheta : 1 habitation + voirie + fronton - Les campings Narbaitz à l'aval du Berroua, et de La truite en bordure de la Nive - L'entreprise Berho en bordure de la Nive - La RD918 en bordure de la Nive
Ispoure	<ul style="list-style-type: none"> - La maison Apatia par débordement de l'Arzuby - Le quartier Mitchadoy, par débordement de l'Etxain et de l'Arzuby - Le quartier Ibai Ondoa (Salikarte) en rive droite du Laurhibar - Les bâtiments Ahadoa et Ardoénéa en rive droite du Laurhibar au niveau du pont du chemin d'Ugange - Le maraicher situé sur le site de Laustania par débordement de la Nive - La station d'épuration d'Ispoure par débordement de la Nive
Saint-Jean-Pied-de-Port	<ul style="list-style-type: none"> - Les habitations en bordure de Nive sur le chemin de Sainte-Eulalie - Des habitations et voiries en rive gauche du Laurhibar rue Jacques Lemoine et rue Hiriondo - Des habitations, voiries et la gendarmerie en rive droite de la Nive de Béhérobie, chemin d'Ugange et rue d'Urgain - Les abattoirs et les ateliers municipaux entre le chemin d'Ugange et la voie ferrée
Uhart-Cize	<ul style="list-style-type: none"> - Les bâtis et habitations en rive gauche de la Nive de Béhérobie, jusqu'à la confluence avec la Nive d'Arneguy - Les bâtis en rive gauche de la Nive d'Arneguy, au niveau du franchissement de la RD15 - L'habitation Bidélia sur la zone amont de la Nive d'Arneguy - La RD918 sur la partie aval de la commune

Tableau 3 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014

Par ailleurs, des communes ont également fournies des photographies prises pendant la crue. Quelques clichés sont présentés ci-après. L'ensemble des photographies collectées est fourni en annexe 2 de la présente note.



L'Arzuby à Ispoure



Le quartier Ibai ondoa à Ispoure



Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port



Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port



La Nive de Béhérobie Uhart-Cize



La RD918 entre Ascarat et Uhart-Cize

Figure 4 : Photographies prises au cours de la crue du 4 juillet 2014

1.2.3 VISITE DE TERRAIN

Les visites de terrain réalisées en juillet 2014 après la crue ont permis :

- De visualiser les désordres présentés par les représentants des communes,
- De relever des repères de crue sur les quatre communes (photographies et mesure de la hauteur du repère par rapport au terrain naturel avec un mètre ruban),
- D'identifier la zone inondée par la crue du 4 juillet 2014.

Les repères de crue (24 au total) ont fait l'objet d'un relevé topographique par le cabinet de géomètres-experts GEInfra en 2015. Ces repères sont présentés sous forme de fiche dans un cahier de repères de crue, en annexe 2 du présent document.

1.3 COMPARAISON A L'ETUDE DE 2011

Suite aux enquêtes en communes et visites de terrain post-événement [1], la crue de juillet 2014 a été cartographiée et comparée à l'emprise de la zone inondable définie dans l'étude de 2011. Les figures suivantes présentent l'aléa hydraulique défini en 2011 sur le territoire des communes d'Ascarat, Ispoure, Saint-Jean-Pied-de-Port et Uhart-Cize (en bleu) ainsi que l'emprise de la zone inondable évaluée par analyse hydrogéomorphologique (en vert). De plus, les zones inondées par la crue du 4 juillet 2014 qui ne figurent pas sur la cartographie de l'étude de 2011 ont été rajoutées (en orange).

De manière générale, la zone inondée par la crue du 4 juillet 2014 est plus importante que l'emprise définie dans le cadre de l'étude hydraulique de 2011.

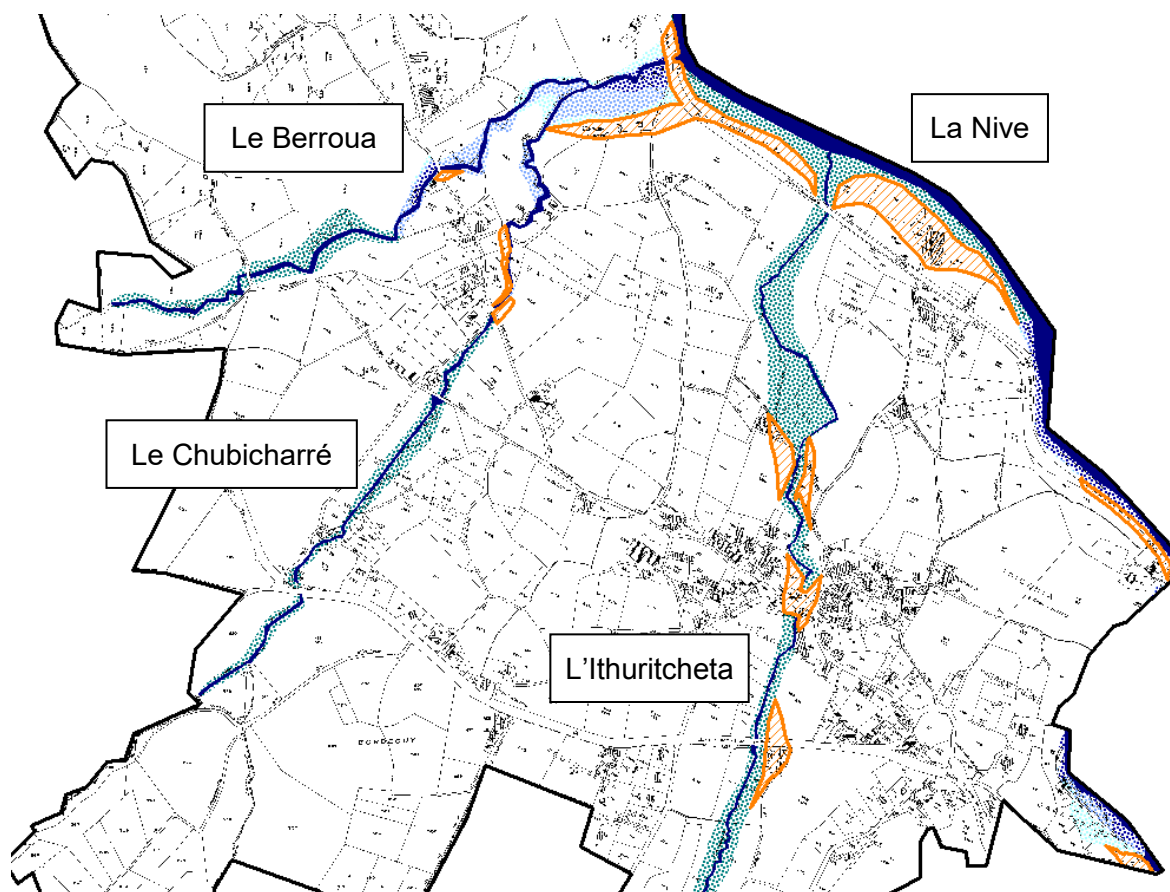


Figure 5 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Ascarat

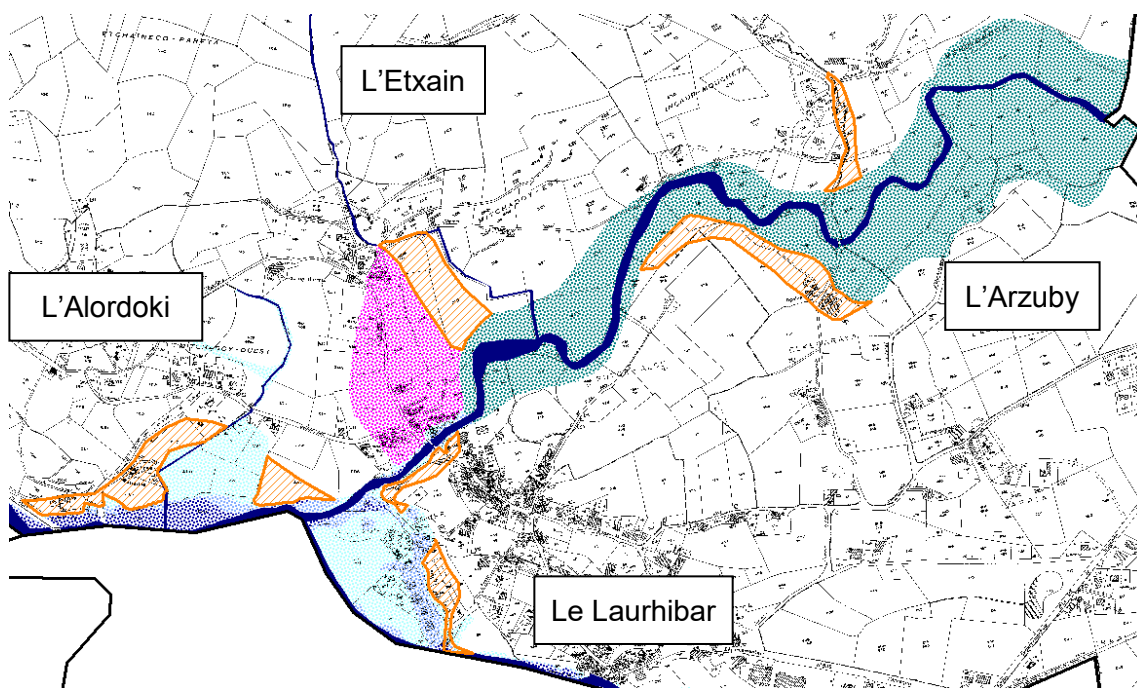


Figure 6 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Ispoure

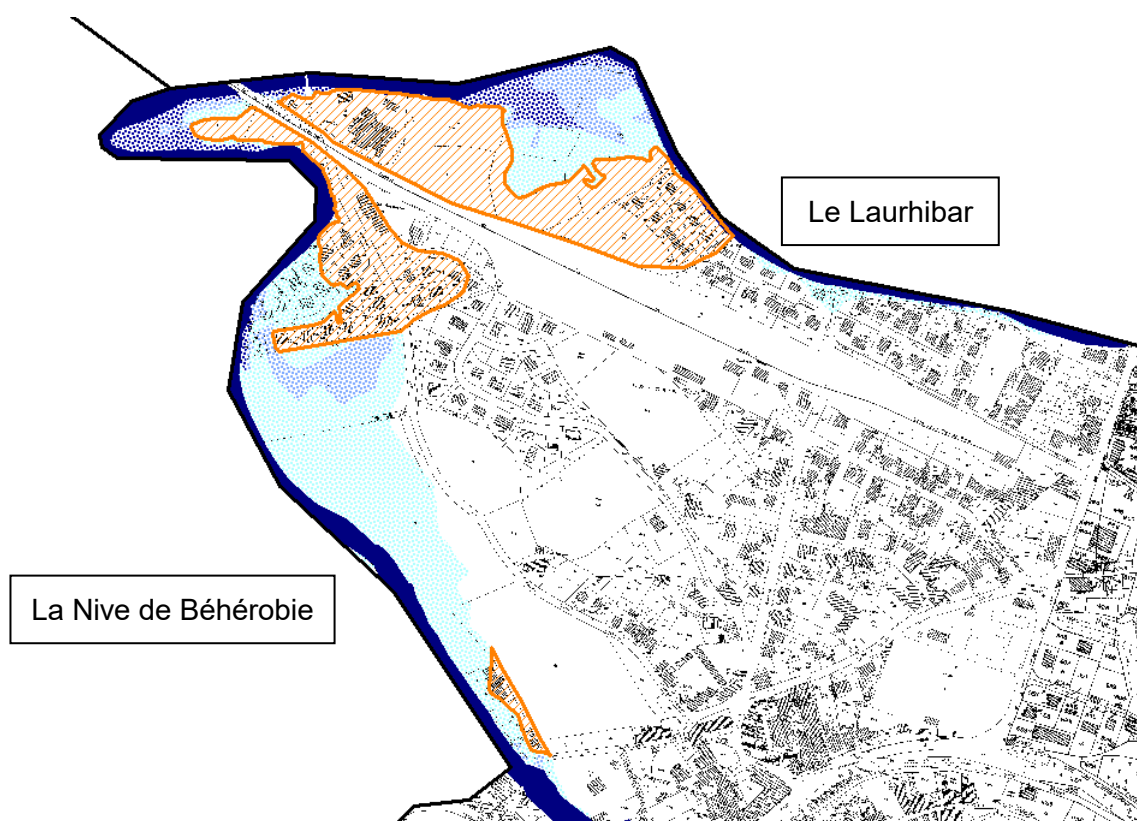


Figure 7 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port

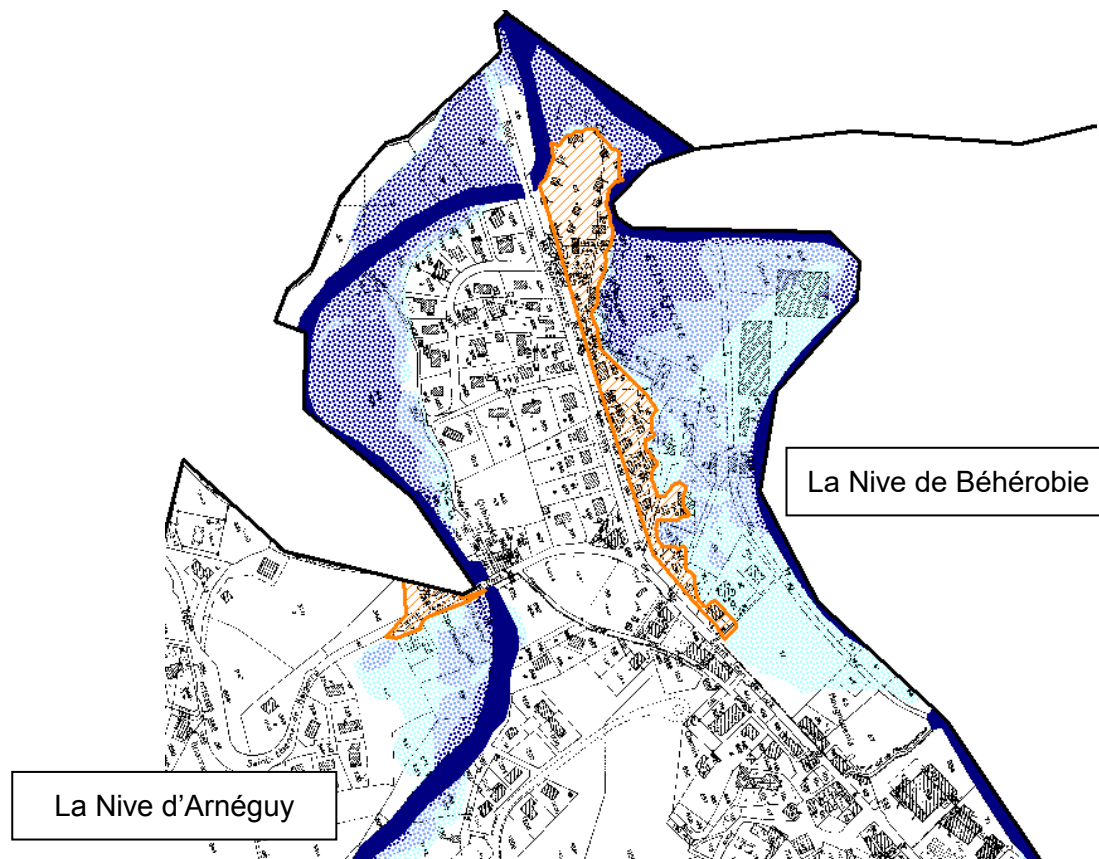


Figure 8 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune d'Uhart-Cize

1.4 LES AUTRES CRUES HISTORIQUES

Plusieurs crues historiques et récentes ont été recensées sur le domaine d'étude à partir des études hydrauliques existantes, des enquêtes en communes (paragraphe 1.2 page 7) et des données issues de la station hydrométrique sur la Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port (données Banque Hydro - <http://www.hydro.eaufrance.fr/>).

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des crues pour lesquelles des informations sont disponibles, avec une estimation du débit de pointe et de la période de retour de l'évènement. Les principales informations fournies dans ce tableau sont extraites de :

- L'analyse complémentaire suite à l'étude post-crue du 4 juillet 2014 [1],
- L'étude de la protection contre les inondations de Saint-Jean-Pied-de-Port de 1981 [2].

Evènement	Estimation du débit de pointe	Estimation de la période de retour
1856	-	-
1913	-	-
Février 1978	68 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie d'après [2]	Inférieure à 10 ans
Janvier 1979	90 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie d'après [2]	Environ 10 ans
Décembre 1980	115 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie d'après [2]	Environ 20 ans
16 et 21 janvier 1981	Respectivement 90 m ³ /s et 77 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie d'après [2]	Respectivement environ 10 ans et inférieure à 10 ans
Décembre 1994	110 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie d'après la Banque Hydro	Entre 15 et 20 ans
Février 2009	-	-
Juillet 2014	185 m ³ /s pour la Nive de Béhérobie et 190 m ³ /s pour Le Laurhibar – débit estimé dans le cadre du PPRI (cf. paragraphe 3.3 page 21)	Supérieure à 100 ans

Tableau 4 : Crues historiques sur le territoire des quatre communes

2 SYNTHÈSE HYDROLOGIQUE

2.1 LES BASSINS VERSANTS

Les principaux bassins versants sur le territoire des quatre communes sont ceux de la Nive d'Arnéguy, de la Nive de Béhérobie, du Laurhibar et de l'Arzuby (cf. figure suivante). A leur confluence, ces bassins versants forment la Nive des Trois Eaux.

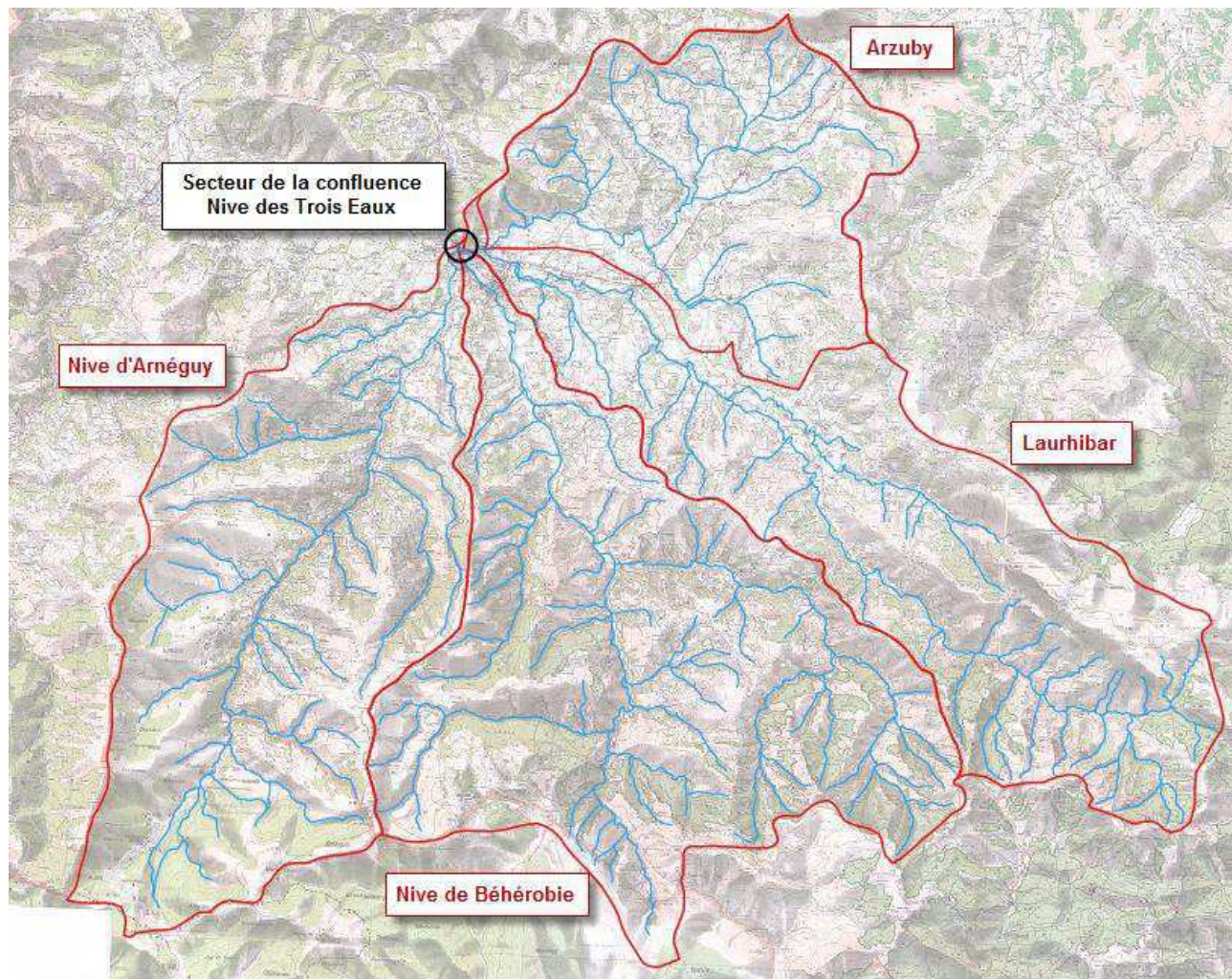


Figure 9 : Principaux bassins versants du secteur à l'étude

Les superficies de ces bassins versants sont de :

- Nive d'Arnéguy : 95 km² ;
- Nive de Béhérobie : 111 km² ;
- Laurhibar :
 - Au droit de la confluence avec l'Arzuby : 84 km² ;
 - Au droit de la confluence des Trois-Eaux : 135 km² ;
- Arzuby : 54 km².

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Un extrait de la carte géologique à l'échelle 1/100 000 du BRGM de Saint Jean Pied de Port est présenté ci-dessous.

Le sous sol est globalement de nature peu perméable sur les coteaux (zones de production), mais avec la présence d'une plaine alluviale perméable pouvant a priori atténuer les crues si la nappe alluviale est basse.

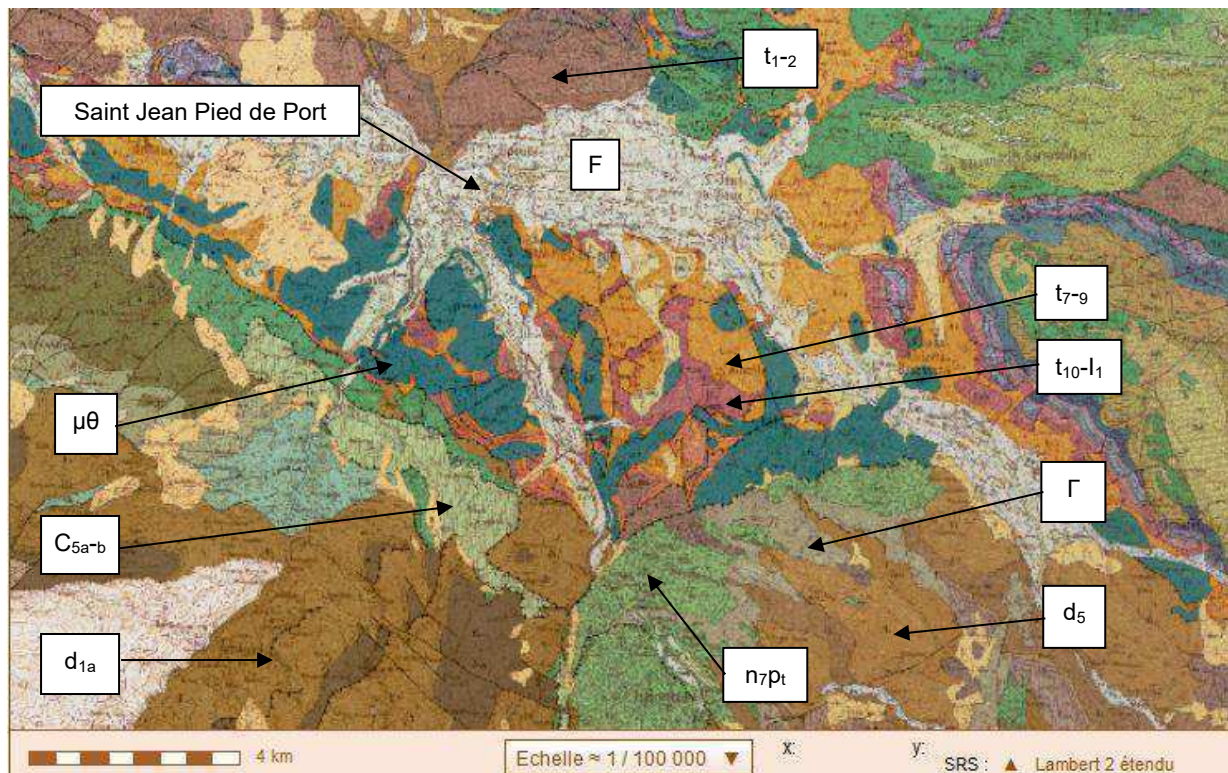


Figure 10 : Carte géologique du secteur d'étude (source : Infoterre.brgm.fr)

Du fait d'un contexte montagneux, les formations constituant le sous sol du secteur d'étude sont très diverses. Les principales d'entre elles sont les suivantes :

- *Couches F* : alluvions (couches F_{xy} , F_v , F_w ...),
- *Couche t_{7-9}* : formations du Keuper d'argiles bariolées gypsifères,
- *Couche t_{10-l_1}* : formation du Rhétien, Hettangien inférieur comprenant des dolomies, brèches et cargneules,
- *Couche t_{1-2}* : formation d'argilites gréseuses,
- *Couche $\mu\theta$* : formation d'ophites du Keuper,
- *Couche Γ* : formation du Permien comprenant des conglomérats, grès et argilites,
- *Couche C_{5a-b}* : formation du santonien comprenant des calschistes et microbèches,
- *Couche n_{7pt}* : formation de l'Albien-Vraconien, comprenant Mendibelzu et poudingues,
- *Couche d_{1a}* : formation du Gédinnien comprenant des schistes à « microrhythmes »,
- *Couche d_5* : formation du Frasnien comprenant des grès verts.

2.3 HYPOTHESES DE CALCUL

2.3.1 HYPOTHESES DE CALCUL POUR LES PRINCIPAUX COURS D'EAU

L'estimation des débits de pointe des crues décennale et centennale des principaux cours d'eau se base sur :

- L'analyse des données aux stations hydrométriques du bassin versant de la Nive, et en particulier la station de la Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port, et la station de la Nive à Cambo-les-Bains,
- L'analyse des données pluviométriques à l'échelle du bassin versant de la Nive des Trois-Eaux (confluence), avec notamment :
 - Les données journalières aux pluviomètres de Banca, Hosta et Larrau-Iraty,
 - La pondération des données disponibles pour ces stations en fonction des précipitations globales à l'échelle du bassin ou de l'altimétrie du bassin,
- L'application de la méthode du gradex,
- Le recueil des données de la base SHYREG-débit, disponibles sur le site internet (<https://shyreg.irstea.fr>).

2.3.2 HYPOTHESE DE CALCUL POUR LES AFFLUENTS DES PRINCIPAUX COURS D'EAU

Certains affluents des principaux cours d'eau font l'objet d'une modélisation hydraulique monodimensionnelle en régime permanent. Pour ces cours d'eau, seuls les débits de pointe centennaux sont déterminés. Les cours d'eau considérés sont :

- Le Berroua (+ son affluent le Chubicharré), qui est un affluent rive gauche de la Nive à l'aval de la confluence des Trois Eaux, sur la commune d'Ascarat,
- L'Alordoki, affluent rive droite du Laurhibar sur la commune d'Ispoure,
- Le Taillalpalde, affluent rive gauche du Laurhibar à Saint-Jean-Pied-de-Port.

Deux méthodes sont utilisées pour déterminer le débit de pointe de la crue centennale :

- comparaison au bassin versant voisin jaugé de la Nive de Béhérobie (formule de Meyer),
- méthode rationnelle.

Les débits de pointe obtenus sont ensuite comparés aux résultats des études antérieures.

2.3.3 CONSTRUCTION DES HYDROGRAMMES DE CRUES POUR LES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS

La méthodologie adoptée pour la détermination des hydrogrammes de crue est la suivante :

- Etape 1 : détermination du débit de pointe centennal de la Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port (cf. paragraphe 2.4.1 page 18),
- Etape 2 : modélisation pluie-débit du bassin versant de la Nive de Béhérobie ; calage (durée de pluie, coefficient de ruissellement et d'infiltration, et interception initiale) de l'hydrogramme de crue centennale de la Nive de Béhérobie à Saint-Jean-Pied-de-Port par rapport au débit de pointe obtenu et par rapport aux caractéristiques des crues historiques,
- Etape 3 : application des paramètres de calage aux autres bassins versants et détermination des hydrogrammes centennaux par transformation pluie débit.

La pluie de projet centennale est construite à partir des courbes Hauteurs-Durée-Fréquence sur le secteur de Saint-Jean-Pied-de-Port, pour les durées de 1h à 72h (données SHYREG-pluie).

2.4 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE EN CRUE POUR CHAQUE BASSIN VERSANT

2.4.1 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE POUR LES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS

Le tableau suivant présente les débits de pointe des crues décennale (Q10) et centennale (Q100) des principaux cours d'eau sur le territoire de Saint-Jean-Pied-de-Port.

Bassin versant	Superficie (km ²)	Débit de pointe crue décennale (m ³ /s)	Débit de pointe crue centennale (m ³ /s)
Arzuby	54	50	80
Laurhibar (amont confluence Arzuby)	84	75	140
Laurhibar (aval confluence Arzuby)	135	110	190
Nive de Béhérobie	111	90	175
Nive d'Arnéguy	95	80	145
Nive des Trois Eaux (confluence)	348	290	440

Tableau 5 : Débits de pointe des crues décennale et centennale pour les principaux cours d'eau

2.4.2 ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE POUR LES AFFLUENTS

Le tableau ci-dessous présente les débits de pointe de la crue centennale des affluents des principaux cours d'eau.

Bassin versant	Superficie (km ²)	Débit de pointe crue centennale (m ³ /s)
Alordoki – Bras Est	0.2	3
Alordoki – Bras Ouest	0.1	2
Alordoki – Total	0.4	5
Chubicharré	4.2	15
Berroua	10.1	28
Taillalpalde	5,3	20

Tableau 6 : Débits de pointe de la crue centennale des affluents considérés

3 MODELISATION HYDRAULIQUE

Les biefs nécessitant une connaissance fine de l'aléa ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique. La zone de confluence des quatre principaux cours d'eau (Nive de Béhérobie, Nive d'Arnéguy, Laurhibar et Arzuby) a été représentée par **un modèle hydraulique bidimensionnel en régime transitoire** à l'aide du logiciel RUBAR20 [3].

Les biefs amont de la Nive d'Arnéguy et de la Nive de Béhérobie sur les secteurs à enjeux, ainsi que les affluents (Alordoki, Chubicharré, Berroua et Taillapalde), ont fait l'objet d'**une modélisation hydraulique monodimensionnelle en régime permanent** à l'aide du logiciel Hec-Ras [4].

3.1 DONNEES TOPOGRAPHIQUES

Les données topographiques utilisées pour la réalisation des modèles hydrauliques sont :

- la topographie des lotissements Nivaldea et Etchegaray-Haria sur la commune d'Uhart-Cize. Quelques points bathymétriques de la Nive d'Arnéguy ont également été levés à proximité des lotissements ;
- la topographie réalisée dans le cadre de l'étude hydraulique de protection contre les inondations de Saint-Jean-Pied-de-Port par Eléments en 1981. Elle comprend des levés du lit majeur et du lit mineur de la Nive de Béhérobie et du Laurhibar depuis le secteur des Trois Eaux jusqu'à l'entrée de la vieille ville de Saint-Jean-Pied-de-Port, soit des linéaires d'environ 1 200 m. Les ouvrages hydrauliques présents sur ces biefs ont été levés ;
- la campagne topographique réalisée en septembre 2001 par le cabinet de géomètres experts Delpech-Berterreche comprenant :
 - 10 profils en travers sur la Nive de Béhérobie, 8 sur le Laurhibar et 3 sur la Nive en aval de la confluence des Trois-Eaux ;
 - 6 levés d'ouvrages hydrauliques : 2 seuils sur la Nive de Béhérobie, 1 pont sur la Nive de Béhérobie (pont du centre ville), 3 ponts sur le Laurhibar (Ispoure, Salikarte, Ugange) ;
 - des semis de points : lotissement Urgain, prairie Inchauspé, lotissement Salikarte, prairie aval Salikarte, prairie aval gendarmerie ;
- les levés topographiques comprenant des profils en travers en amont et en aval de l'ancien seuil Inchauspé réalisés par le cabinet de géomètres experts Delpech-Berterreche en juin 2005 dans le cadre du dossier loi sur l'eau de l'aménagement de la Nive (arasement du seuil Inchauspé) ;
- les levés bathymétriques / topographiques dans le cadre de l'étude d'aléas de 2011 par le cabinet Topo-Pyrénées comprenant :
 - 14 profils en travers du lit mineur et du lit majeur des cours d'eau du Berroua et du Chubicharré (4 profils), de la Nive d'Arnéguy (5 profils), de la Nive de Béhérobie (3 profils) et de l'Alordoki (2 profils) ;
 - 10 profils en travers du lit mineur de la Nive d'Arnéguy (2 profils), du Laurhibar (4 profils), du Taillapalde (2 profils) et de l'Arzuby (2 profils),
 - 9 ponts sur le Berroua et le Chubicharré (3 ouvrages), sur la Nive d'Arnéguy (2 ouvrages), sur la Nive de Béhérobie (2 ouvrages) sur le Laurhibar (1 ouvrage) et sur l'Arzuby (1 ouvrage) ;
 - 1 seuil sur le Laurhibar ;
 - 1 semis de points de 81 ha au droit de la zone de confluence ;

- Les levés de 3 profils en travers de la Nive, de part et d'autre de la confluence avec le Berroua, réalisés par le cabinet de géomètres-experts Aturins en janvier 2013 ;
- Les levés de 7 profils en travers du lit mineur et du lit majeur du Laurhibar (3 profils), de la Nive de Béhérobie (3 profils) et de la Nive d'Arnéguy (1 profil), effectués par le cabinet de géomètres-experts GEInfra en octobre 2015, afin de vérifier la bathymétrie / topographie relevée précédemment.

3.2 PARAMETRES DES MODELES HYDRAULIQUES

3.2.1 CONDITIONS AUX LIMITES

Les débits d'injection à l'amont des modèles hydrauliques sont les débits pour la crue de référence (cf. paragraphe 3.4.2 page 26). Pour le modèle bidimensionnel du secteur de la confluence, il s'agit d'hydrogrammes de crue (régime transitoire), tandis que pour les modèles monodimensionnels, il s'agit des débits de pointe (régime permanent).

La condition limite aval est le régime uniforme dans le cas du modèle 2D de la confluence. Pour les modèles hydrauliques 1D, les niveaux avals sont fournis par les résultats du calcul du modèle 2D et/ou les niveaux fournis par les laisses de crue.

3.2.2 COEFFICIENTS DE RUGOSITE

Des coefficients de rugosité (coefficients de Strickler - notés « K » en $m^{1/3}s^{-1}$) sont intégrés au modèle pour prendre en compte la rugosité liée, par exemple, à la granulométrie du fond du lit, à la végétation en lit majeur... Ces coefficients sont choisis en fonction de l'occupation des sols (prairies, zones boisées, cultures, zones urbanisées...).

La figure suivante présente les coefficients de Strickler sur le territoire modélisé (en 2D).

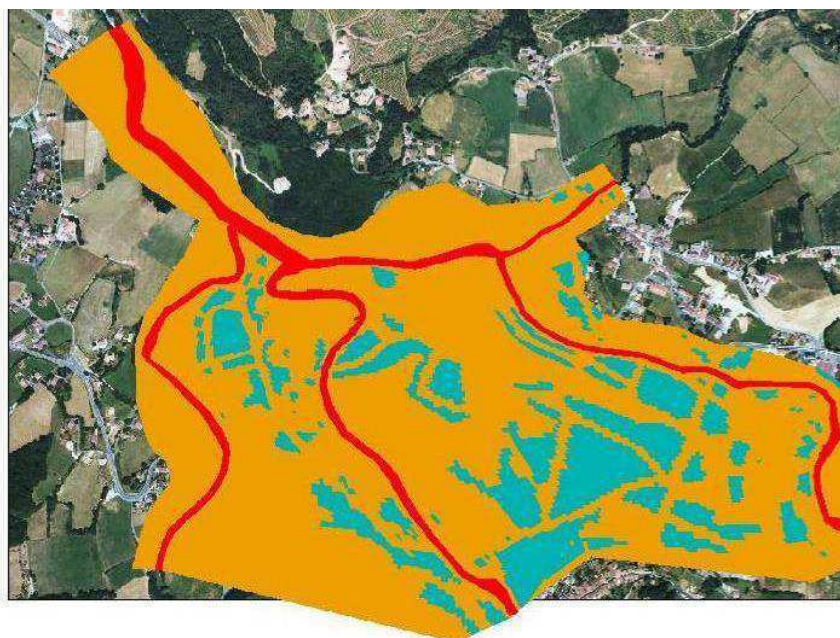


Figure 11 : Répartition du coefficient de Strickler, en rouge : lit mineur K=25, en orange : lit majeur K=20, en bleu : lit majeur avec zone urbaine K=10

3.2.3 HYPOTHESES RELATIVES AUX INFRASTRUCTURES DE LA VALLEE

Les remblais routiers sont directement intégrés à l'altimétrie du modèle.

Les ouvrages hydrauliques tels que les ponts ou les seuils, sont représentés par des lois d'orifice et de déversoir.



Pont de la RD933 à Saint-Jean-Pied-de-Port/Ispoure



Pont d'Ispoure



Seuil à l'aval du pont de la RD933 à Saint-Jean-Pied-de-Port

Figure 12 : Photographies de quelques ouvrages sur le secteur d'étude

3.3 DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE DE LA CRUE DE 2014 PAR LA MODELISATION

La crue du 4 juillet 2014 est une crue majeure sur le territoire des communes d'Ascarat, Ispoure, Saint-Jean-Pied-de-Port et Uhart-Cize. Les informations recueillies sur cet évènement sont exploitées pour le caractériser (débit de pointe, période de retour), et ainsi définir la crue de référence dans le cadre du PPRI.

3.3.1 METHODOLOGIE

Le modèle hydraulique bidimensionnel construit au droit de la confluence sur le secteur de Saint-Jean-Pied-de-Port (Nive des Trois-Eaux) est utilisé pour estimer les débits de pointe en crue de la Nive d'Arnéguy, de la Nive de Béhérobie, du Laurhibar et de l'Arzuby pour l'évènement du 4 juillet 2014.

Pour ce faire, des modélisations hydrauliques sont réalisées de manière itérative en modifiant les hydrogrammes de crues construits pour la crue centennale des différents cours d'eau. Le but étant de se rapprocher des cotes d'eau observées et connues pour la crue du 4 juillet 2014, par comparaison aux repères de crue et à l'emprise de la zone inondée (relevée post-crue [1]).

La figure suivante présente les repères de la crue de 2014 qui ont été considérés dans le domaine de modélisation (19 repères fiables au total).

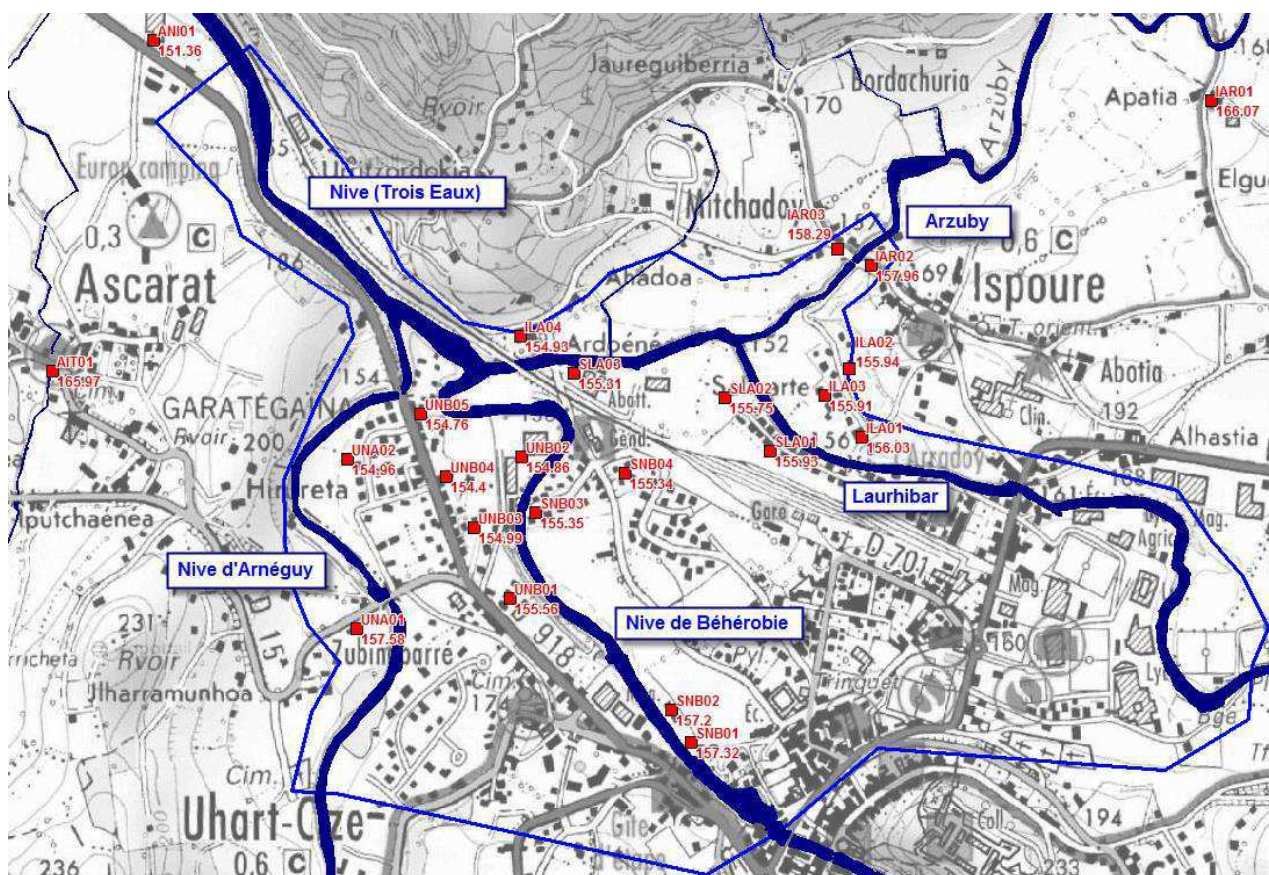


Figure 13 : Repères de la crue du 4 juillet 2014 (en rouge) et emprise de la modélisation hydraulique 2D (en bleu)

3.3.2 RESULTATS DES CALCULS

Les tableaux ci-dessous présentent, pour chaque cours d'eau, les débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 estimés par modélisation hydraulique 2D, ainsi que les cotes observées et modélisées au droit des repères de crue. Dans ces tableaux, les débits et cotes d'eau modélisées sont donnés pour :

- Les débits de pointe retenus (Q_r) pour la crue de juillet 2014 et pour chaque cours d'eau,
- Les débits de pointe retenus abaissés de 10% (90% de Q_r) et augmentés de 10% (110% de Q_r).

Les cotes d'eau modélisées pour ces trois débits sont également fournies. Le but étant de réaliser un test de sensibilité sur le débit de pointe retenu, et ainsi s'assurer de la pertinence des résultats.

Débit retenu (Qr) et intervalle de débit à 90%Qr et 110%Qr (m ³ /s)	Repère de crue	Cote observée pour la crue du 4 juillet 2014 (m NGF)	Cote modélisée pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (m NGF)	Ecart pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (cm)
145 [131 / 160]	UNA01	157,58	157,60 [157,51 / 157,67]	+2 [-7 / +9]
145 [131 / 160]	UNA02	154,96	155,00 [154,80 / 155,22]	+4 [-16 / +26]

Tableau 7 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Nive d'Arnéguy

Pour un débit de pointe de 145 m³/s de la Nive d'Arnéguy, les cotes modélisées sont relativement proches des cotes relevées pour la crue du 4 juillet 2014 (écart maximal de +4 cm).

Débit retenu (Qr) et intervalle de débit à 90%Qr et 110%Qr (m ³ /s)	Repère de crue	Cote observée pour la crue du 4 juillet 2014 (m NGF)	Cote modélisée pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (m NGF)	Ecart pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (cm)
185 [167 / 204]	SNB01	157,32	157,54 [157,44 / 157,63]	+22 [+12 / +31]
185 [167 / 204]	SNB02	157,20	157,08 [156,99 / 157,16]	-12 [-21 / -4]
185 [167 / 204]	SNB03	155,35	155,22 [155,10 / 155,37]	-13 [-25 / +2]
185 [167 / 204]	SNB04	155,34	155,20 [155,05 / 155,37]	-14 [-29 / +3]
185 [167 / 204]	UNB01	155,56	155,22 [155,08 / 155,40]	-34 [-48 / -16]
185 [167 / 204]	UNB02	154,86	154,98 [154,69 / 155,24]	+12 [-17 / +38]
185 [167 / 204]	UNB03	154,99	155,04 [154,76 / 155,28]	+5 [-23 / +29]
185 [167 / 204]	UNB05	154,76	154,93 [154,68 / 155,20]	+17 [-8 / +44]

Tableau 8 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Nive de Béhérobie

Pour l'ensemble des repères de crue sur la Nive de Béhérobie, l'écart moyen entre les cotes modélisées et les cotes observées est de +/-15 cm pour un débit de pointe de 185 m³/s. Toutefois, l'écart maximal est d'environ -34 cm.

Débit retenu (Qr) et intervalle de débit à 90%Qr et 110%Qr (m ³ /s)	Repère de crue	Cote observée pour la crue du 4 juillet 2014 (m NGF)	Cote modélisée pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (m NGF)	Ecart pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (cm)
190 [171 / 209]	ILA01	156,03	156,19 [156,09 / 156,31]	+16 [+6 / +28]
190 [171 / 209]	ILA02	155,94	155,87 [155,64 / 156,06]	-7 [-30 / +12]
190 [171 / 209]	ILA03	155,91	155,83 [155,70 / 155,98]	-8 [-21 / +7]
190 [171 / 209]	ILA04	154,93	155,10 [154,86 / 155,33]	+17 [-7 / +40]
190 [171 / 209]	SLA01	155,93	155,70 [155,51 / 155,86]	-23 [-42 / -7]
190 [171 / 209]	SLA02	155,75	155,60 [155,37 / 155,79]	-15 [-38 / +4]
190 [171 / 209]	SLA03	155,31	155,40 [155,17 / 155,60]	+9 [-14 / +29]

Tableau 9 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Laurhibar

Pour le Laurhibar, le débit de pointe de la crue du 4 juillet 2014 est estimé à environ 190 m³/s. L'écart moyen entre les cotes modélisées et les cotes observées est de +/-14 cm, et l'écart maximal est de -23 cm.

Débit retenu (Qr) et intervalle de débit à 90%Qr et 110%Qr (m ³ /s)	Repère de crue	Cote observée pour la crue du 4 juillet 2014 (m NGF)	Cote modélisée pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (m NGF)	Ecart pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (cm)
120 [108 / 132]	IAR02	157,96	158,06 [157,98 / 158,11]	+10 [+2 / +15]
120 [108 / 132]	IAR03	158,29	158,15 [158,10 / 158,31]	-14 [-19 / +2]

Tableau 10 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Arzuby

Pour un débit de pointe de 120 m³/s de l'Arzuby, l'écart moyen entre les cotes modélisées et les cotes observées est de l'ordre de +/-12 cm.

Il est important de noter que le modèle représente une zone de confluence, pour laquelle chaque cours d'eau a une influence sur l'écoulement des autres en partie aval du bassin versant.

Pour l'ensemble des cours d'eau, les cotes d'eau modélisées diffèrent, en moyenne, de l'ordre de +/-15 cm par rapport aux cotes d'eau observées sur site pour la crue du 4 juillet 2014. Le test de sensibilité met en évidence le fait qu'une variation du débit de +/-10% engendre une modification des cotes modélisées de l'ordre de +/-20 cm en moyenne. L'estimation des débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 pour ces cours d'eau est globalement satisfaisante. Toutefois, l'écart maximal entre les relevés et le modèle peut aller jusqu'à +/- 30 cm.

Le débit à la confluence a également été estimé de manière indépendante dans le cadre des modélisations hydrauliques 2D. Le débit de la crue du 4 juillet 2014 serait d'environ 610 m³/s dans la zone de confluence (cf. tableau ci-dessous). L'écart moyen entre les cotes modélisées et les cotes observées est de +/-7 cm.

Débit retenu (Qr) et intervalle de débit (m ³ /s)	Repère de crue	Cote observée pour la crue du 4 juillet 2014 (m NGF)	Cote modélisée pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (m NGF)	Ecart pour le débit retenu et pour l'intervalle de débit (cm)
610 [600 / 625]	SLA03	155,31	155,25 [155,18 / 155,33]	-6 [-13 / +2]
610 [600 / 625]	ILA04	154,93	154,99 [154,93 / 155,06]	+6 [0 / +13]
610 [600 / 625]	UNB05	154,76	154,84 [154,78 / 154,90]	+8 [+2 / +16]

Tableau 11 : Débits de pointe et repères de la crue du 4 juillet 2014 – Zone de confluence

3.3.3 DEBITS DE POINTE RETENUS POUR LA CRUE DE JUILLET 2014

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 pour les différents cours d'eau.

Cours d'eau	Surface bassin versant (km ²)	Débit de pointe de la crue du 4 juillet 2014 (m ³ /s)
Arzuby	80	120 [110 ; 130]
Laurhibar (confluence Arzuby)	84	190 [165 ; 210]
Laurhibar	135	~280 [~260 ; ~310]
Nive de Béhérobie	111	185 [160 ; 205]
Nive d'Arnéguy	95	145 [125 ; 155]
Nive à la confluence (Trois-Eaux)	348	610 [540 ; 650]

Tableau 12 : Débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 des principaux bassins versants du secteur d'étude – estimés par modélisation hydraulique 2D

Remarque : pour la crue du 4 juillet 2014, le tableau présente la fourchette de débit retenu pour chaque cours d'eau, selon le test de sensibilité mené sur les coefficients de rugosité (coefficient de Strickler) du modèle hydraulique 2D :

- La fourchette basse correspondant à une diminution forfaitaire des coefficients de rugosité par rapport au modèle initial,
- La fourchette haute correspondant à une augmentation forfaitaire des coefficients de rugosité par rapport au modèle initial.

3.4 CARACTERISATION DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014 – CRUE DE REFERENCE

3.4.1 CARACTERISATION DE L'EVENEMENT DU 4 JUILLET 2014

Suite à l'estimation des débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 sur le secteur de Saint-Jean-Pied-de-Port, il est nécessaire de caractériser l'évènement afin d'établir la crue de référence du bassin versant de la Nive sur le secteur.

Le tableau ci-après récapitule les débits de pointe des différents cours d'eau pour la crue centennale et pour la crue du 4 juillet 2014.

Bassin versant	Superficie (km ²)	Débit de pointe de la crue centennale (m ³ /s)	Débit de pointe de la crue du 4 juillet 2014 (m ³ /s)
Arzuby	54	80	120 [110 ; 130]
Laurhibar (confluence Arzuby)	84	140	190 [165 ; 210]
Laurhibar	135	190	~280 [~260 ; ~310]
Nive de Béhérobie	111	175	185 [160 ; 205]
Nive d'Arnéguy	95	145	145 [125 ; 155]
Nive (Trois Eaux)	348	440	610 [540 ; 650]

Tableau 13 : Débit de pointe de la crue centennale et de la crue du 4 juillet 2014 des différents cours d'eau sur le secteur des quatre communes

Les débits de pointe de la crue du 4 juillet 2014 estimés à l'aide de la modélisation hydraulique 2D sont supérieurs ou égales aux débits de pointe de la crue centennale calculés dans le cadre du PPRI.

3.4.2 EVENEMENT DE REFERENCE

Le PPRI définit la crue de référence comme étant la plus forte crue connue si elle est au moins centennale ou la crue centennale sinon. La crue du 4 juillet 2014 a, pour chaque cours d'eau, un débit de pointe supérieur ou égale au débit de pointe de la crue centennale. **L'évènement du 4 juillet 2014 est donc retenu comme évènement de référence.**

Le débit de pointe de la crue de référence pour les principaux cours d'eau est :

- $Q_{ref} = 190 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le Laurhibar en amont de la confluence avec l'Arzuby,
- $Q_{ref} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$ pour l'Arzuby,
- $Q_{ref} = 145 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la Nive d'Arnéguy,
- $Q_{ref} = 185 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la Nive de Béhérobie,
- $Q_{ref} = 610 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la Nive au droit du secteur des Trois-Eaux.

La figure ci-après présente les hydrogrammes de la crue de référence des principaux bassins versants du secteur d'étude qui sont utilisés pour les modélisations hydrauliques des principaux cours d'eau.

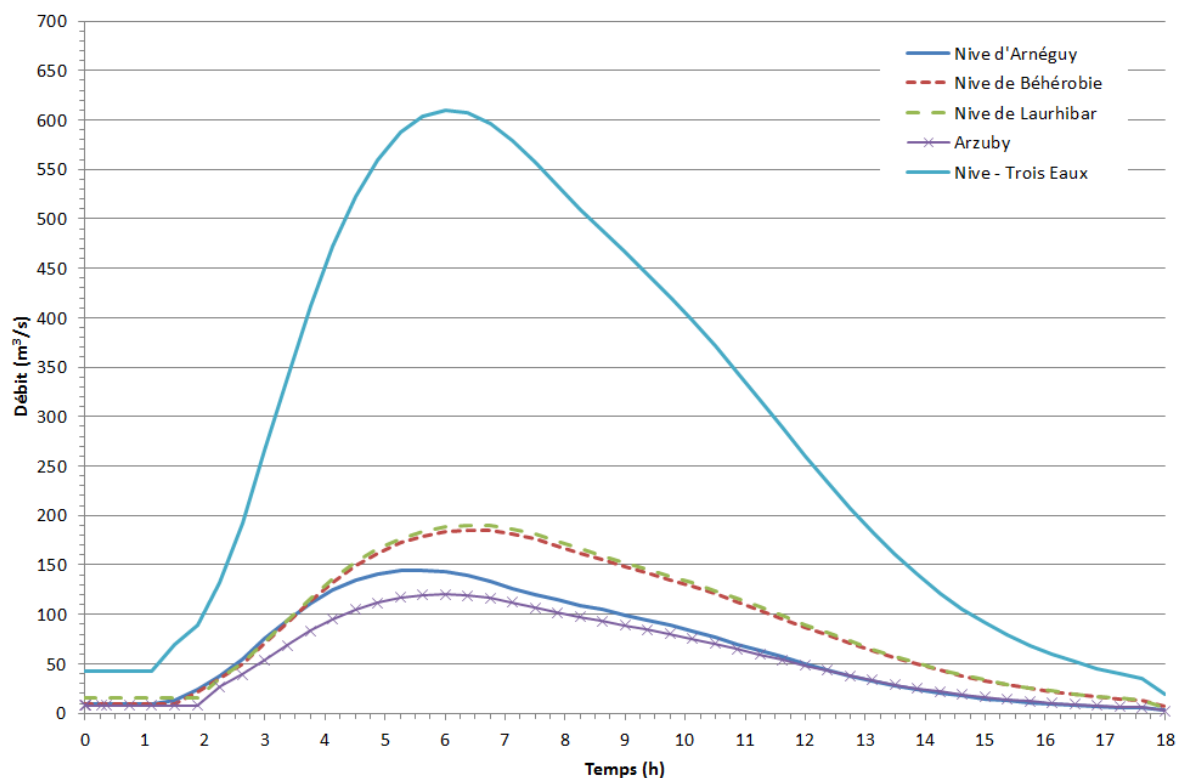


Figure 14 : Hydrogrammes de la crue de référence des principaux bassins versants de la zone d'étude (Arzuby, Laurhibar, Nive d'Arnéguy, Nive de Béhérobie)

Par ailleurs, les débits de pointe retenus pour les affluents considérés dans le cadre des modélisations hydrauliques sont :

- Pour l'Alordoki : 8,4 m³/s, avec,
 - Pour le bras Est : 5,0 m³/s ;
 - Pour le bras Ouest : 3,4 m³/s ;
- Pour le Chubicharré : 25 m³/s ;
- Pour le Berroua : 47 m³/s ;
- Pour le Taillalpalde : 34 m³/s.

4 APPROCHE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

Pour les cours d'eau situés dans des zones à moindres enjeux, l'enveloppe de la zone inondable a été déterminée de la manière suivante :

- reprise et critique de l'enveloppe de zone inondable figurant dans l'Atlas des Zones Inondables ([5] et [6]) si elle existe pour le cours d'eau concerné,
- à défaut, tracé de l'enveloppe par approche historique et hydrogéomorphologique : repérage des encaissements de la vallée par analyse des courbes de niveau des SCAN 25 et à partir des limites des couches Fz d'alluvions récentes sur les cartes géologiques du secteur, visites de terrain, relevés et informations disponibles sur les crues passées (cf. schéma du lit majeur sur la figure suivante).

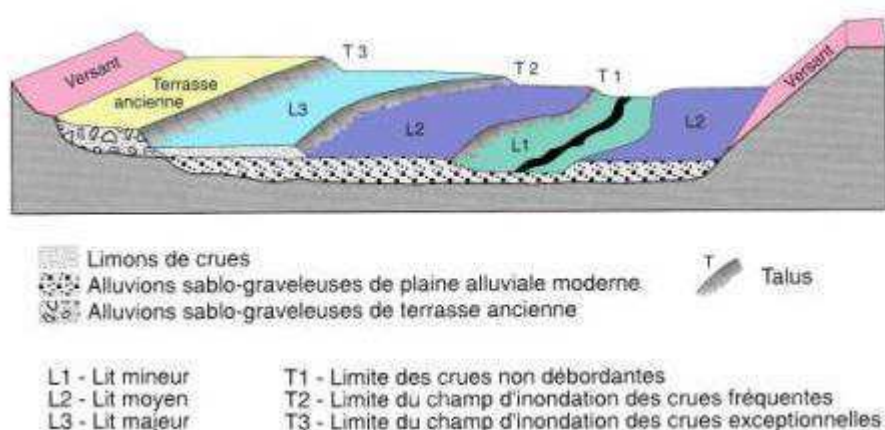


Figure 15 : Schéma du lit majeur

Les visites de terrain ont permis de repérer les éléments morphologiques structurants les écoulements (remblais, constructions, digues), et également d'avoir une approche analytique / critique de la cartographie des zones inondables issue de l'Atlas des Zones Inondables ([5] et [6]).

De plus, **la zone inondable de la crue du 4 juillet 2014 a été tracée au cours du relevé post-crue sur une bonne partie du territoire [1].** Ce tracé a été repris dans les zones hors modélisation hydraulique.

5 CARTOGRAPHIE DES HAUTEURS D'EAU, DES VITESSES ET DE L'ALEA INONDATION SUR LA COMMUNE DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT

5.1 CARTOGRAPHIES

Une cartographie des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement et de l'aléa inondation (3 cartes distinctes) à l'échelle 1/5 000 sur fond cadastral et au format A1 a été réalisée pour l'événement de référence.

Trois classes de hauteur d'eau et de vitesses sont représentées :

- Hauteur d'eau inférieure à 0,5 m, vitesses inférieures à 0,5 m/s,
- Hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1,0 m, vitesses comprises entre 0,5 m/s et 1,0 m/s,
- Hauteur d'eau supérieure à 1,0 m, vitesses supérieures à 1,0 m/s.

De plus, l'aléa inondation est défini comme suit par croisement des hauteurs d'eau et des vitesses pour la crue de référence :

Hauteur\Vitesse	$V < 0,5 \text{ m/s}$	$0,5 \text{ m/s} < V < 1 \text{ m/s}$	$V > 1 \text{ m/s}$
$H < 0,50 \text{ m}$	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
$0,50 \text{ m} < H < 1 \text{ m}$	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
$H > 1 \text{ m}$	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Tableau 14 : Définition de l'aléa inondation

Graphiquement, l'aléa inondation est représenté de la manière suivante :

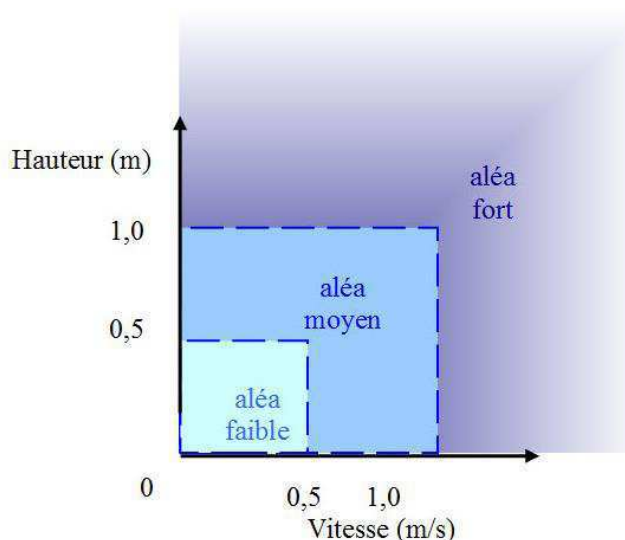


Figure 16: Représentation graphique de l'aléa inondation

Cette qualification de l'aléa est fonction de la capacité de déplacement en zone inondée, comme cela est représenté sur la figure suivante :

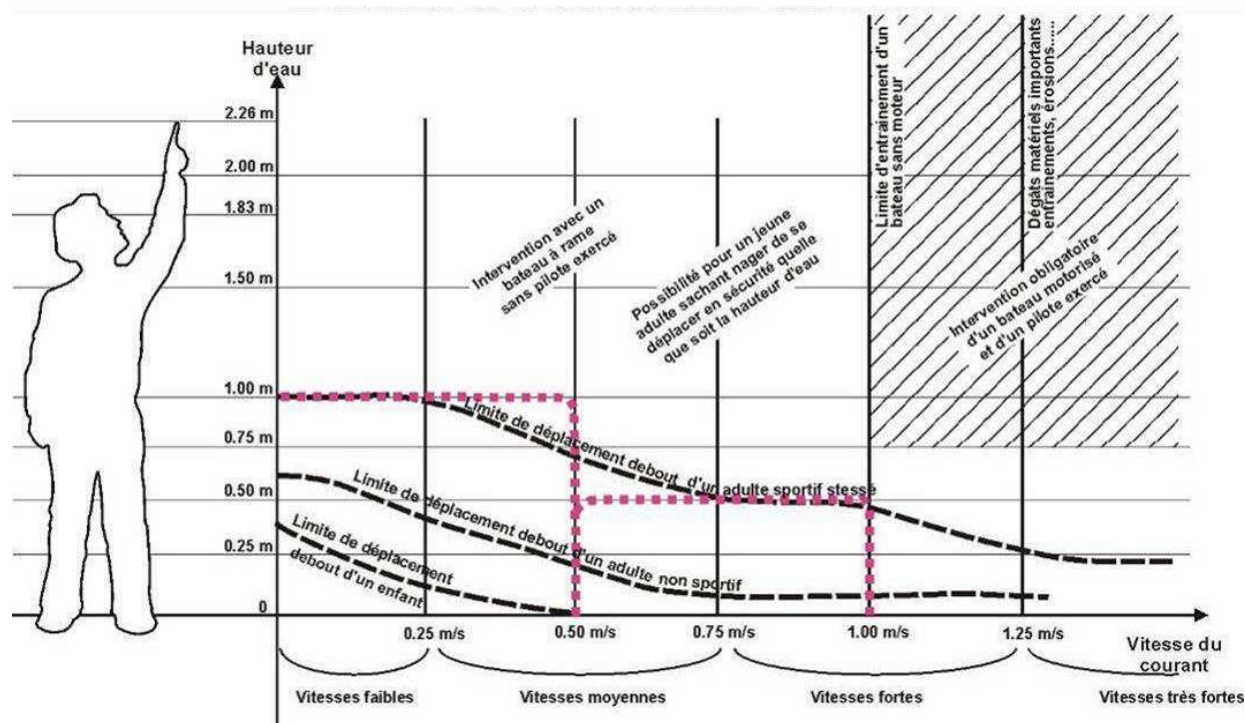


Figure 17 : Déplacement des personnes dans l'eau en fonction des caractéristiques de l'écoulement

Enfin, sur les cours d'eau modélisés, les cotes d'eau de référence sont indiquées à la précision décimétrique.

5.2 PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT

5.2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

Saint-Jean-Pied-de-Port est une commune française de superficie 2,73 km² et d'environ 1 580 habitants, située dans le département des Pyrénées-Atlantiques et la région Nouvelle Aquitaine. Elle est entourée par les communes d'Ispoure au Nord, de Saint-Michel au Sud, d'Uhart-Cize à l'Ouest et de Saint-Jean-le-Vieux et Caro à l'Est.

La ville dispose d'un fort patrimoine civil et religieux (citadelle et les remparts, le pont et la porte Notre-Dame, la maison Mansart, rue de la citadelle, ...). Saint-Jean-Pied-de-Port est également un haut lieu du tourisme en pays basque intérieur, et est une ville étape du chemin de Saint-Jacques de Compostelle.

En termes d'équipements, la commune dispose d'aménagements sportifs, d'écoles, collèges et lycées...

La commune n'a pas d'aménagement de protection contre les inondations.

5.2.2 CADRE HYDROGRAPHIQUE

Le territoire communal est traversé par la Nive de Béhérobie (linéaire d'environ 3,0 km) et par le Laurhibar (linéaire d'environ 1,9 km). La ville est située juste en amont de la Nive à la confluence des Trois Eaux : Nive d'Arnéguy, Nive de Béhérobie et Laurhibar.

De plus, à l'est de la commune se trouve le Taillapalde (environ 0,3 km), affluent rive gauche du Laurhibar.

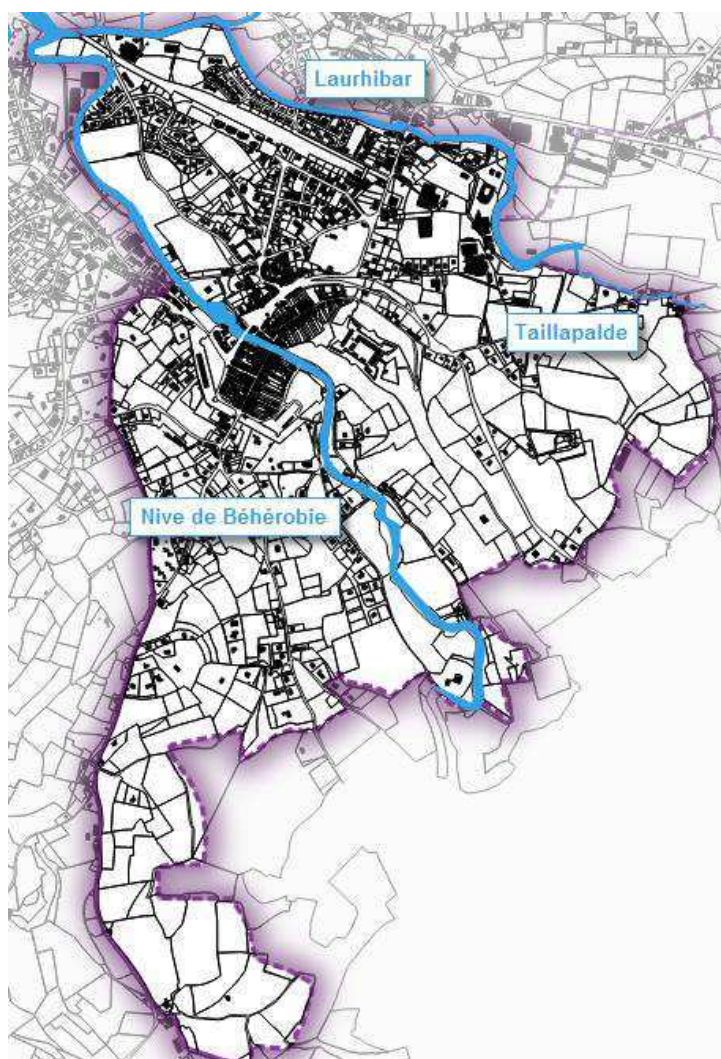


Figure 18 : Localisation du territoire et des cours d'eau étudiés

5.2.3 LES INONDATIONS SUR LA COMMUNE : RETOUR SUR LA CRUE DE JUILLET 2014

La zone inondée au cours de la crue du 4 juillet 2014 a été cartographiée et comparée à la zone inondable définie dans le cadre de l'étude hydraulique de 2011 sur le territoire des 4 communes.

Pour rappel, les figures ci-après présentent l'aléa hydraulique défini dans l'étude de 2011 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port (en bleu). Les zones inondées par la crue du 4 juillet 2014 qui ne figurent pas sur la cartographie de 2011 ont été rajoutées (hachures oranges).

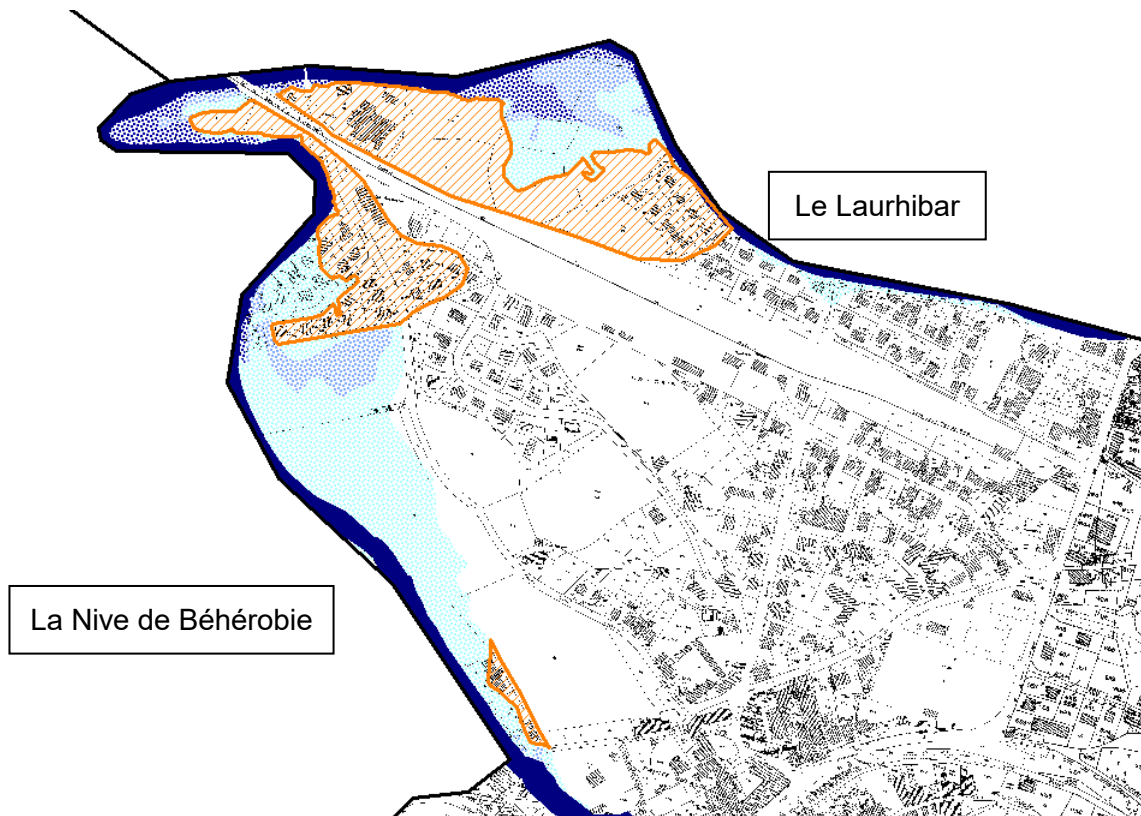


Figure 19 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port – zone aval

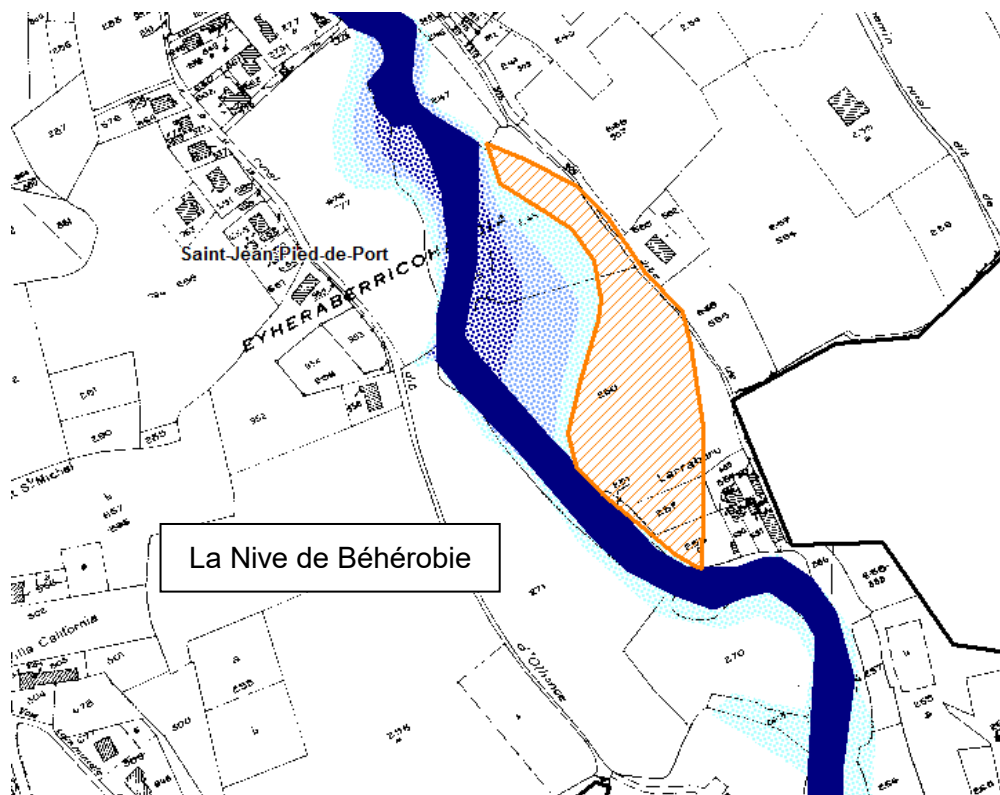


Figure 20 : Zones impactées par la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port – zone amont



1
Habitation impactée rue Jacques Lemoine – repère de crue SLA01



2
Résidence Ur-Gain rue Hiriondo – repère de crue SLA02



3
Abattoir – repère de crue SLA03



4
Ateliers municipaux

Figure 22 : Bâtis impactés par la crue en rive gauche du Laurhibar sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port

5.2.3.2 La Nive de Béhérobie

Sur le la Nive de Béhérobie, des débordements importants ont été relevés sur 3 secteurs :

- A l'aval de « Larrainborda » sur la zone amont de la commune,
- Au droit des bâtis situés chemin Sainte-Eulalie, en aval du pont de la RD933,
- Au droit des bâtis et de la gendarmerie situés chemin d'Ugange et rue d'Urgain, en amont de la confluence avec le Laurhibar.

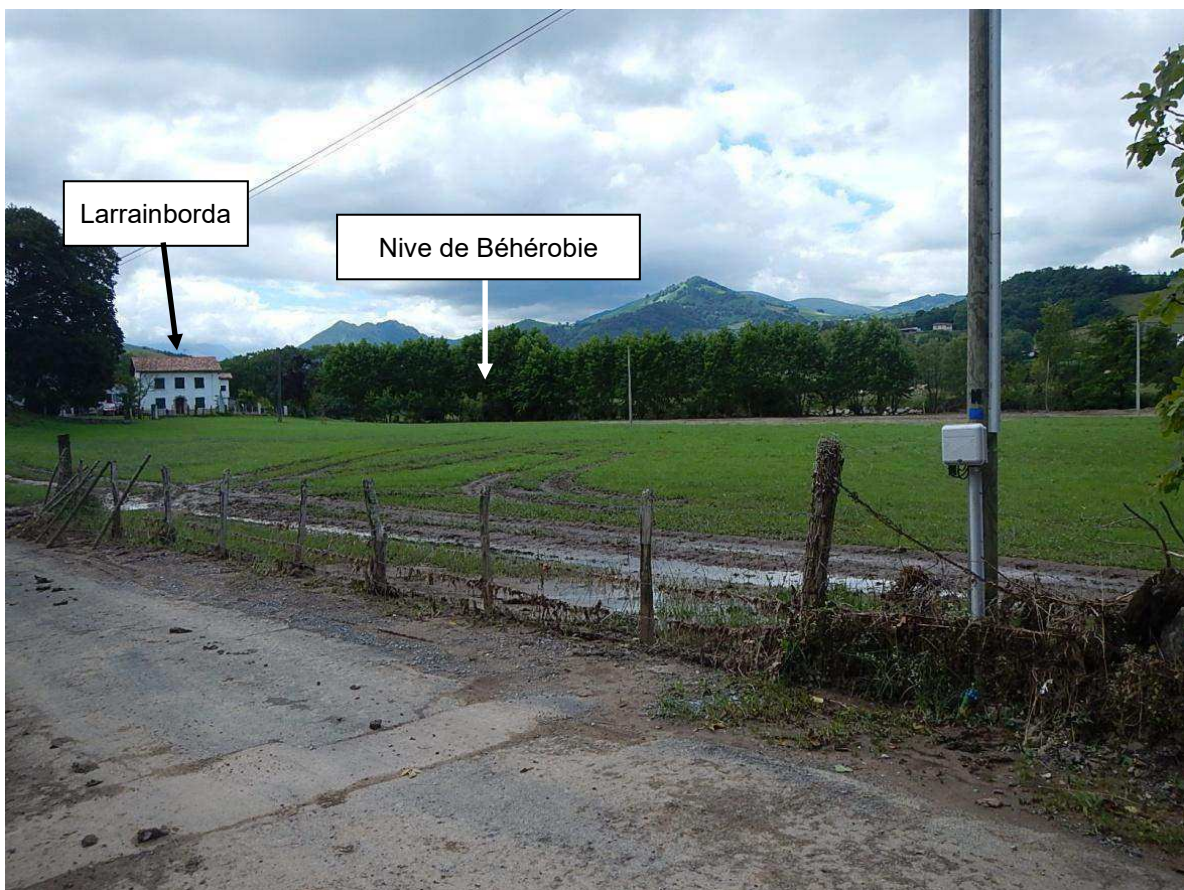
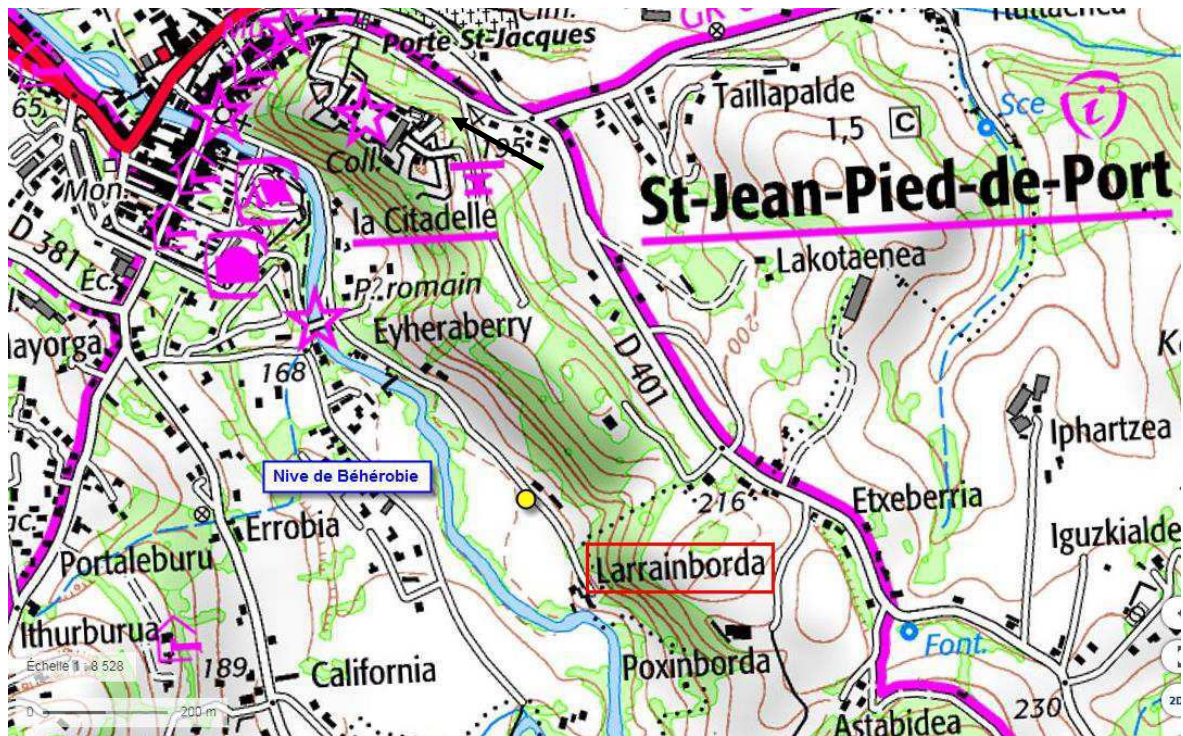
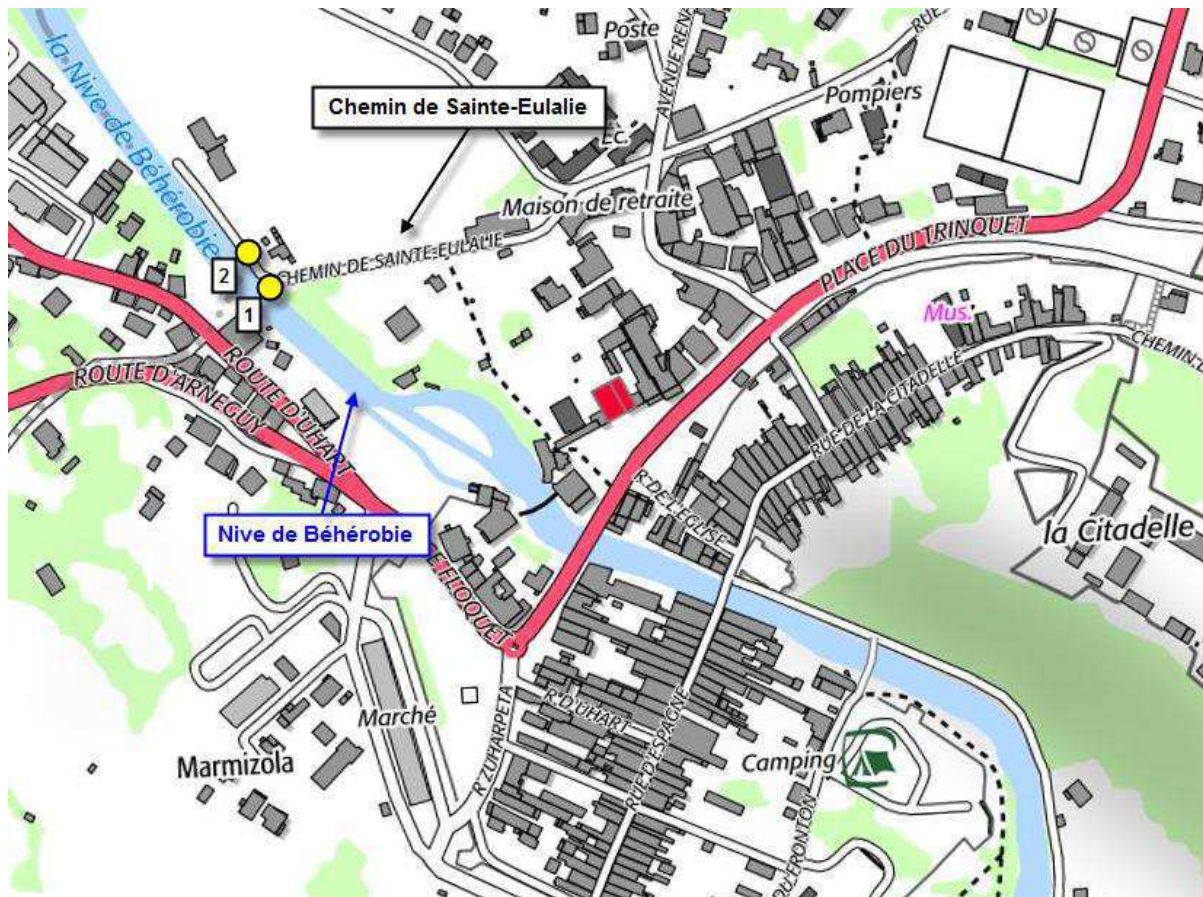


Figure 23 : Secteur de Larrainborda – traces de dépôt sur la clôture au premier plan

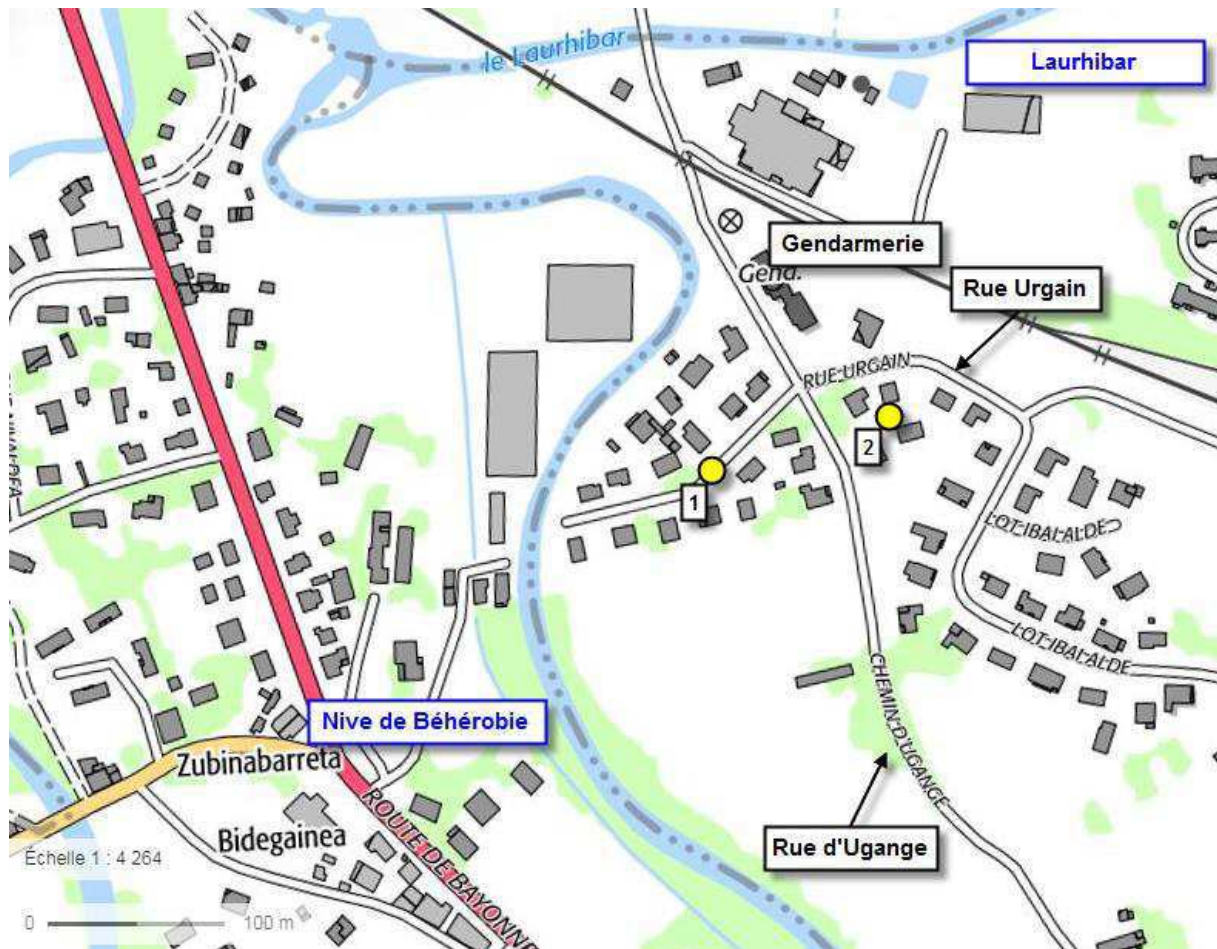


Ecoulement rentrant sur le chemin de Sainte-Eulalie



Une des maisons impactée chemin de Sainte-Eulalie

Figure 24 : Chemin de Sainte-Eulalie – les points jaunes sur la cartographie présentent la localisation et le numéro des photographies



Traces de la crue rue Urgain



Habitation impactée

Figure 25 : Photographies de la rue Urgain et habitation impactée – les points jaunes sur la cartographie présentent la localisation et le numéro des photographies

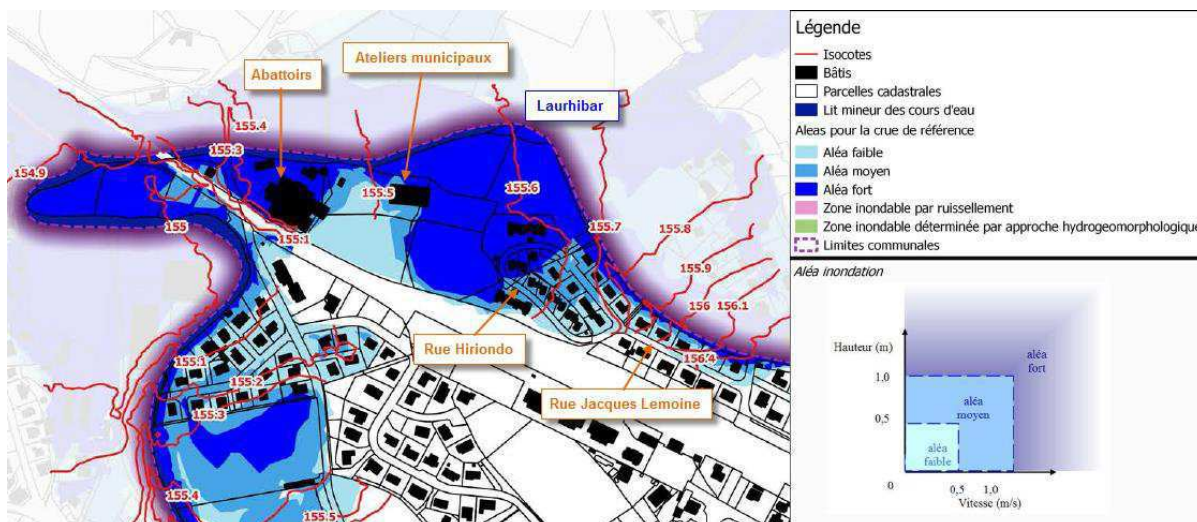


Figure 27 : Aléa inondation en rive gauche du Laurhibar

Les débordements apparaissent sur la zone amont de la rue Jacques Lemoine, et se généralisent en rive gauche du Laurhibar, à l'intérieur du méandre. L'écoulement se caractérise par des hauteurs d'eau pouvant être localement moyennes à fortes : près de 1 m sur la zone aval de la rue Jacques Lemoine et plus de 1 m au droit de l'abattoir.

De la même manière, les vitesses d'écoulement dans le méandre sont également importantes, avec localement plus de 0,5 à 1 m/s.

Secteur n°2 : Rues Urgain et d'Ugange

Un autre secteur à forts enjeux qui est impacté pour la crue de référence est la rive droite de la Nive de Béhérobie, au droit de la rue d'Ugange et de la rue d'Urgain (cf. Figure 28 ci-après).

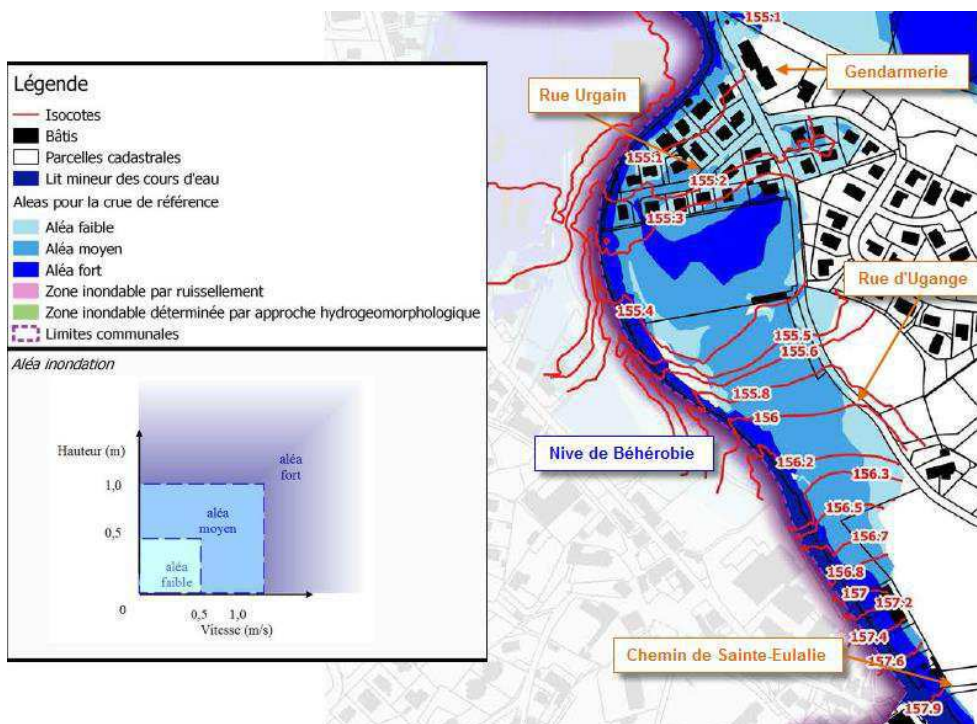


Figure 28 : Aléa inondation en rive droite de la Nive de Béhérobie

Les débordements apparaissent en rive droite de la Nive de Béhérobie dès le chemin de Sainte-Eulalie, et se propagent sur la plaine inondable. Le lotissement de la rue d'Urgain est impacté avec un aléa fiable à moyen (essentiellement lié aux hauteurs d'eau).

Remarque : la gendarmerie n'est pas inondée, mais les différentes voies de dessertes le sont.

Secteur n°3 : Lycée agricole

La modélisation hydraulique de la crue de référence réalisée dans le cadre du PPRI sur la zone du lycée agricole, situé rue du Jai Alai, présente des débordements en rive gauche du Laurhibar en amont du pont de la RD 933.

La figure suivante présente la zone du lycée agricole, ainsi que l'aléa inondation cartographié.

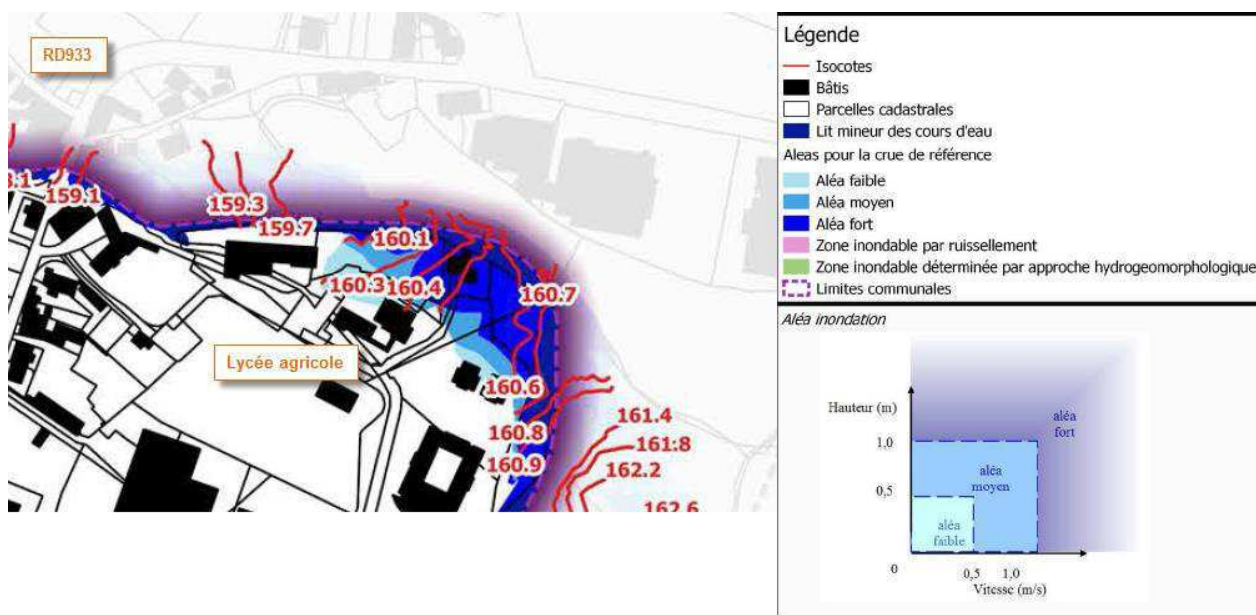


Figure 29 : Aléa inondation pour la crue de référence au droit du lycée agricole

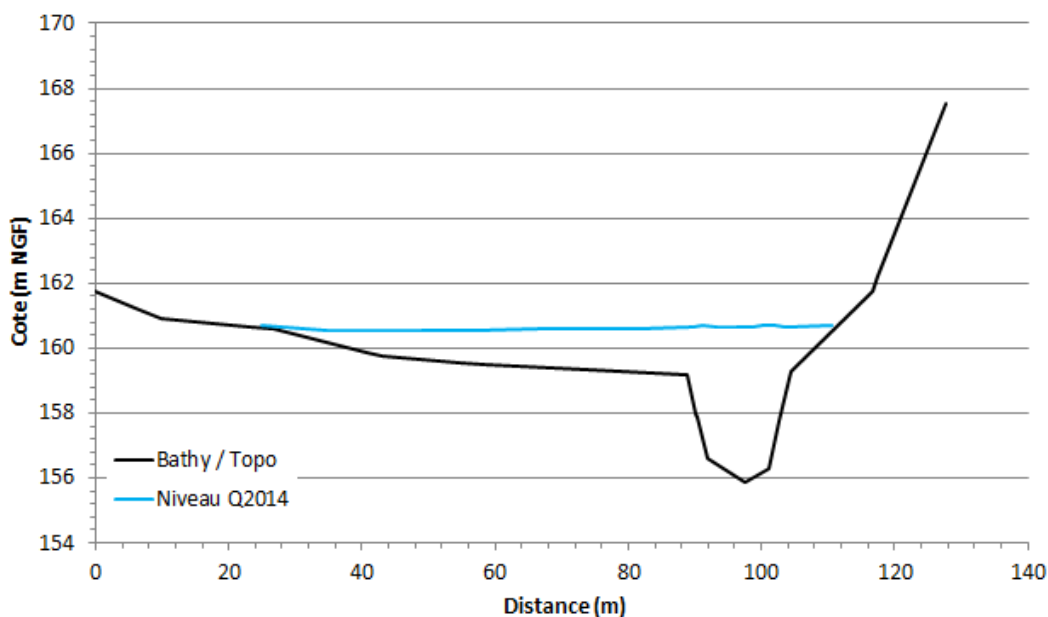


Figure 30 : Profil en travers au droit de la zone de débordement en rive gauche

Or, d'après les informations fournies par la commune, il n'y aurait pas eu de débordements dans cette zone au cours de l'évènement du 4 juillet 2014.

Des tests complémentaires ont été réalisés sur cette zone afin de s'assurer de la fiabilité du modèle hydraulique sur le secteur. En particulier, un modèle hydraulique monodimensionnel localisé a été construit sur la base de la topographie disponible (modèle hydraulique 1D – logiciel Hec-Ras [4]).

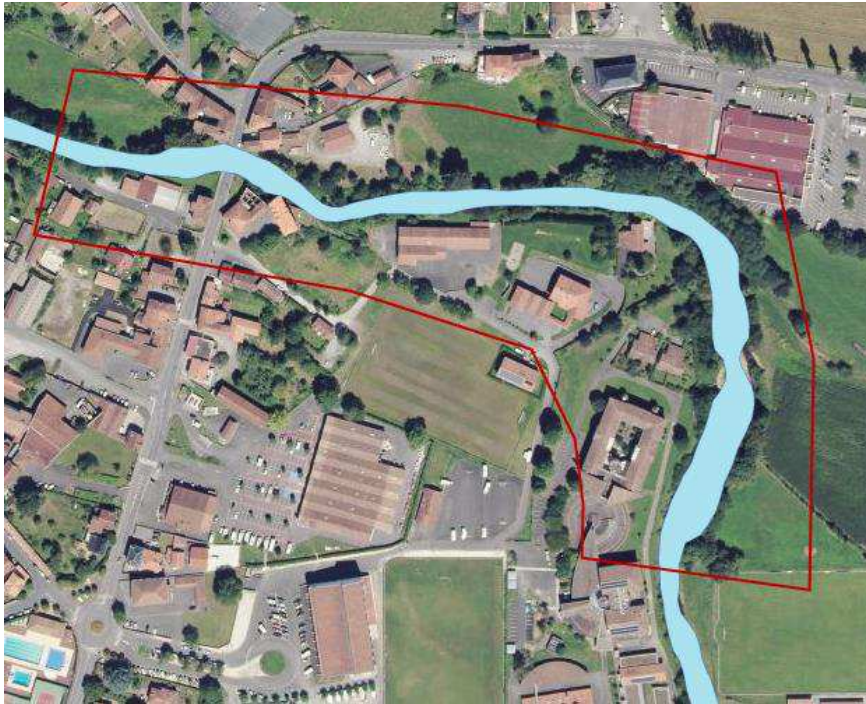


Figure 31 : Emprise du modèle hydraulique 1D localisé

Les résultats des modèles hydrauliques sur le secteur (aussi bien le modèle hydraulique bidimensionnel présenté au paragraphe 3 page 19, que le modèle hydraulique monodimensionnel localisé au droit du lycée agricole) présentent des premiers débordements pour un débit du Laurhibar compris autour de 130 à 140 m³/s.

Sur ce sujet, il est important de noter qu'à la suite de la crue de juillet 2014, le débit de référence du Laurhibar en amont de sa confluence avec l'Arzuby retenu pour le PPRI est de 190 m³/s.

L'absence de débordement sur ce secteur lors de la crue du 4 juillet 2014 est cohérente avec les quantités de pluies tombées sur l'amont du bassin versant du Laurhibar, qui sont moins importantes que sur le reste du bassin versant de la Nive.

Par conséquent, et bien qu'il n'y aurait pas eu de débordements sur ce secteur pour l'évènement du 4 juillet 2014, des débordements peuvent se produire pour la crue de référence telle qu'elle est définie dans le présent projet de PPRI. En particulier, pour cet évènement, le cumul de précipitation important était concentré sur le secteur de Saint-Jean-Pied-de-Port. En cas de précipitations généralisés sur le bassin du Laurhibar, comme elles se sont produites sur le bassin de l'Arzuby, les débits provenant de l'amont du bassin versant seraient plus importants, ce qui impacterait la zone située en rive gauche du Laurhibar et figurant sur la cartographie de l'aléa.

ANNEXE 1 BILBIOGRAPHIE

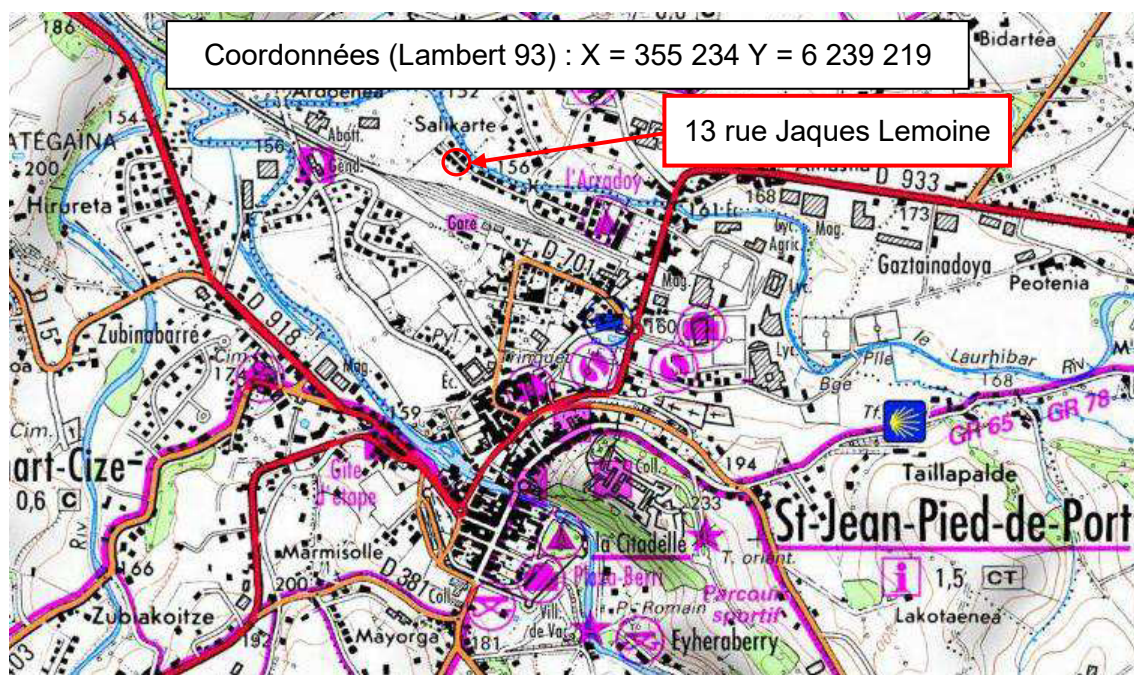
- [1] Crue du 4 juillet 2014 sur la Nive – Relevés post-crue sur les communes d'Ascarat, Ispoure, Saint-Jean-Pied-de-Port et Uhart-Cize, ISL, Décembre 2014
- [2] Etude de la protection contre les inondations de Saint-Jean-Pied-de-Port dans le secteur nord-ouest de la commune entre la Nive et le Laurhibar, réalisée en 1981 par Eléments pour la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port
- [3] Logiciel de modélisation hydraulique bidimensionnelle RUBAR20, version du 18 novembre 2009, développé par le Cémagref
- [4] Logiciel HEC-RAS 4.1.0 de janvier 2010, développé par le corps des ingénieurs de l'armée américaine, www.hec-usace.army.mil
- [5] Atlas des zones inondables, 5^{ième} phase, réalisé par Stucky en Octobre 2001
- [6] Atlas des zones inondables, 10^{ième} phase, réalisé par EGIS-EAU, en cours de validation, sur le Laurhibar

ANNEXE 2 LAISSES DE CRUE ET PHOTOGRAPHIES DE CRUES

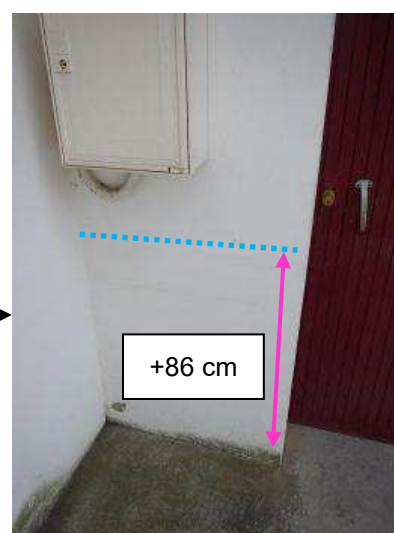
- 1) Fiche de laisses de la crue du 4 juillet 2014 sur la commune de Saint-Jean-Pied-de-Port
- 2) Photographies de la crue du 4 juillet 2014

Repère SLA01 : Habitation 13 rue Jacques Lemoine

- Cours d'eau : Le Laurhibar
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Habitation située au 13 rue Jacques Lemoine à Saint-Jean-Pied-de-Port
Cote relevée : Laisse 155,93 m NGF / Sol 155,07 m NGF
Plan de situation :



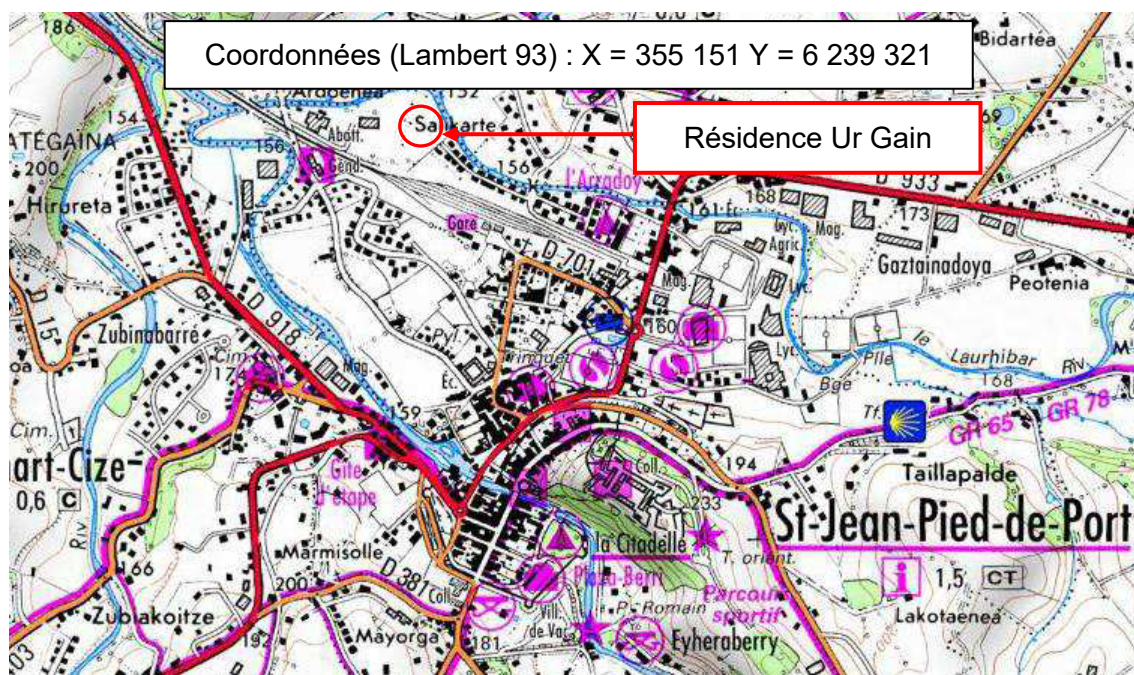
Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur le bâtiment



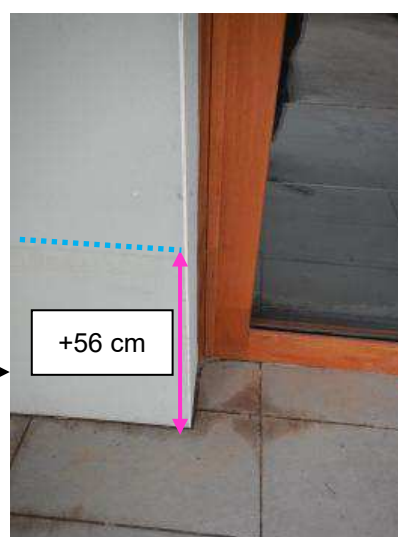
Source d'information : Trace
Fiabilité : Bonne

Repère SLA02 : Résidence Ur Gain Bâtiment B

- Cours d'eau : Le Laurhibar
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Résidence Ur Gain située rue Hiriondo à Saint-Jean-Pied-de-Port
Cote relevée : Laisse 155,75 m NGF / Sol 155,19 m NGF
Plan de situation :



Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 à l'entrée de la résidence

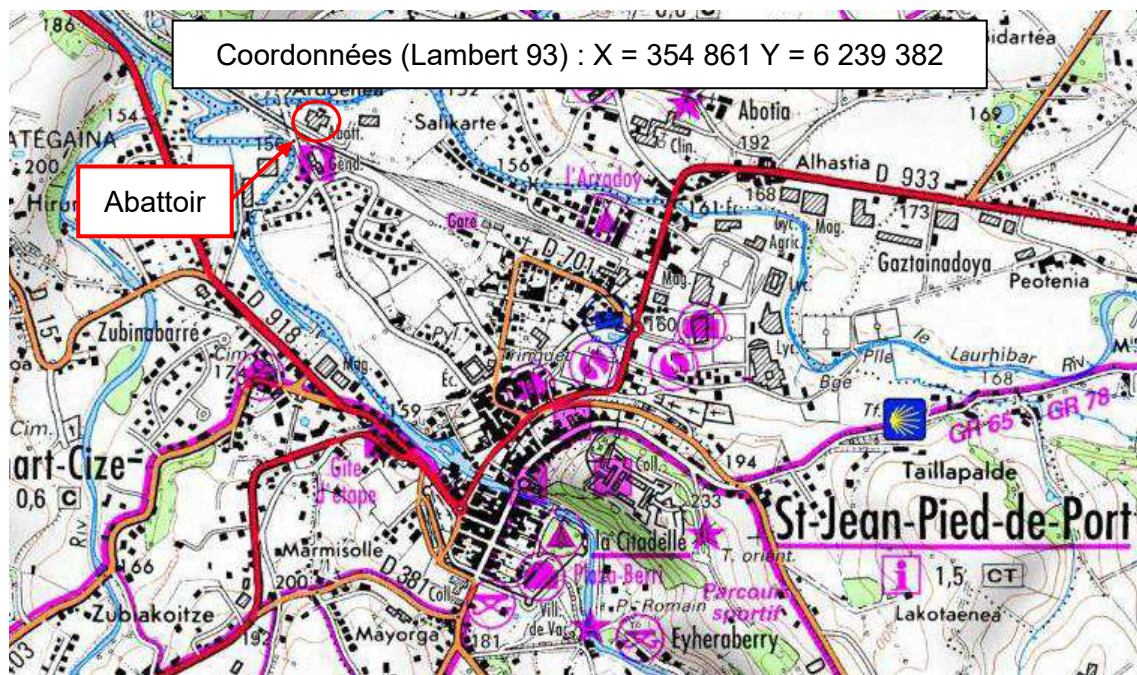


Source d'information : Trace

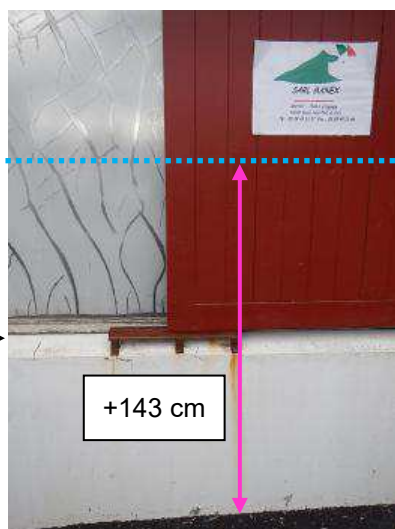
Fiabilité : Bonne

Repère SLA03 : Abattoir

- Cours d'eau : Le Laurhibar
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Abattoir situé chemin d'Ugange à Saint-Jean-Pied-de-Port
Cote relevée : Laisse 155,31 m NGF / Sol 153,88 m NGF
Plan de situation :



Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur un bâtiment

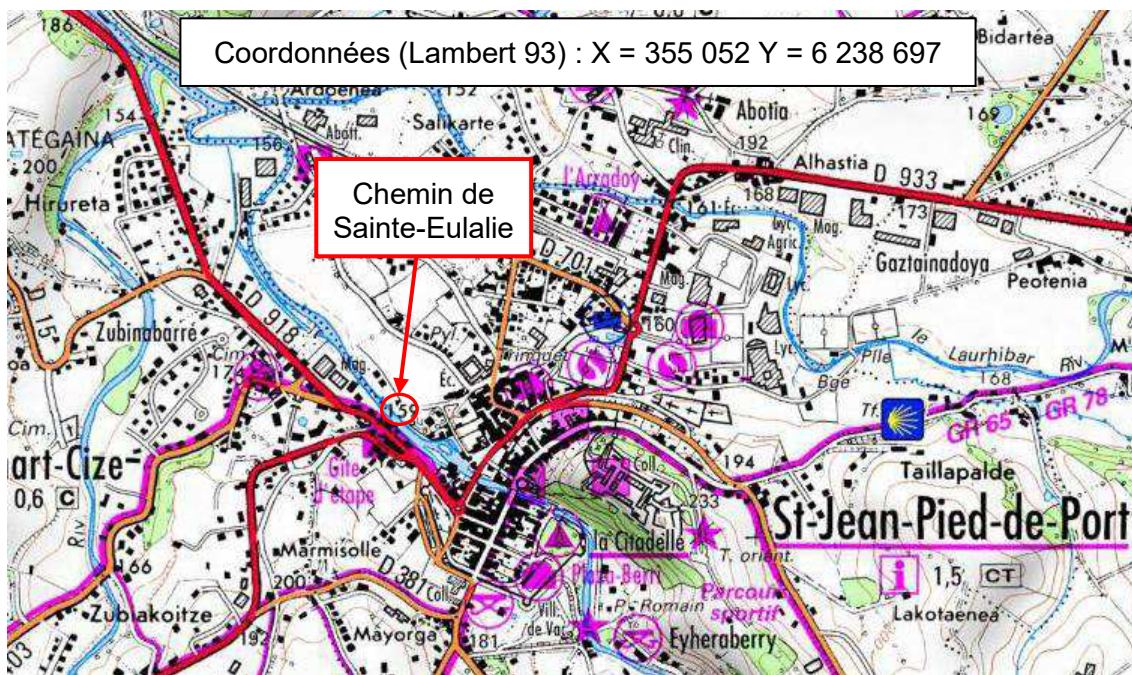


Source d'information : Trace et témoignage d'un salarié

Fiabilité : Bonne

Repère SNB01 : Habitation chemin de Sainte-Eulalie

- Cours d'eau : La Nive de Béhérobie
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Habitation chemin de Sainte-Eulalie
Cote relevée : Laisse 157,32 m NGF / Sol 156,64 m NGF
Plan de situation :



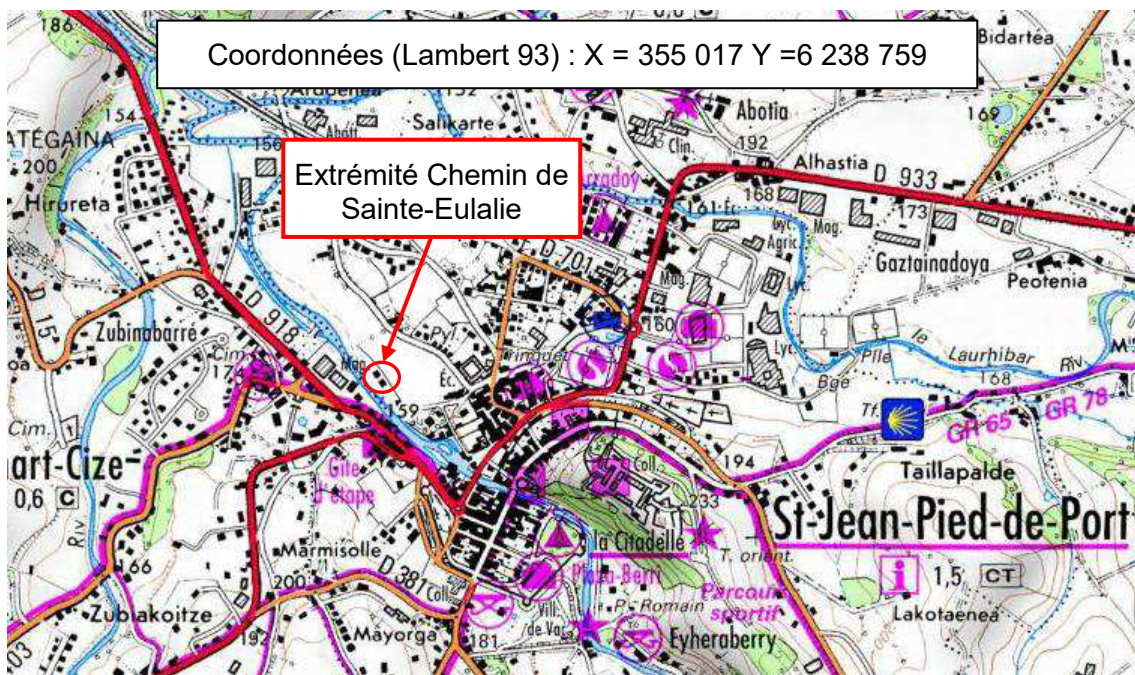
Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur le bâtiment



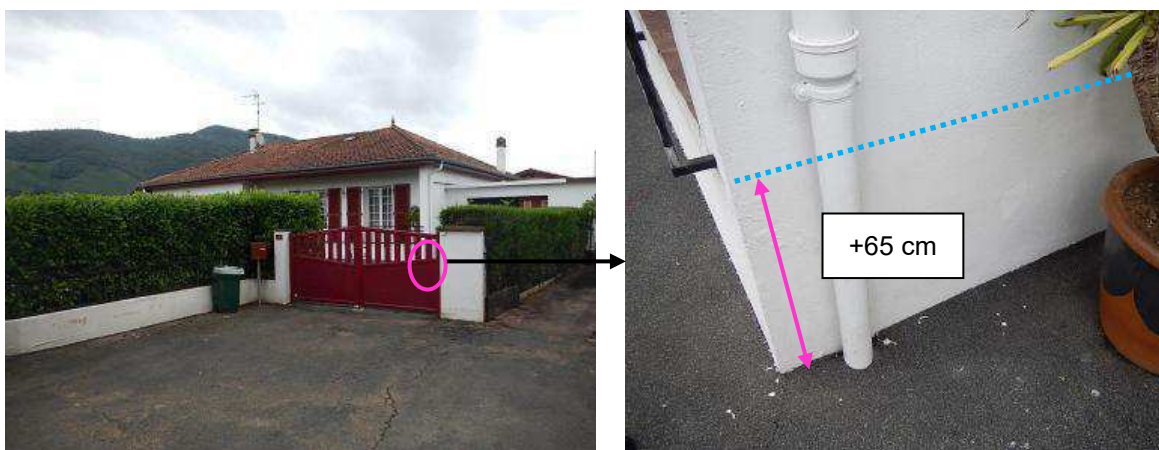
Source d'information : Trace
Fiabilité : Bonne

Repère SNB02 : Habitation extrémité chemin de Sainte-Eulalie

- Cours d'eau : La Nive de Béhérobie
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Habitation située à l'extrémité Ouest du chemin de Sainte-Eulalie
Cote relevée : Laisse 157,20 m NGF / Sol 156,55 m NGF
Plan de situation :



Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur le bâtiment

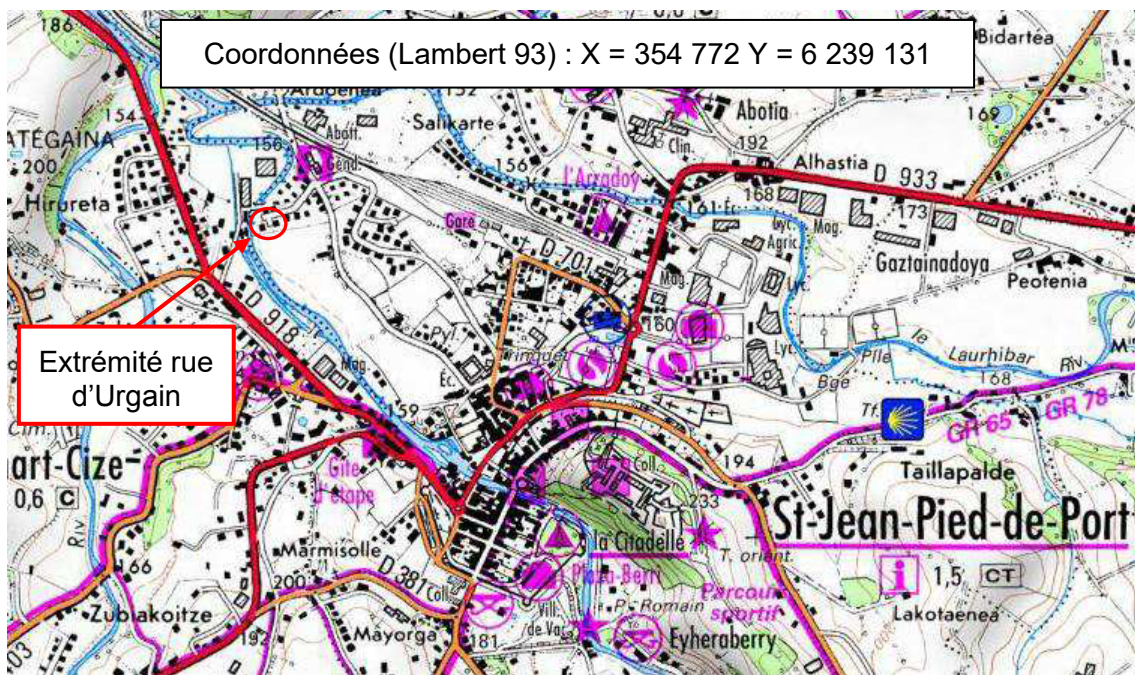


Source d'information : Trace et témoignage des propriétaires

Fiabilité : Bonne

Repère SNB03 : Habitation au 2 rue d'Urgain

- Cours d'eau : La Nive de Béhérobie
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Habitation située au 2 de rue d'Urgain à Saint-Jean-Pied-de-Port
Cote relevée : Laisse 155,35 m NGF / Sol 154,13 m NGF
Plan de situation :



Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur le bâtiment

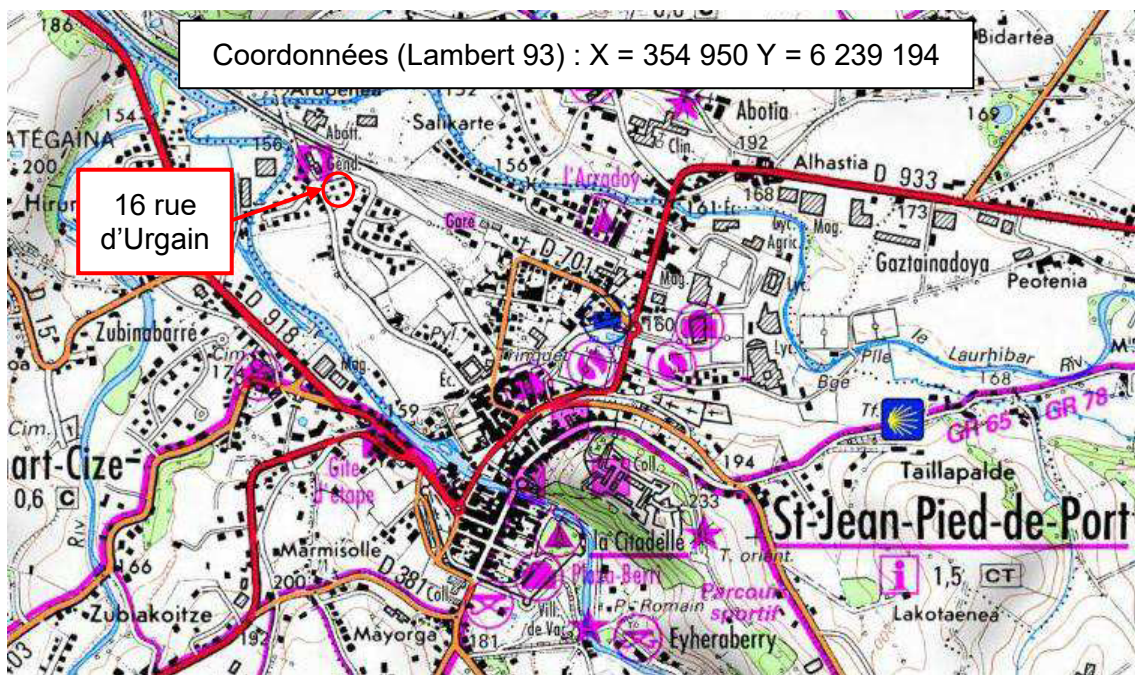


Source d'information : Trace et témoignage du propriétaire

Fiabilité : Bonne

Repère SNB04 : Habitation au 16 rue d'Urgain

- Cours d'eau :** La Nive de Béhérobie
Commune : Saint-Jean-Pied-de-Port
Localisation : Habitation située au 16 rue Urgain à Saint-Jean-Pied-de-Port
Cote relevée : Laisse 155,34 m NGF / Sol 154,69 m NGF
Plan de situation :



Nature du repère : Trace de la crue du 4 juillet 2014 sur le bâtiment



Source d'information : Trace et témoignage des propriétaires

Fiabilité : Bonne



Pont du chemin d'Ugange – Le Laurhibar



Bâti en aval du chemin d'Ugange – Le Laurhibar



Rue Jacques Lemoine – Le Laurhibar



Résidence Ur Gain – Le Laurhibar



Ateliers municipaux et abattoirs – Le Laurhibar



Chemin d'Ugange – La Nive de Béhérobie



Le Laurhibar



La Nive de Béhérobie



Amont de la RD933 - Nive de Béhérobie

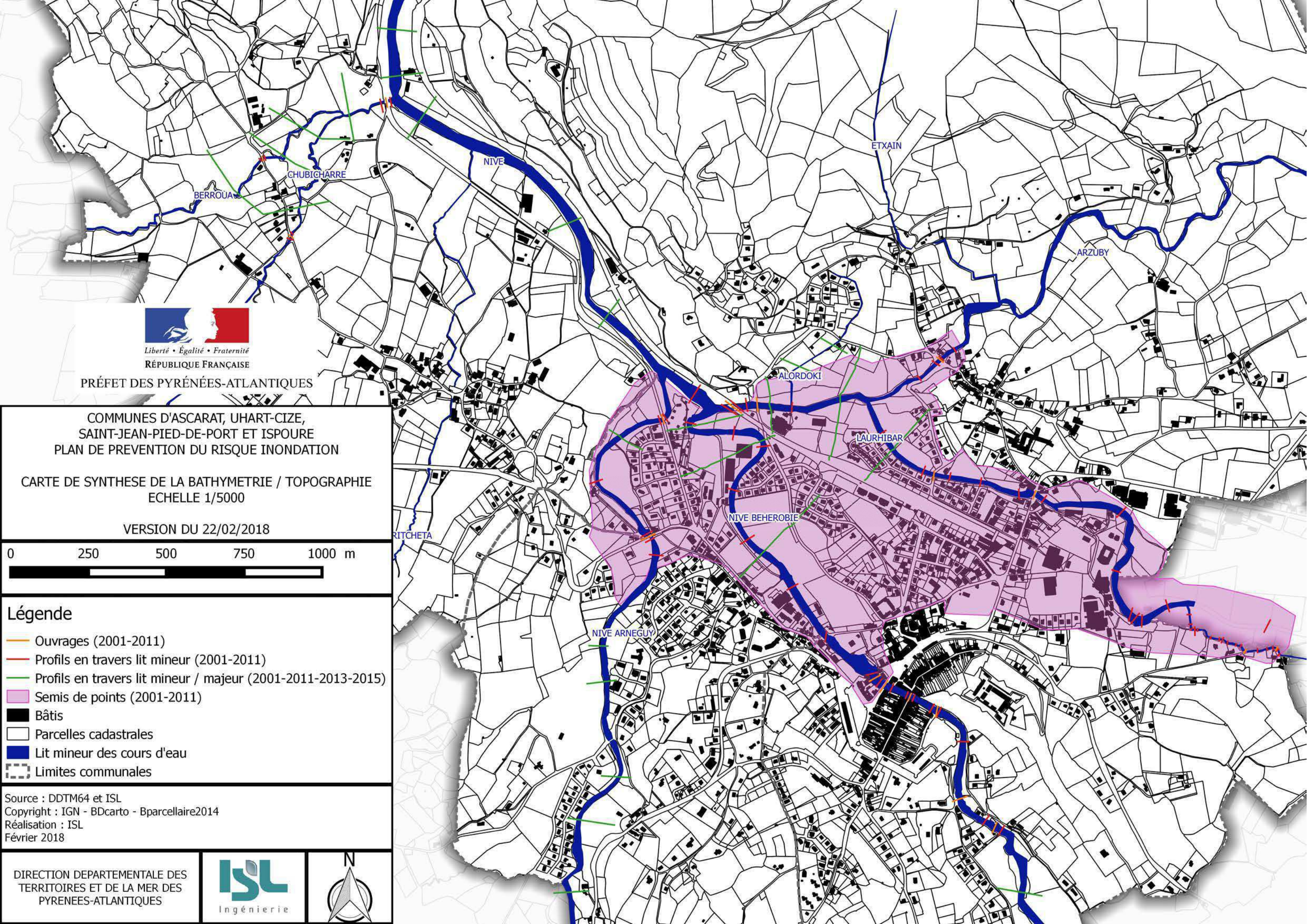


Aval de la RD933 - Nive de Béhérobie



Aval du centre de Saint-Jean-Pied-de-Port – La Nive de Béhérobie

ANNEXE 3 DONNEES TOPOGRAPHIQUES



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

COMMUNES D'ASCARAT, UHART-CIZE,
SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT ET ISPOURE
PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION

CARTE DE SYNTHESE DE LA BATHYMETRIE / TOPOGRAPHIE
ECHELLE 1/5000

VERSION DU 22/02/2018

0 250 500 750 1000 m

Légende

- Ouvrages (2001-2011)
- Profils en travers lit mineur (2001-2011)
- Profils en travers lit mineur / majeur (2001-2011-2013-2015)
- Semis de points (2001-2011)
- Bâti
- Parcelles cadastrales
- Lit mineur des cours d'eau
- Limites communales

Source : DDTM64 et ISL
Copyright : IGN - BDcarto - Bparcelaire2014
Réalisation : ISL
Février 2018

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES
TERRITOIRES ET DE LA MER DES
PYRENEES-ATLANTIQUES

