

RAPPORT

DREAL Occitanie

Direction Écologie

Délégation de bassin
Adour-Garonne

Novembre 2019

Directive Inondation Bassin Adour-Garonne

Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de Lourdes

Cartographie des surfaces inondables et des risques

- Rapport explicatif



PRÉFET
DE LA RÉGION
OCCITANIE

Affaire suivie par

Délégation de bassin Adour Garonne
Tél. : 05 61 58 50 00
Courriel : directive-inondation.dreal-occitanie@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

DREAL OCCITANIE

Relecteurs

Pascal HAURINE / DDTM 65 – SERCAD

Arnaud BENALET / DREAL OCCITANIE – Délégation de Bassin Adour Garonne

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	4
2 - PRÉSENTATION DU TRI DE LOURDES.....	8
2.1 - Caractéristiques du TRI.....	8
2.2 - Association technique des parties prenantes.....	10
3 - CARTOGRAPHIE DES SURFACES INONDABLES DU TRI.....	11
3.1 - Logiciel utilisé.....	11
3.2 - Le maillage.....	11
3.3 - Les limites d'un modèle 2D.....	12
3.4 - Présentation du modèle 2D.....	13
3.4.1 - Zone modélisée.....	13
3.4.2 - Données topographiques.....	14
3.4.3 - Génération du maillage.....	15
3.4.4 - Conditions aux limites.....	18
3.5 - Définition des aléas.....	18
3.5.1 - Les occurrences testées.....	18
3.5.2 - Les ouvrages latéraux.....	19
3.5.3 - Le sur-aléa potentiel.....	20
3.6 - Calage sur les crues de juin 2013 et octobre 2012.....	21
3.6.1 - La crue de juin 2013.....	21
3.6.2 - Validation sur octobre 2012.....	27
3.7 - Modélisation des aléas.....	28
4 - CARTOGRAPHIE DES RISQUES D'INONDATION DU TRI.....	28
4.1 - Rappel sur le caractère partiel des cartes.....	28
4.2 - Méthode de caractérisation des enjeux.....	28
4.3 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques.....	29
4.4 - Précision sur les sources de données des enjeux.....	32
5 - ANNEXES.....	33
Annexe I : Atlas cartographique.....	33
Annexe II : Résumé non technique à destination du public.....	33

1 - Introduction

Une cartographie s'inscrivant dans le cadre de la Directive Inondation

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondation, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondation dans la Communauté.

Sur chaque bassin, elle se déroule en cycles successifs de 6 ans, comprenant chacun 4 étapes :

- **L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI)¹** fait l'état des lieux de l'exposition des enjeux (santé humaine, activité économique, patrimoine culturel, environnement) aux risques d'inondation sur le district.

Elle renseigne sur les inondations du passé et sur le risque actuel :

- l'impact des inondations historiques au travers de quelques événements représentatifs ;
- l'exposition actuelle des enjeux aux événements majeurs : pour ce faire, les enjeux (population, emplois, bâti...) présents dans une enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) sont comptabilisés et représentés sur des cartes.
- L'identification, sur la base de l'EPRI, des territoires les plus exposés aux risques, les **TRI¹ : territoires à risques importants d'inondation**, du fait de la combinaison entre la probabilité d'occurrence d'un phénomène d'inondation sur un territoire donné (« l'aléa ») et la présence sur ce territoire d'enjeux qui peuvent en subir les conséquences (population, enjeux économiques, patrimoine culturel et environnemental).
- La **cartographie des risques sur chaque TRI** avec cartographie de 3 niveaux d'événements : fréquents 10-30 ans, moyens 100-300 ans, extrêmes plus de 1000 ans.
- Le **plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)¹** fixe les objectifs de la prévention des inondations dans chaque bassin, il vise la réduction des conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel. À l'échelle de chacun des TRI et plus largement du bassin de gestion du risque, les **stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI)** déclinent à une échelle adaptée les objectifs du PGRI. L'élaboration de ces documents de planification s'appuie sur les étapes préalables.

Acquis du 1^{er} cycle de la Directive Inondation sur le bassin Adour-Garonne

L'EPRI a été arrêtée le 21 mars 2012 par le préfet coordonnateur de bassin Adour-Garonne. Elle est composée d'un volume principale et de 7 annexes présentant la géographie de chacune des unités hydrographiques, les types d'inondation auxquels elles sont exposées et évaluant les conséquences négatives que pourraient avoir les inondations sur le territoire en analysant les événements du passé et en estimant les impacts potentiels des inondations futures.

Les travaux conduits témoignent de la sensibilité du bassin Adour-Garonne aux événements issus principalement de débordements de cours d'eau ou de submersions marines.

L'évaluation préliminaire des risques inondation met également en évidence des concentrations d'enjeux sur certains territoires où des événements semblables à ceux survenus par le passé auraient aujourd'hui des conséquences importantes.

Un Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) à la même échelle, arrêté le 1^{er} décembre 2015, a défini un cadre réglementaire de définition des objectifs et des moyens pour la réduction des conséquences dommageables des inondations. Le PGRI constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation sur le bassin Adour Garonne. À ce titre, au-delà de dispositions communes à l'ensemble du

1 Documents de la directive inondation : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/mise-a-disposition-du-public-des-documents-de-la-a24208.html>

bassin, il porte les efforts en priorité sur les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Sur la base du diagnostic de l'EPRI et d'une concertation avec les parties prenantes du bassin, 18 TRI en Adour Garonne ont été sélectionnés, lors du 1^{er} cycle, par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 11 janvier 2013. Le choix de ces territoires et de leur périmètre s'est appuyé sur l'identification d'un bassin de vie exposé aux inondations (de manière directe ou indirecte) au regard de l'impact potentiel de ces dernières sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement, le patrimoine culturel mais aussi d'autres paramètres tels que l'intensité des phénomènes ou encore la pression démographique et saisonnière.

L'identification des TRI obéit à une logique de priorisation des actions et des moyens apportés par l'État dans sa politique de gestion des inondations. À cet effet, les 18 TRI sélectionnés ont fait l'objet :

- d'une **cartographie** des surfaces inondables et des risques pour les phénomènes d'inondation caractérisant le territoire ;
- de **stratégies locales** de gestion des risques d'inondation nécessitant un engagement des acteurs locaux dans leur élaboration s'appuyant notamment sur un partage des responsabilités, le maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques, la recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques.



Pour la définition de cette stratégie, le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités. La cartographie des surfaces inondables et des risques apporte un approfondissement de la connaissance en ce sens pour 3 scénarii pour les débordements de cours d'eau :

- les événements fréquents (d'une période de retour entre 10 et 30 ans) ;
- les événements d'occurrence moyenne (généralement d'une période de retour comprise entre 100 et 300 ans) ;
- les événements exceptionnels (d'une période de retour de l'ordre de la millénale).

Précision sur le 2^e cycle

Tandis que le 1^{er} cycle de la Directive inondation se poursuit sur le bassin Adour-Garonne avec la mise en œuvre du PGRI 2016-2021 et des SLGRI au travers notamment des programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) et du plan Garonne, les travaux préparatoires du 2^e cycle sont d'ores et déjà à l'œuvre afin de respecter le calendrier de la Directive.

Conformément aux exigences nationales, afin de poursuivre la dynamique engagée et concentrer l'énergie des acteurs sur la mise en œuvre, les documents issus du 1^{er} cycle ne sont mis à jour que si cela s'avère nécessaire pour tenir compte d'une évolution de l'état des connaissances ou d'évènements significatifs nouveaux remettant en cause leur validité.

Entre 2011 et 2017, il n'y a pas eu d'évolution majeure des données d'aléas et des données d'enjeux qui nécessiterait de refaire les EAIP (enveloppe approchée des inondations potentielles) et de recalculer les indicateurs. C'est pourquoi pour le 2^e cycle, il a été décidé de compléter l'EPRI de 2011 par un addendum permettant d'intégrer les évènements historiques marquants intervenus après 2011.

Les concertations locales qui ont été menées sous l'égide des préfets de département ont conduit à proposer l'ajout d'un nouveau TRI sur Lourdes (Hautes – Pyrénées), à étendre le TRI de Toulouse sur la commune de Lacroix – Falgarde (Haute – Garonne) et à retirer les communes d'Yves et Châtelailon-Plage du TRI Littoral-Charentais – Maritime (Charente – maritime). Ces communes étant intégrées au TRI de La Rochelle – Île de Ré. Le 16 octobre 2018, le préfet coordonnateur de bassin a élargi la liste à 19 TRI, en concertation avec les parties prenantes.

La qualification d'un territoire en TRI implique l'élaboration d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondation qui va décliner les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations du PGRI 2016-2021, arrêté le 1^{er} décembre 2015 à l'échelle d'un bassin de risque cohérent et engage l'ensemble des pouvoirs publics concernés territorialement.

Objectifs de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation

En dehors de l'objectif principal décrit plus haut, de contribution à la connaissance de l'exposition des enjeux du TRI aux inondations pour différents scénarii d'inondation, pour éclairer notamment l'élaboration puis la mise à jour des PGRI, ces cartes de surfaces inondables et de risques d'inondation visent à enrichir le porter-à-connaissance de l'État dans le domaine des inondations et à contribuer à la sensibilisation du public.

À l'instar des atlas de zones inondables (AZI ou CIZI), les cartes contribueront à la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et l'application du droit des sols par l'État et les collectivités territoriales, selon des modalités à adapter à la précision des cartes et au contexte local, et ceci surtout en l'absence de PPRi ou d'autres documents de référence à portée juridique.

Par ailleurs, le scénario « extrême » apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Les cartes « directive inondation » n'ont pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRi (lorsqu'elles existent sur les TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

Il est à noter que cette cartographie du TRI est partielle. En effet, tous les cours d'eau situés dans le périmètre du TRI (notamment les affluents) n'ont pas été étudiés, ce qui conduit à une analyse non exhaustive des enjeux sociaux et économiques sur l'ensemble du TRI.

Contenu de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation

La cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation du TRI est constituée d'un jeu de plusieurs types de cartes :

- des cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême pour les débordements de cours d'eau).
Elles représentent l'extension des inondations, les classes de hauteurs d'eau, et le cas échéant les vitesses d'écoulement. Selon les configurations et l'état des connaissances propre à chaque cours d'eau, certains cours d'eau du TRI sont cartographiés de manière séparée.
- **une carte des surfaces inondables pour le scénario dit fréquent correspondant à un événement dont la période de retour théorique est comprise entre 10 et 30 ans.** Il a été retenu l'hypothèse que, lorsqu'ils existent, les ouvrages hydrauliques conçus pour apporter une protection pour ce type de crue jouent parfaitement leur rôle.
- **une carte des surfaces inondables pour le scénario dit moyen correspondant à un événement dont la période de retour théorique est comprise entre 100 et 300 ans.** Il a été retenu l'hypothèse d'une mise en défaut de tous les systèmes de protection.
- **une carte des surfaces inondables pour le scénario dit extrême représentant l'événement de probabilité faible (période de retour supérieure à 1000 ans).** Il a été retenu l'hypothèse d'une mise en défaut de tous les systèmes de protection. L'objectif de ces cartes est d'apporter des informations utiles dans le cadre de la gestion de crise (Plan Orsec inondation, Plan communaux de sauvegarde...).
- des cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarii pour les débordements de cours d'eau.
Elles représentent uniquement l'extension des inondations synthétisant sur une même carte les débordements des différents cours d'eau selon les différents scénarii.
- des cartes des risques d'inondation
Elles représentent la superposition des cartes de synthèse avec les enjeux présents dans les surfaces inondables (bâti ; activités économiques ; installations polluantes ; établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise).
- des tableaux d'estimation des populations et des emplois par commune et par scénario.
- un résumé non technique à destination du public, qui explicite la démarche pour l'élaboration et la production des cartographies. (Annexe II)

Le présent rapport a pour objectif de rappeler les principaux éléments de caractérisation du TRI de Lourdes, d'explicitier les méthodes utilisées pour cartographier les surfaces inondables et la carte des risques d'inondation. Ce rapport est accompagné d'un atlas cartographique qui présente le jeu des différents types de carte au 1/25 000^{ème}.

Conditions de réalisation de la cartographie du TRI

La cartographie du TRI de Lourdes a été élaborée en 2 phases :

- La cartographie des zones inondables pour les 3 scénarios, a été réalisée par le bureau d'étude SUEZ. Le chapitre 3 du présent rapport est extrait du rapport technique remis par SUEZ dans le cadre de cette étude.
- La cartographie des risques, a été réalisée par la DREAL Occitanie.

2 - Présentation du TRI de Lourdes

Le TRI de Lourdes se concentre sur la seule commune de Lourdes. Il concerne l'aléa de débordement du gave de Pau et est situé dans le département des Hautes-Pyrénées.

2.1 - Caractéristiques du TRI

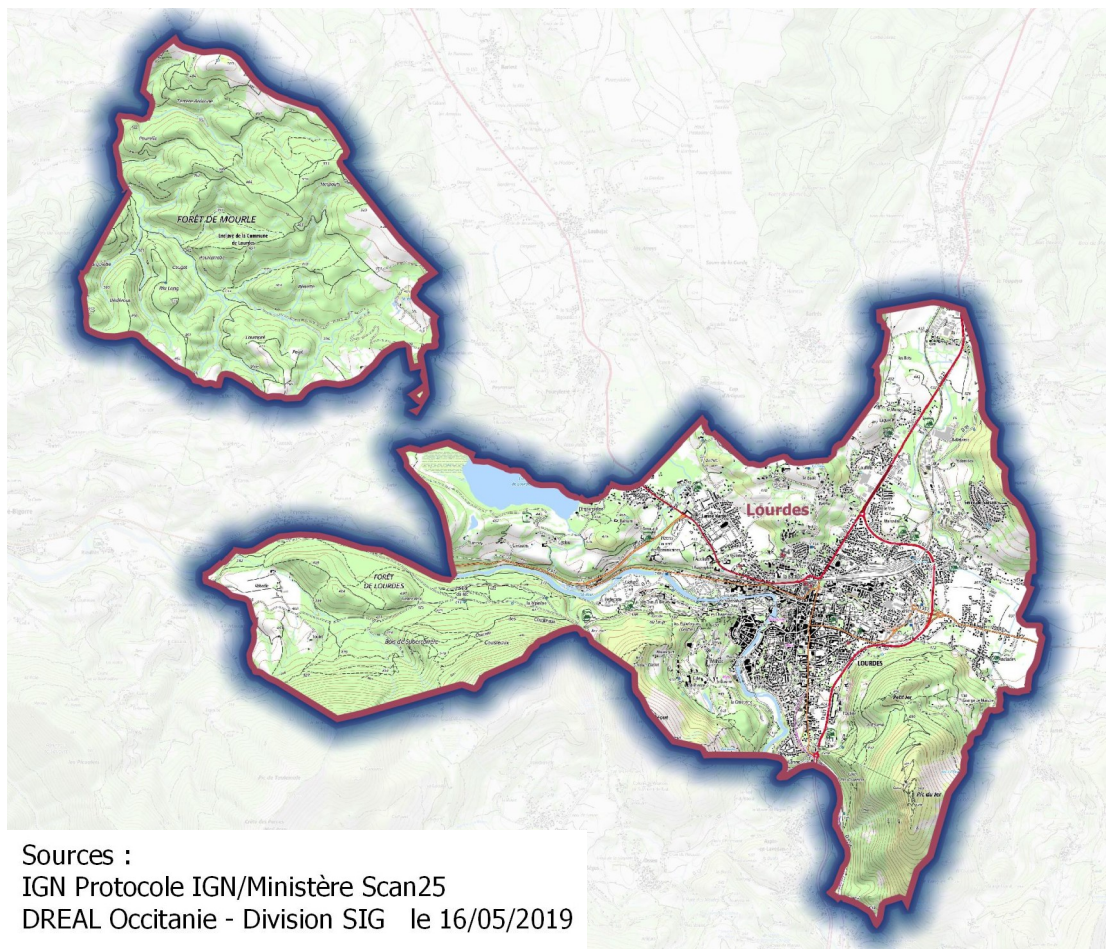
Situé à la fois au bout de la plaine et au pied de la montagne, le TRI de Lourdes se trouve au point de jonction de plusieurs vallées :

- la vallée de l'Echez à l'est vers Anclades ;
- la vallée de l'Ousse au nord-ouest vers Loubajac et Pontacq ;
- la vallée du gave de Pau au sud vers Argelès-Gazost et à l'ouest vers Saint-Pé-de-Bigorre.

Le TRI de Lourdes regroupe 16 000 habitants. Depuis les apparitions au XIX^{ème} siècle, la ville de Lourdes est devenue un lieu de pèlerinage très important à l'échelle mondiale. L'activité hôtelière s'y est donc largement développée. Six millions de visiteurs viennent chaque année du monde entier.

Ce territoire se caractérise par une forte pression touristique et des enjeux économiques très importants.

La ville de Lourdes est particulièrement vulnérable au risque inondation. Le bassin versant du Gave de Pau amont a été très durement touché par les crues successives d'octobre 2012 et de juin 2013.



Sources :
IGN Protocole IGN/Ministère Scan25
DREAL Occitanie - Division SIG le 16/05/2019

Illustration 1: TRI de Lourdes

Phénomènes passés particulièrement remarquables

La crue historique du 18 juin 2013 a occasionné des dégâts importants sur l'arrondissement d'Argelès-Gazost :

- 2 décès,
- 47 hôtels inondés dans le centre-ville de Lourdes,
- domaine des sanctuaires de Lourdes sévèrement touché, dégâts estimés à près de 11 M€ (basilique souterraine inondée sous plus de 3 m d'eau),
- 4 campings évacués et impactés,
- une dizaine d'habitations détruites à plus de 50 %,
- une quarantaine d'habitations impactées ou gravement menacées,
- plus de 150 habitations inondées,
- 474 ha de terres agricoles inondées ou érodées,
- une dizaine de bâtiments d'entreprises détruits (industriel et agricole),
- plus de 100 bâtiments dédiés à l'activité économique (hors Lourdes) inondés ou érodés,
- plus d'une dizaine de secteurs où les routes ont été emportées.

Le montant des dégâts directs occasionnés par la crue du 18 juin 2013 s'élève à plus de 150 M€. Si le coût des dommages indirects est ajouté à ce montant, le coût global des dommages s'élèverait à 250 M€.

Rappelons enfin qu'une crue avait déjà impacté le territoire en octobre 2012 avec des dégâts directs estimés à 8 M€ sur le territoire.

PPRI Approuvés

La commune de Lourdes est couverte par un PPRI approuvé le 14 mai 2005.

PAPI labellisé

La commune de Lourdes se situe sur le périmètre du programme d'action de prévention des inondations (PAPI) du Gave de Pau amont porté et animé par le Pays de Lourdes et des vallées des Gaves (PLVG) depuis fin 2015.

Gestion des milieux aquatiques

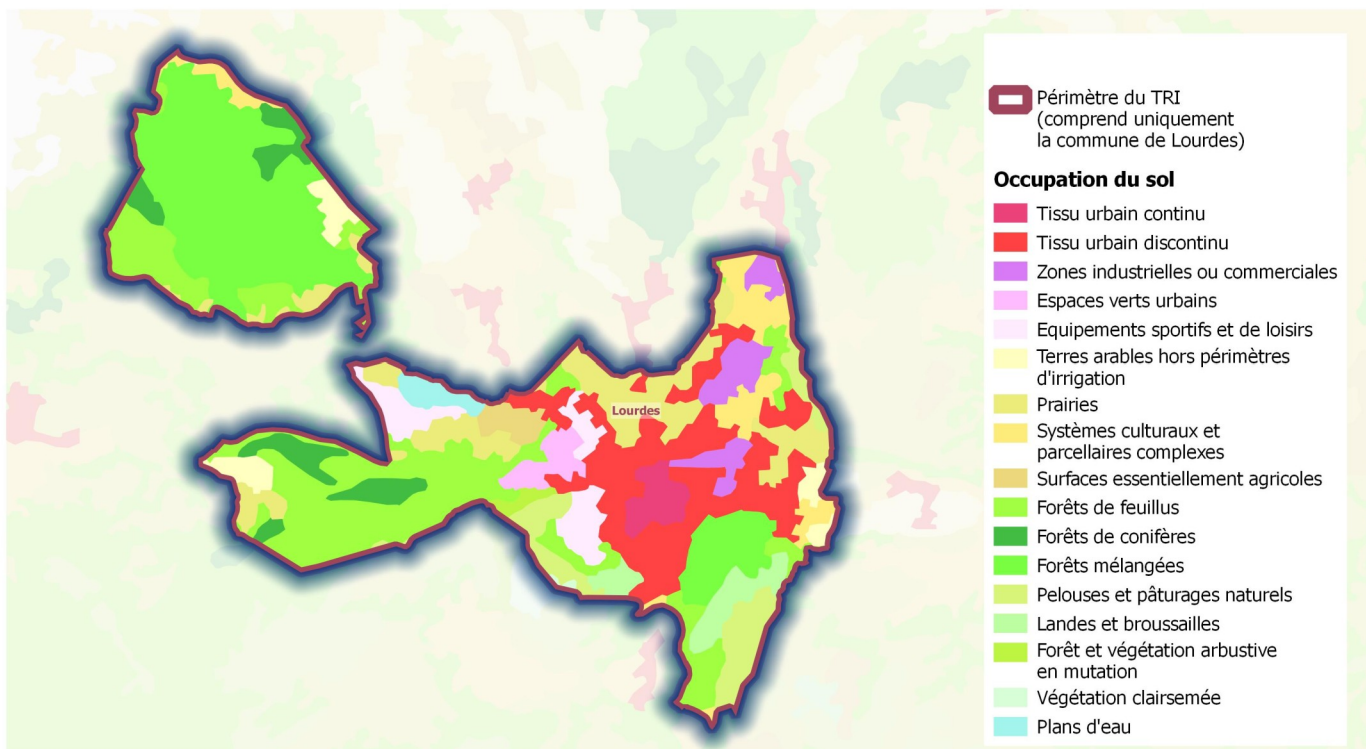
Le contrat de rivière sur le Gave de Pau Bigourdan a été signé en mai 2002 pour une durée de 5 ans. Deux avenants ont été signés en 2007 (prolongation de 3 ans) et 2011 (prolongation de 2 ans) pour poursuivre les actions engagées.

Gestion de l'aménagement du territoire

Il n'existe pas de SCoT approuvé aujourd'hui sur le territoire de Tarbes-Ossun-Lourdes depuis l'annulation totale du document précédent par le tribunal administratif de Pau le 17 novembre 2015.

Occupation du sol

Le TRI de Lourdes se caractérise par une prédominance de zones urbanisées, industrielles ou commerciales sur l'est avec quelques parcelles agricoles autour ; et de forêts sur l'ouest et le sud du TRI.



Sources :
IGN Protocole IGN/Ministère
Corin Land Cover 2012
DREAL Occitanie - Division SIG le 16/05/2019

Illustration 2: Occupation du sol sur le TRI de Lourdes

2.2 - Association technique des parties prenantes

Les parties prenantes du TRI de Lourdes ont été consultées par courrier et invitées à s'exprimer sur les nouvelles cartographies durant le mois de septembre 2019.

Liste des parties prenantes identifiées :

- la commune de Lourdes,
- le Pays de Lourdes et des vallées des Gaves (PLVG),
- la communauté de communes Lourdes-Pyrénées,
- le conseil départemental des Hautes-Pyrénées,
- le conseil régional d'Occitanie
- l'agence de l'eau Adour-Garonne,
- la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Occitanie,
- les services de la préfecture des Hautes-Pyrénées,
- la direction départementale des territoires (DDT) des Hautes-Pyrénées.
- l'agence de l'eau Adour-Garonne
- Association Nature Pyrénée
- Association de défense du Gave de Pau
- Chambre de commerce et de l'Industrie

3 - Cartographie des surfaces inondables du TRI

Le modèle numérique utilisé pour la définition des cartes d'aléas pour le TRI de la commune de Lourdes est un modèle 2D.

3.1 - Logiciel utilisé

Le système TELEMAC 2D est un ensemble de logiciels aux éléments finis dédiés aux écoulements à surface libre, permettant de construire un modèle numérique bidimensionnel.

Le module TELEMAC 2D traite les écoulements non permanents à surface libre en milieu peu profond. Il permet d'étudier aussi bien des domaines côtiers que fluviaux, estuariens ou lacustres. Il est adapté en particulier à la simulation des courants de marée.

TELEMAC 2D résout, par une méthode d'éléments finis sur des maillages non structurés constitués d'éléments triangulaires, les équations de Barré de Saint-Venant à deux dimensions horizontales d'espace. Ces équations expriment à chaque instant et en tout point du domaine de calcul la conservation de la masse (équation de continuité) et la conservation de la quantité de mouvement dans les deux directions d'espace horizontales (équations dynamiques).

TELEMAC 2D présente l'avantage d'une description multidirectionnelle des écoulements dans les champs d'inondation, permettant au besoin de prendre en compte le terme d'inertie.

Cette représentation sous TELEMAC 2D permettra une représentation précise des débordements au sein du lit majeur avec un calcul automatique des directions d'écoulements et une inondation et un ressuyage en plan se faisant tout à fait conformément à la réalité.

3.2 - Le maillage

Le maillage comprend :

- des nœuds de calculs, caractérisés par leur position en plan et en altitude (X, Y, Z) ;
- des éléments triangulaires de taille variable, reliant ces nœuds entre eux, appelées mailles.

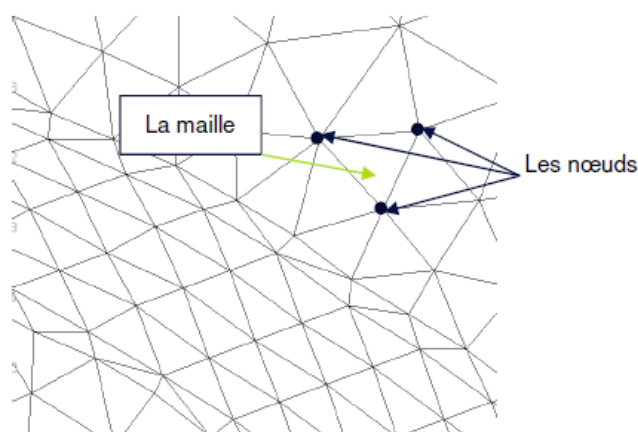


Illustration 3: le maillage

À chaque pas de temps, les écoulements au droit des nœuds de calcul sont caractérisés par les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement (moyennées sur la verticale).

La taille des mailles peut être variable, suivant l'emprise globale à modéliser, la précision attendue des résultats et les enjeux en zone inondable. Plus les mailles sont fines, plus le calcul est précis, mais plus le modèle est long à tourner et exploiter. Le tout est donc de trouver un optimum entre précision et utilisabilité.

On mettra ainsi des mailles de quelques mètres de large au droit de secteurs à fort enjeux (zone urbaine dense ou projet d'aménagement) et plutôt d'une dizaine, vingtaine ou plus de mètres en zone naturelle sans

intérêt particulier. De même, un modèle de 300 m d'un petit ruisseau peut être construit plus facilement à mailles très fines qu'un modèle de 400 km de Garonne.

Le maillage doit représenter le plus possible la réalité en suivant les axes d'écoulement (des grands fleuves aux petits fossés), les remblais longitudinaux ou latéraux (routes, voies ferrées, digues, murs, merlons, bâtiments...). Avoir des mailles triangulaires plutôt que carrées permet ainsi de suivre au mieux la géométrie du terrain naturel et ses éléments structurants (méandres de berges par exemple).

3.3 - Les limites d'un modèle 2D

La précision des résultats d'un modèle 2D est directement liée à :

- la qualité et densité des données topographiques d'entrée, en plan comme en altitude. Un semi à 5 points par m² réalisé par laser depuis avion donne une information plus dense qu'un levé terrestre de plusieurs profils en travers, mais dont la précision en altitude est moindre (une vingtaine de cm contre quelques cm) ;
- le temps de calcul du modèle ; un pas de temps de 5 s induira des temps de calcul plus courts qu'un pas de temps de 1 s, mais le calcul sera moins stable et les résultats peut-être moins précis. Suivant les délais de l'étude, un choix de temps calcul optimal est à trouver ;
- la présence de laisses de crues fiables (indications visuelles ou orales sur le niveau maximal de l'eau) et la réalisation d'un calage sur une crue historique, où l'on compare niveau atteint et niveau modélisé pour s'assurer que les biais cités précédemment sont acceptables ;
- la taille des mailles : les calculs sont effectués au droit des nœuds et interpolés entre ceux-ci, ce qui induit un biais sur l'emprise de la zone inondée entre le dernier nœud mouillée et le premier nœud sec. Sur la figure suivante, la zone inondée réelle s'arrête en rive gauche au PK 10, cependant, comme il n'y a que des nœuds au PK 0 (premier nœud sec) et 25 (dernier nœud inondé), toute la zone intermédiaire va être considérée comme inondée.

C'est ce qu'on appelle un effet de bord, dont l'influence peut être réduite en diminuant la taille des mailles afin d'avoir plus de points de calculs, si on considère que la zone en question est à enjeux.

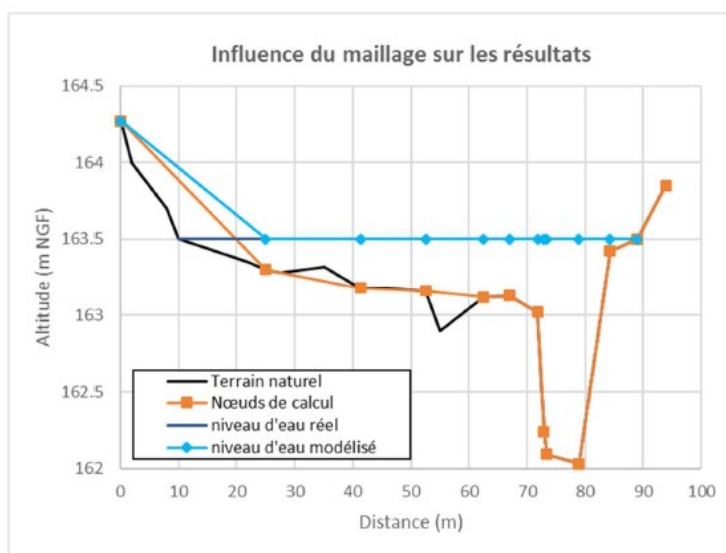


Illustration 4: biais induit par le maillage

De même, aux PK 35 et 55, il n'y a pas de maille au droit des creux ou bosses du terrain naturel. La hauteur d'eau réelle est donc différente de la hauteur d'eau modélisée, écart qu'on retrouvera si on prend le niveau de référence en ce point et le compare à la donnée topographique brute, sans que la qualité de la modélisation ne soit forcément critiquable (toutes les variations topographiques mineurs du lit majeur ne peuvent pas être représentées).

- Enfin, il faut noter que des problèmes peuvent apparaître lorsque des changements de pente marqués se produisent entre les profils levés par le géomètre, comme l'illustre la figure ci-dessous.

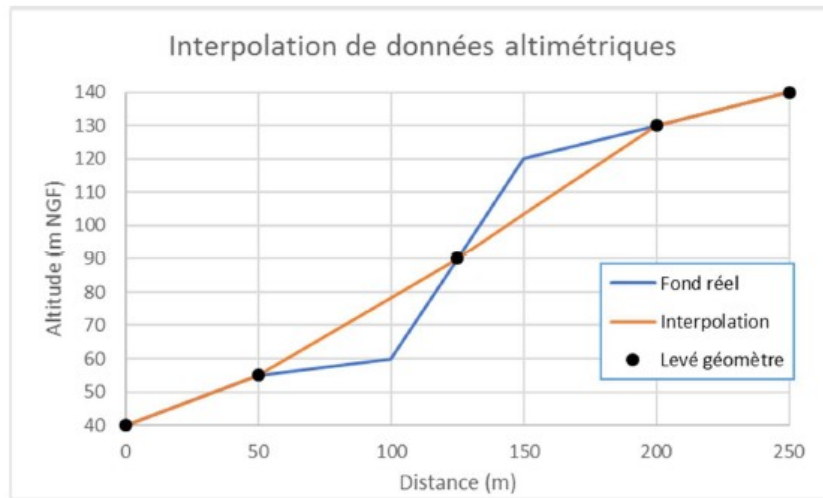


Illustration 5: les biais de l'interpolation de profils en travers ponctuels

Pour y remédier, il faut réaliser une campagne avec un pas inter-profiles le plus faible possible, mais la demande est limitée par les possibilités en termes de planning et budget.

3.4 - Présentation du modèle 2D

3.4.1 - Zone modélisée

Le modèle 2D du secteur est rattaché au système de coordonnées « Lambert 93 - 2154 ».

La zone d'étude couvre une superficie de 25 km² et comprend trois modèles :

- amont : Gave de Cauterets depuis l'amont du seuil Berty, Gave d'Azun depuis l'amont du centre-ville d'Argelès-gazost et Gave de Pau depuis l'amont du pont de la RD921 à Villelongue jusqu'au pont de Fer (13 km et 12 km²) ;
- central : Gave de Pau depuis le pont de Fer jusqu'à l'aval du pont à Lugagnan (10 km et 6 km²) ;
- aval : Gave de Pau sur les communes de Lourdes à Saint Pé de Bigorre (18 km et 5 km²).

Le modèle aval est exploité sur Lourdes pour le TRI de la commune, en version limitée.

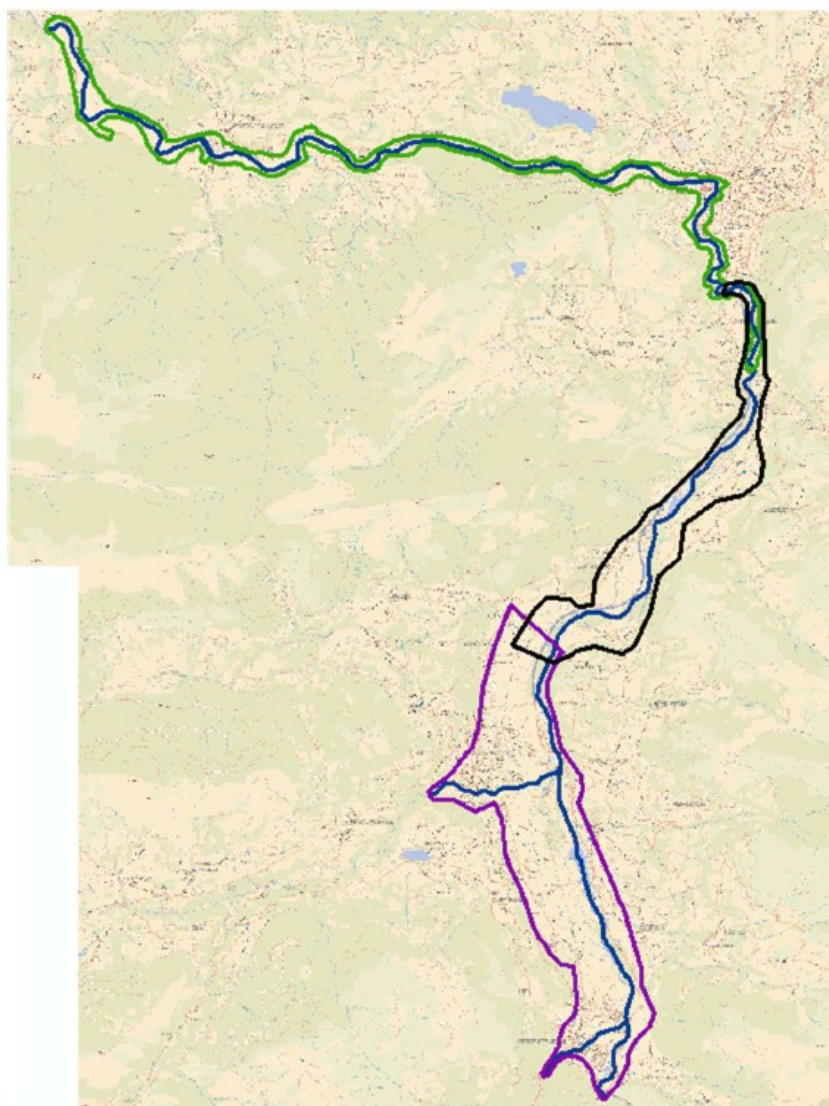


Illustration 6: Zone couverte par les 3 modèles numériques

3.4.2 - Données topographiques

La construction du modèle bidimensionnel repose sur les données :

- du LIDAR réalisé par le PLVG en 2016 pour le lit majeur, séparé en deux parties :
 - basse résolution, couvrant les vallées des Gaves de Cauterets, Azun, Gavarnie, Pau et leurs affluents, dont SUEZ a créé une version limitée à l'emprise (en jaune sur la Figure 6) ;
 - haute résolution : centrée sur la Voie Verte et certains secteurs du Gave de Pau entre Lourdes et Villelongue (zones 1, 3, 8 à 10 sur la Figure 6) ;
- de la bathymétrie réalisée pour cette étude en 2018 – 2019 par le cabinet Geofit (280 profils en travers et une trentaine de coupes d'ouvrages) ;
- de 10 profils en travers réalisés en aval du pont Saint Michel à Lourdes en 2014 et 28 réalisés en amont en 2013, dans le cadre d'étude précédentes pour la ville de Lourdes ;
- des coupes des ouvrages fournies par la SHEM et EDF.

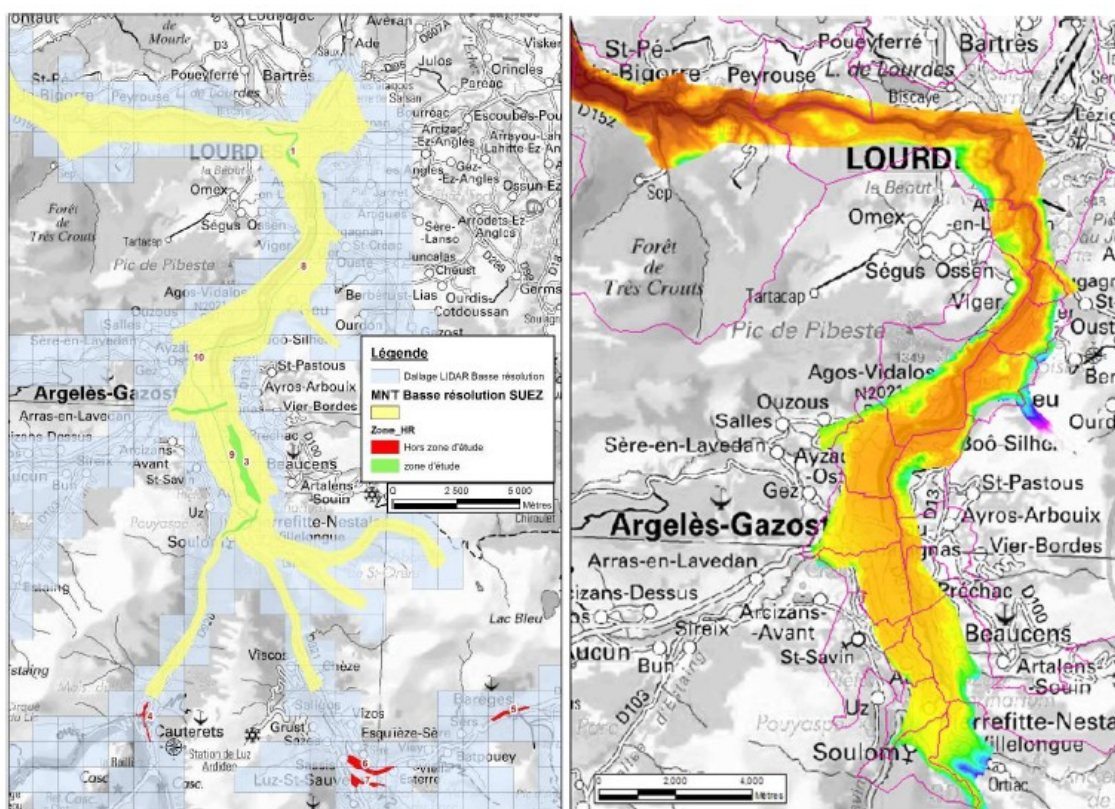


Illustration 7: LIDAR sur la zone d'étude

À partir des profils en travers ponctuels, le bureau d'étude a créé un MNT du lit mineur en interpolant un profil tous les 5 m, afin de créer une bathymétrie globale.

3.4.3 - Génération du maillage

Le modèle est constitué d'environ :

- 120 000 nœuds et 240 000 mailles triangulaires pour le modèle amont ;
- 75 000 nœuds et 150 000 mailles triangulaires pour le modèle central ;
- 70 000 nœuds et 140 000 mailles triangulaires pour le modèle aval.

Les tailles de mailles sont les suivantes :

- 2 à 5 m en sens transversal et 7 à 15 m en sens longitudinal en lit mineur, afin de bien représenter les variations du fond ;
- 5 m en lit majeur en zone urbaine, avec un raffinement sur les zones de merlons et digues dans le sens transversal ;
- 10 m pour les routes hors zones à enjeux ;
- 25 m pour les zones hors enjeux (zones agricoles, forestières, pâtures...).

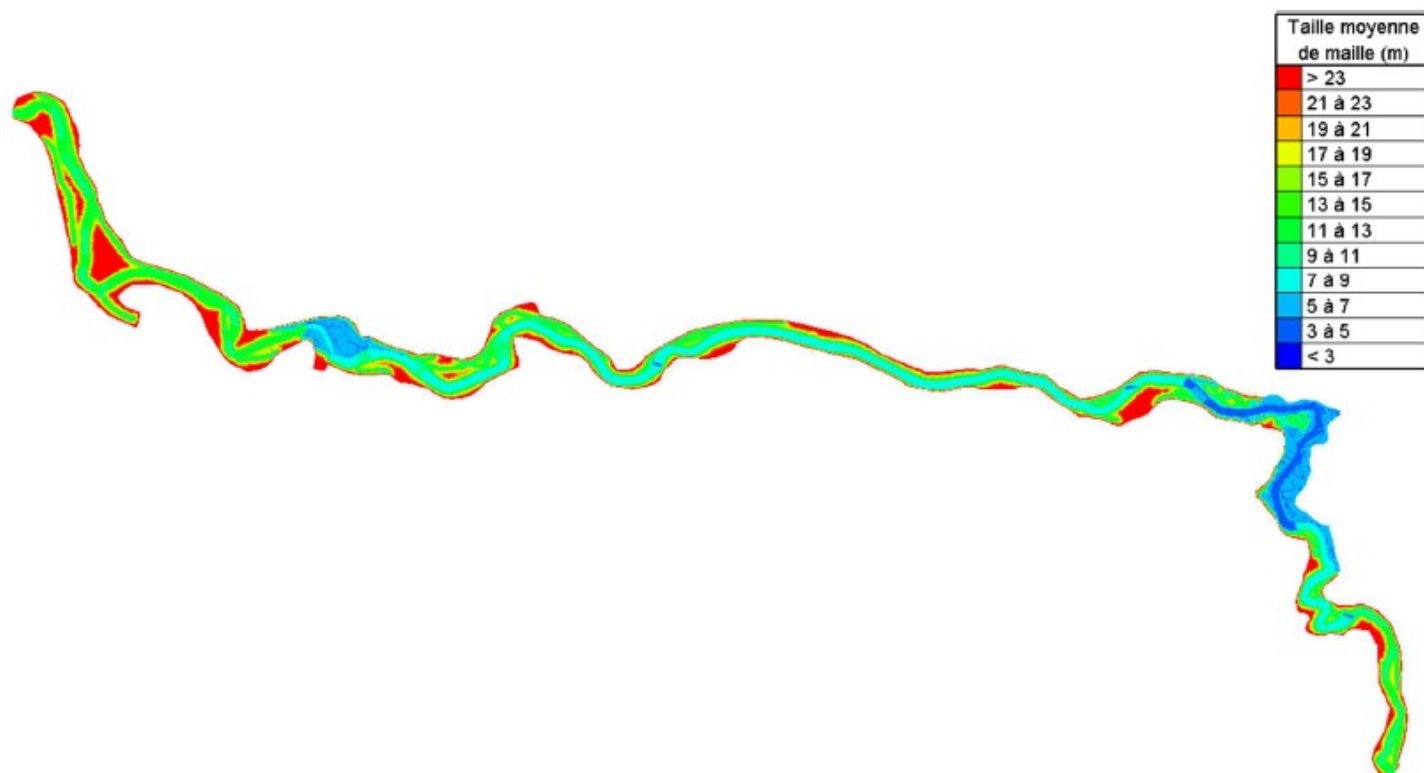


Illustration 8: Taille des mailles par secteur – modèle aval

Les hypothèses de construction du maillage sont les suivantes :

- les éléments structurants tels que crête de merlon, infrastructure linéaire routière ou ferroviaire, pied et haut de berge de cours d'eau ont été utilisées comme lignes de contraintes dans la génération du maillage ;
- les ouvrages sur le lit mineur sont représentés en tant qu'ouverture, à partir de la largeur indiquée sur les levés topographiques et la présence d'éventuelle pile. La perte de charge liée à leur mise en charge est négligée ;
- les fossés de ressuyage et réseau secondaire (clapet, prise ou dérivation) ou leurs ouvrages ne sont pas intégrés au modèle ;
- les murs et bâtiments n'ont pas été modélisés (considérés comme transparents), avec une analyse de type PPRI étudiant l'inondabilité d'un terrain : murs et bâtis peuvent être détruits ou modifiés au fil du changement de propriétaire. Les immeubles servant de berges en aval rive gauche du Pont Vieux ou les merlons latéraux (terre ou bétons) ont cependant été intégrés, afin de prendre en compte leur impact sur les écoulements lors du calage.

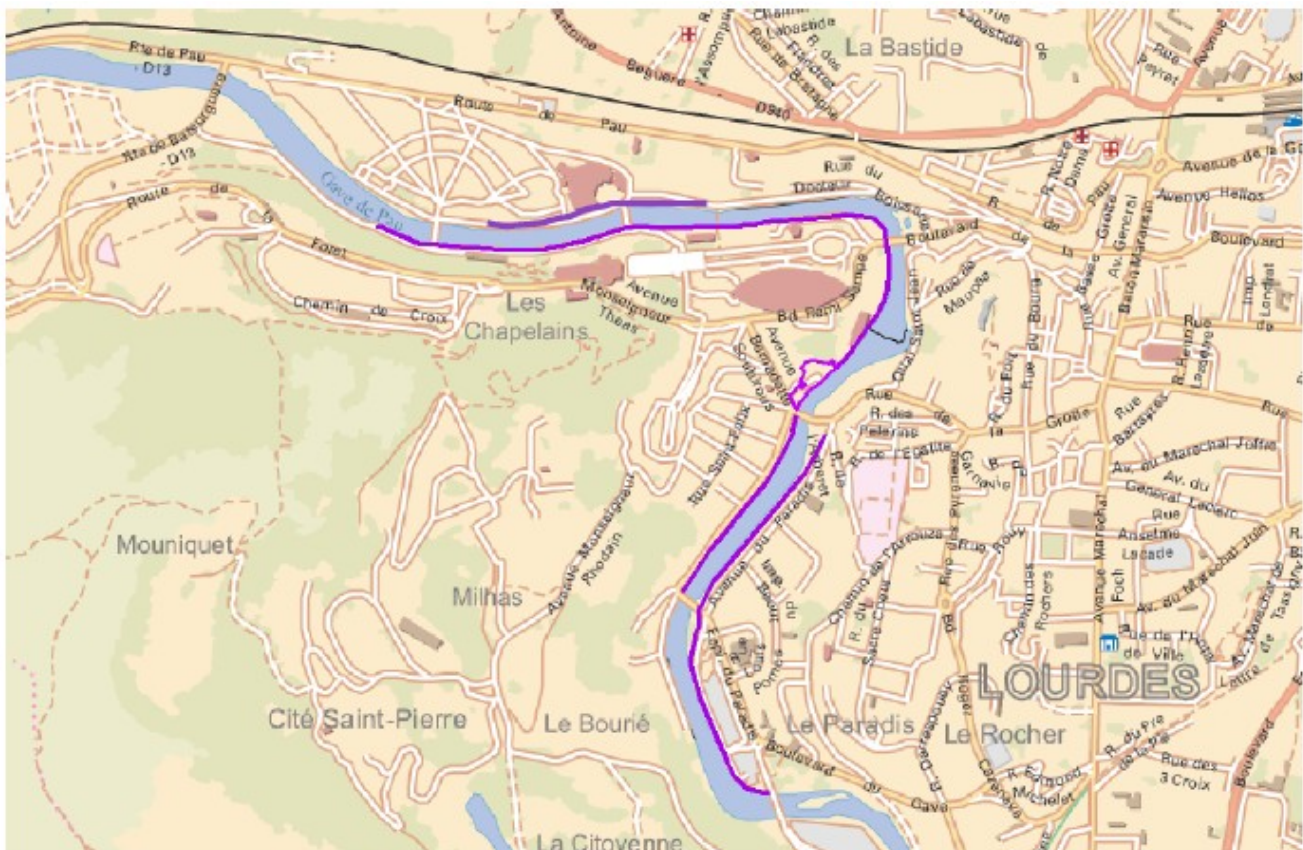


Illustration 9: Implantation des merlons compris dans le modèle



Illustration 10: Exemple de maillage triangulaire, avec taille variable suivant l'enjeu

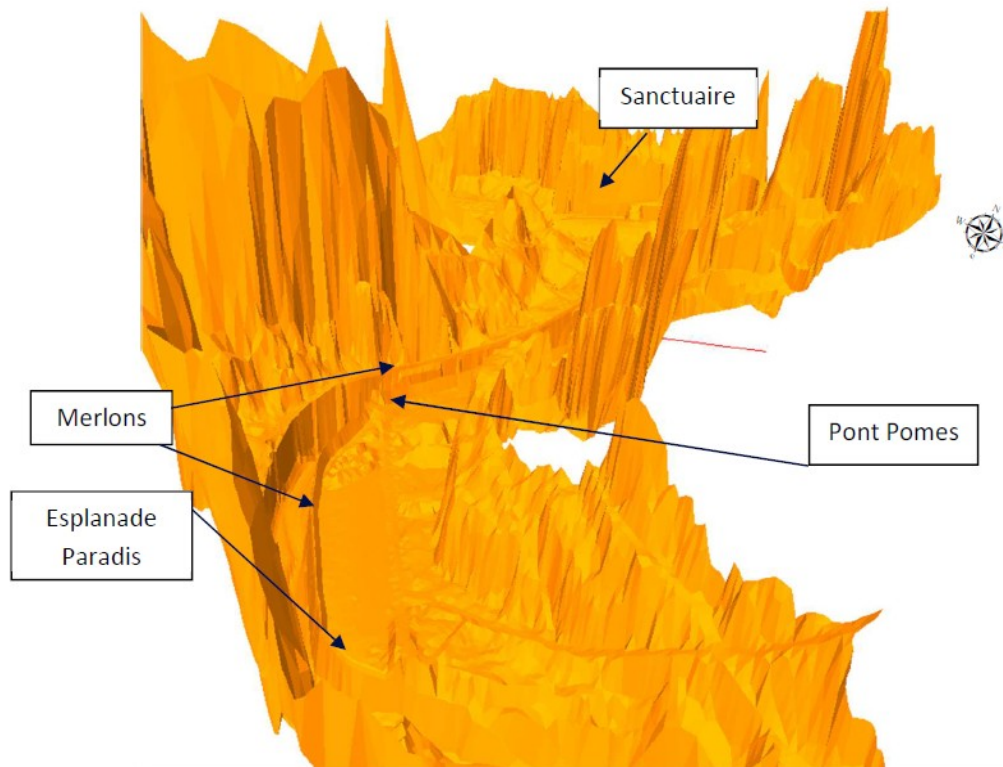


Illustration 11: Représentation 3D de la bathymétrie pour l'état actuel avec merlons

3.4.4 - Conditions aux limites

Concernant les conditions aux limites, le bureau d'étude SUEZ a imposé en entrée une source ponctuelle correspondant aux débits des cours d'eau pour les crues testées :

- 747 m³/s pour juin 2013 ;
- 400 m³/s pour T10 ans ;
- 800 m³/s pour T100 ans ;
- 1350 m³/s pour T1000 ans.

Comme conditions aux limites en sortie, un niveau constant est imposé en aval du seuil de la centrale de Trebessos (65), de façon à ne pas influencer sur les niveaux à Saint Pé de Bigorre.

3.5 - Définition des aléas

3.5.1 - Les occurrences testées

La modélisation du Gave de Pau dans le cadre du TRI de Lourdes a été réalisée pour les scénarii suivants :

- crue d'aléa fréquent (probabilité forte) : crue théorique d'occurrence 10 ans,

- crue d'aléa moyen (probabilité moyenne) : crue s'apparentant avec une crue d'occurrence 100 ans,
- crue d'aléa exceptionnel (probabilité faible) : crue théorique d'occurrence 1 000 ans.

Les débits retenus sont issus de l'étude hydrologique réalisée pour le PLVG.

Aléa	Fréquent	Moyen	Exceptionnel
Occurrence	10 ans	100 ans	1000 ans
Probabilité d'apparition annuelle	10%	1 %	0.1 %
Débit max (m ³ /s)	400	800	1350
Fourchette d'incertitude	entre 350 et 400 m ³ /s	entre 650 et 950 m ³ /s	entre 1050 et 1350 m ³ /s
Crue historique similaire	Juin 2018	Juin 2013	/

Illustration 12: les scénarios d'aléas

3.5.2 - Les ouvrages latéraux



Illustration 13: muret avec une partie creuse

Ont été inclus à la cartographie en tant qu'ouvrages les murets ou merlons sans partie creuse (les murets avec des ouvertures telles que sur l'illustration 13 ci dessus ne sont pas intégrés au modèle), longeant le Gave dans sa traversée, dont la hauteur moyenne est supérieure à 50 cm (ce qui élimine ainsi certaines bordures comme en amont de l'avenue Peyremale prolongée ou la rive droite du Sanctuaire).

Le remblai en terre en rive droite amont du pont de l'Arrouza n'a pas été inclus. En effet, de part ses dimensions conséquentes (plusieurs mètres de haut et de large), sa rupture immédiate et totale a été jugée moins probable que celle des murets de pierre en haut immédiat de berge. Il a été considéré comme une légère butte plutôt qu'un système anti-crues (même si son rôle n'est pas négligeable).

On notera que pour les aléas 100 ans et 1000 ans, l'inondation est supérieure au niveau des crêtes des ouvrages. Les emprises de la zone inondée avec ou sans ouvrage sont donc quasi similaires.

Ouvrage	Rive	Nature	Hauteur (m)	Linéaire (m)
Entre le pont de l'Arrouza et le pont Pomes	Droite	Pierres maçonnées / parpaing	1	320
Amont pont Pomes	Droite	Terre	1.2	60
Entre le pont Pomes et le pont Vieux	Gauche	Béton	0.5	390
Entre le pont Pomes et le pont Vieux	Droite	Pierres maçonnées	0.8	370
Sanctuaire	Gauche	Mixte	1	1230

Illustration 14: les ouvrages retenus

3.5.3 - Le sur-aléa potentiel

Enfin, pour ces ouvrages, SUEZ a défini une zone de sur-aléa potentiel, consistant en une bande forfaitaire de 30 m derrière les ouvrages. Elle permet de prendre un compte le risque éventuel de rupture de l'ouvrage pendant une crue, qui amènerait à la création d'une vague en aval immédiat, et donc à des vitesses plus importantes).

La valeur de 30 m est issue du PPRI de l'Ousse réalisée en 2016 par SUEZ pour la DDTM64.

Le bureau d'étude a testé 10 scénarios de rupture de merlon afin de déterminer la largeur moyenne à fournir pour cette bande. Toutes les ruptures se produisaient au moment du pic de crue et généraient une brèche instantanée de largeur 10 m.

La bande est issue d'une projection SIG, sans prise en compte de la topographie en arrière de l'ouvrage ou de l'aléa inondable de la zone.

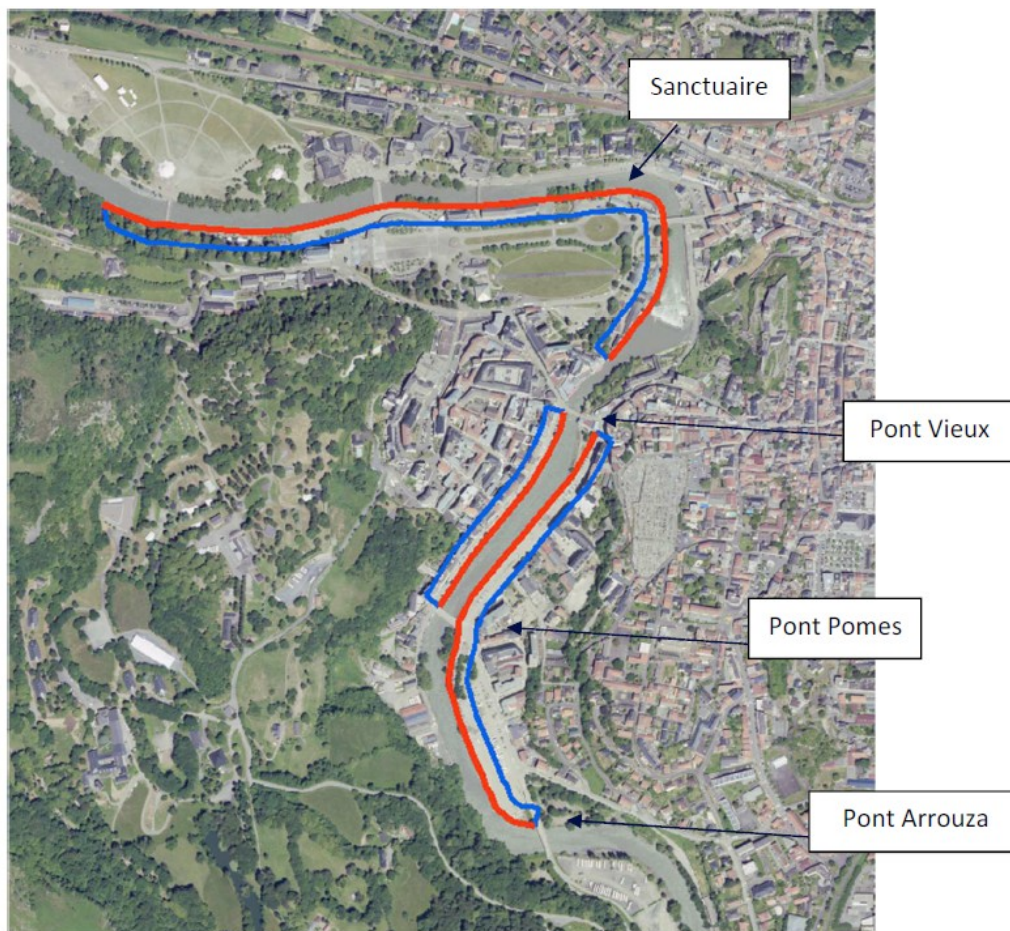


Illustration 15: les ouvrages latéraux (en rouge) et leur bande de sur-aléa de 30 m (en bleu)

3.6 - Calage sur les crues de juin 2013 et octobre 2012

3.6.1 - La crue de juin 2013

Le calage a été effectué sur une quarantaine de laisses répertoriées par le PLVG. Après examen, quelques-unes ont été écartées soit parce qu'elles étaient incohérentes avec les voisines (par exemple laisse 143 à Lourdes 1.20 m au-dessus des autres laisses du secteur rive gauche amont du Pont Vieux) ou le terrain naturel interpolé est au-dessus de la cote de la laisse (laisse 182 à Aspin par exemple, dans un secteur sans enjeu).

La figure suivante présente pour ces points la différence entre les côtes relevées et les niveaux du modèle. On représente bien les niveaux amont et aval du centre-ville, moins le secteur Saint Michel, où le niveau est en moyenne 35 cm au-dessus des laisses.

Dans l'ensemble, 30 % des laisses ont un écart inférieur à 20 cm (l'ordre de précision du LIDAR), 70 % à 35 cm et 90 % à 50 cm.

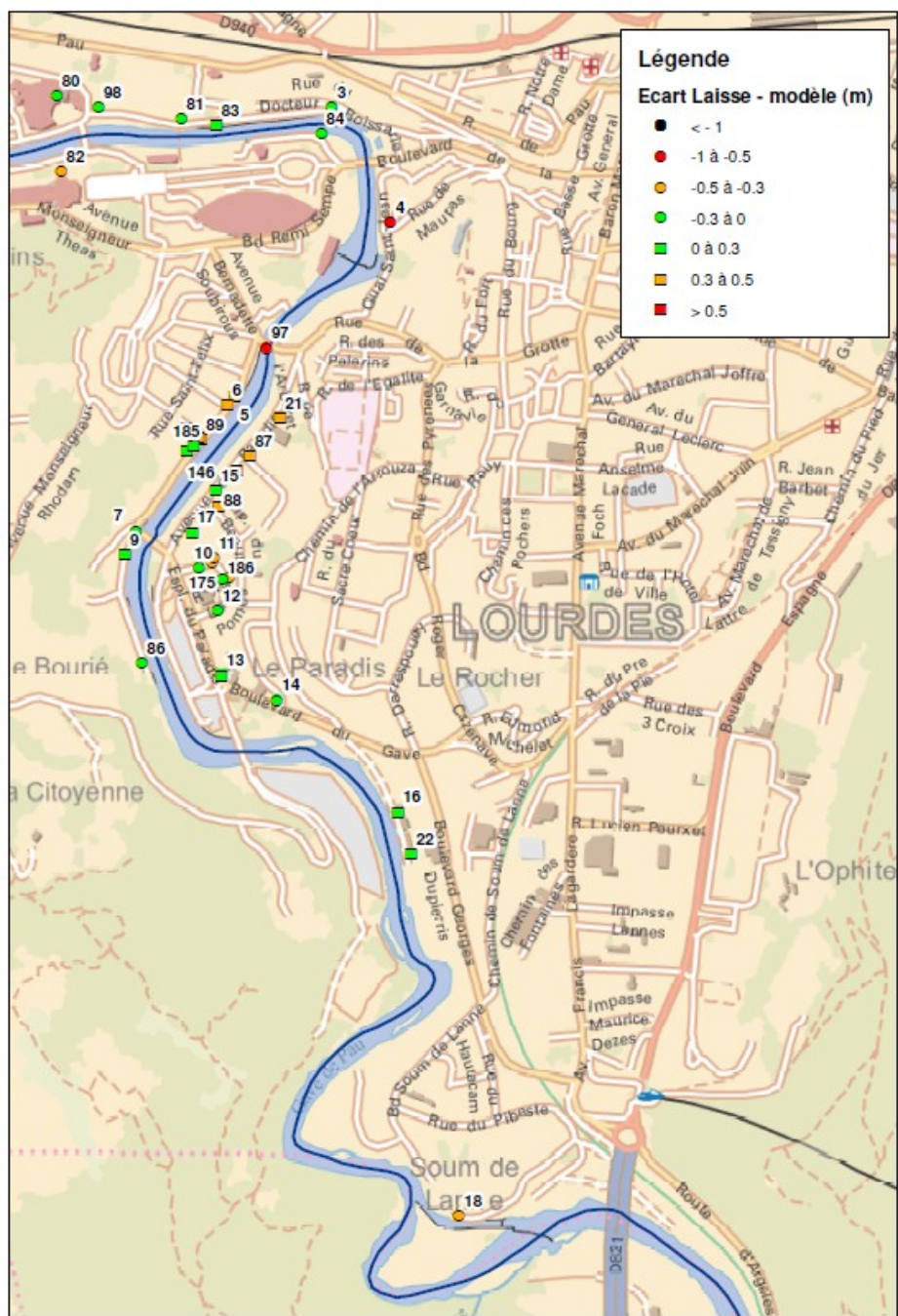


Illustration 16: Calage du modèle sur les laisses de juin 2013

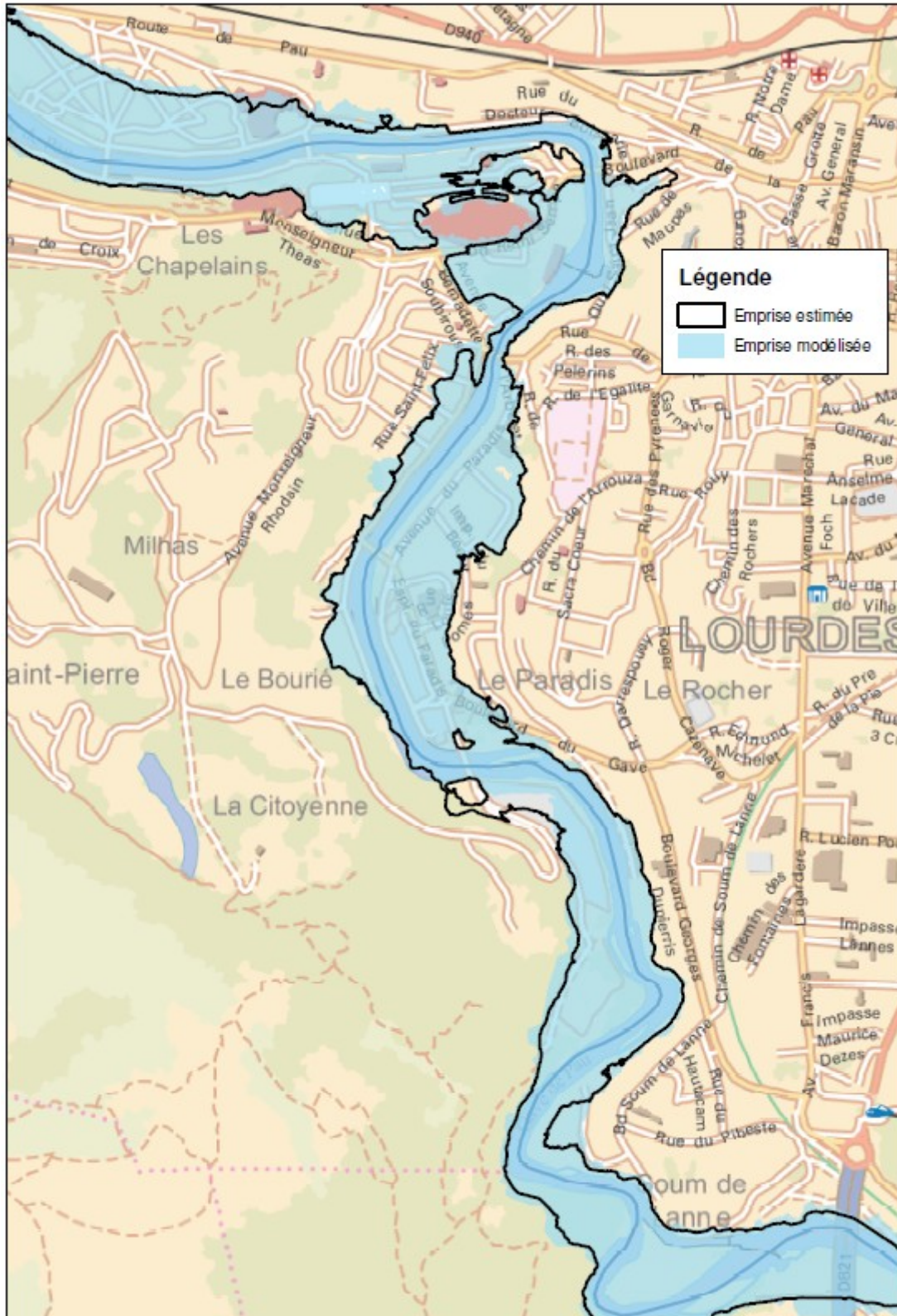


Illustration 17: Calage du modèle sur l'emprise de juin 2013

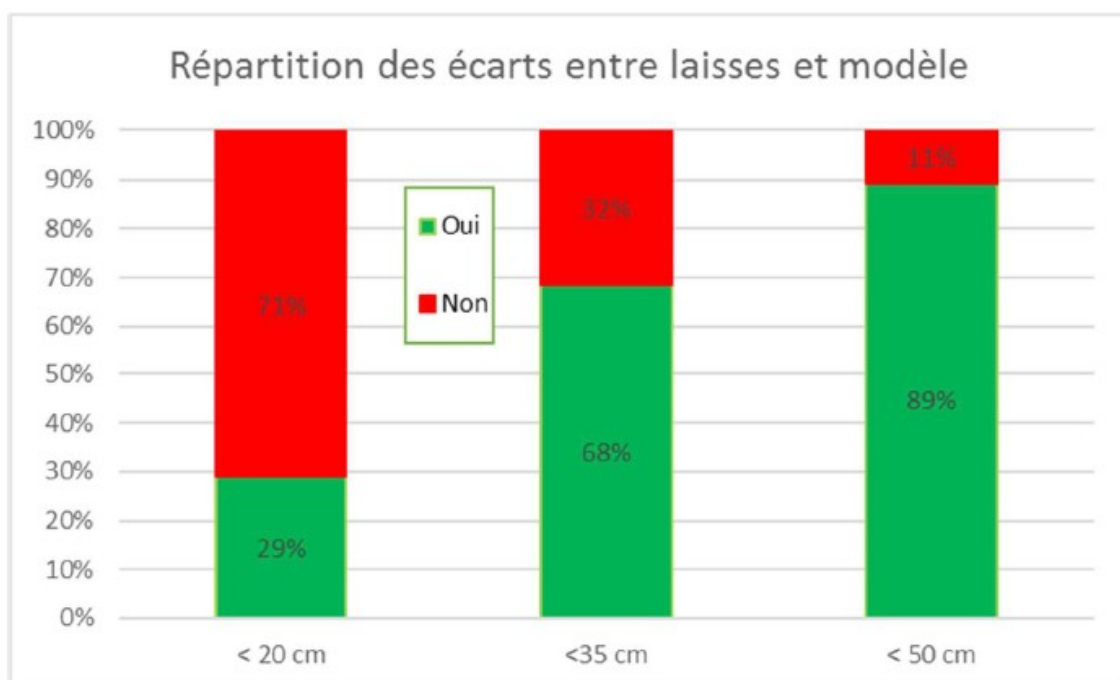


Illustration 18: Calage du modèle sur les laisses de juin 2013 – écart par tranche

L'écart sur le secteur du Pont Vieux pourrait être dû à une modification de la bathymétrie locale. On observe sur le profil en long de la ligne d'eau une perte de charge en amont du pont, en plus de celle liée à l'ouvrage, avec une contraction de la section en amont.

Si on superpose les profils en travers de 2013 (violet sur l'illustration suivante), 2014 (bleu) et 2019 (vert), ainsi que la coupe du profil, on remarque que les profils 2019 en amont sont nettement plus hauts que celui de 2013 et légèrement plus haut pour les profils en aval de 2014 et 2019.

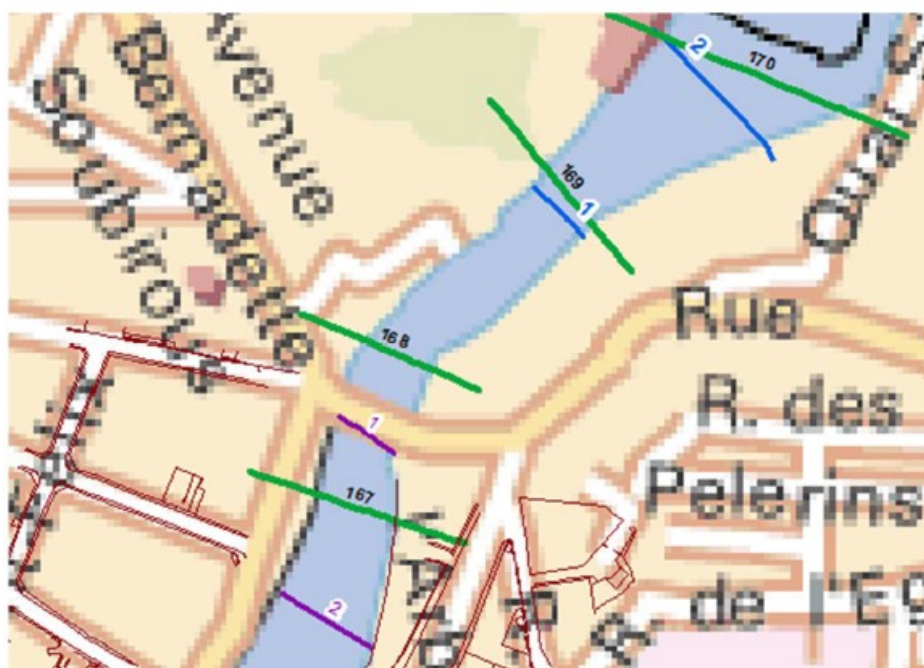


Illustration 19: Profils en travers près du Pont Vieux



Illustration 20: Superposition des profils en travers

Le calcul des surfaces par ouvrage montre aussi une nette différence entre le Pont Vieux et les autres. Or en juin 2013, tous les témoignages indiquent que le Pont Vieux captait l'intégralité des flots avec un niveau atteignant le haut de la 2^e arche. Pour un débit estimé à 750 m³/s, ceci reviendrait à une vitesse moyenne de 7 m/s, soit peut être proche des 10 m/s en surface, ce qui semble excessif.

À moins d'une erreur de géomètre en 2019, ceci signifierait qu'entre le niveau post-crue de juin 2013 et la campagne topographique début 2019, il s'est déposé une part importante de matériaux, suite à la présence en aval du seuil Saint Michel calé à 371 m NGF.

Le Pont Vieux actuel aurait donc une capacité plus faible que celle qu'il avait dans la configuration du fond de lit post crue de juin 2013.

Lieu	Section en 2019 (m ²)
Pont Arrouza	200
Pont Pomes	160
Pont Vieux	110
Pont Saint Michel	190
Passerelle aval Sanctuaire	160

Illustration 21: Ouvrages de franchissement sur le Gave de Pau et leur section

VILLE DE LOURDES	PONT VIEUX SUR LE GAVE DE PAU	INSPECTION DU 27/08/13
	COUPE A-A Ech 1/100	

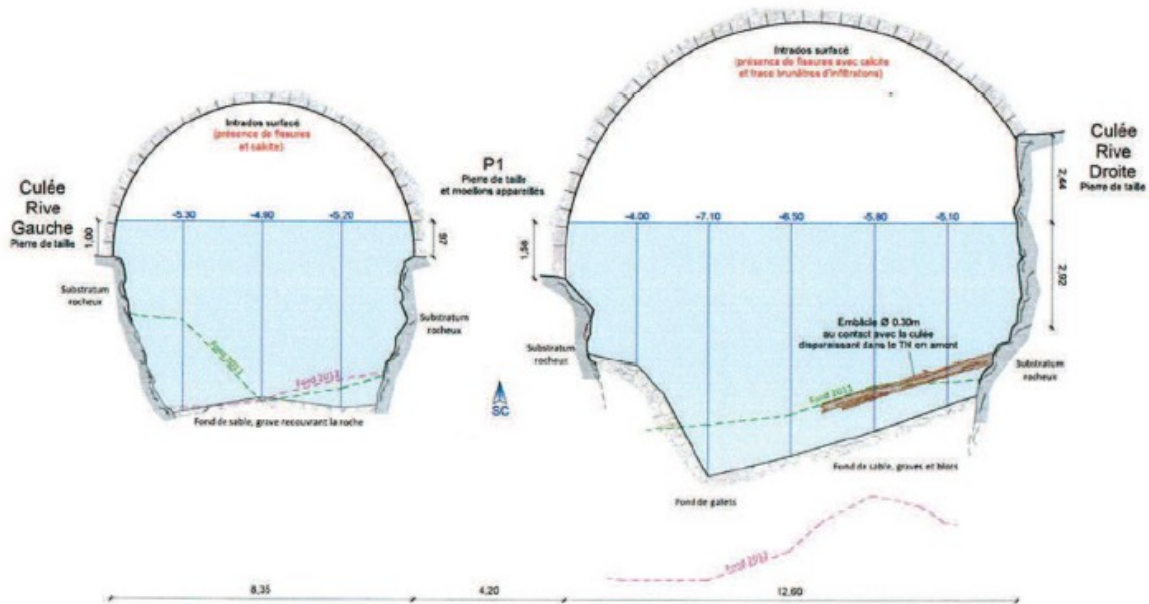


Illustration 22: Coupe du Pont Vieux lors de l'inspection post crue de juin 2013 (Artelia, 2014)

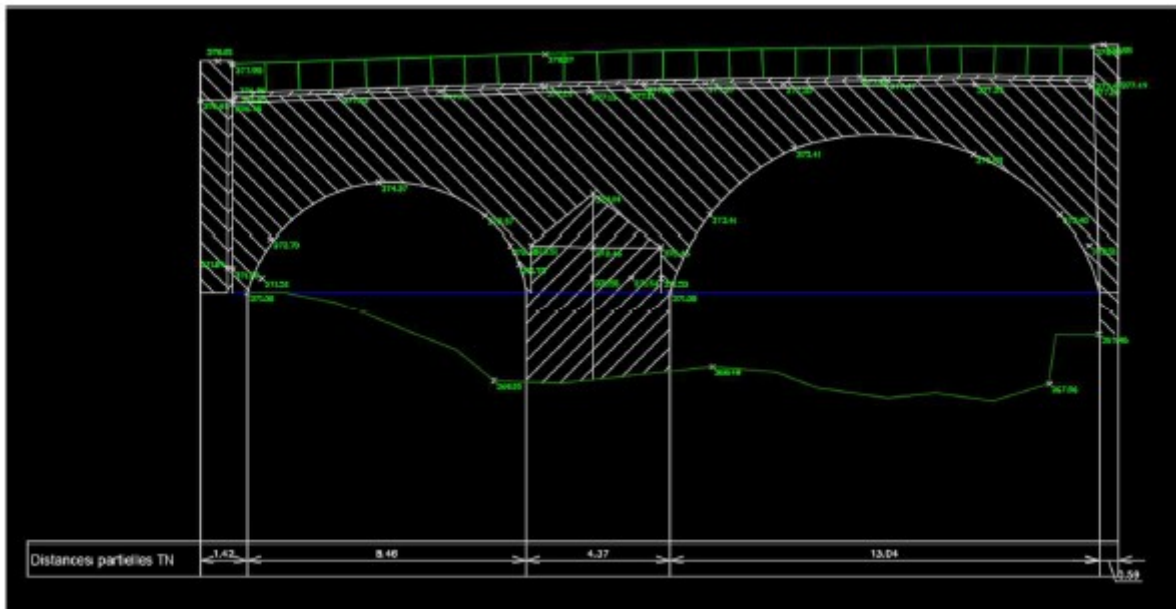


Illustration 23: Coupe du Pont Vieux au printemps 2019

3.6.2 - Validation sur octobre 2012

La validation a été effectuée sur la crue d'octobre 2012 : sur une dizaine de laisses, on observe un écart moyen de 20 cm.

On retrouve le même phénomène près du pont Vieux à savoir un niveau trop bas en aval et dans l'ouvrage et trop haut en amont immédiat, avec un calage acceptable à mi-chemin de l'avenue Peyramale.



Illustration 24: Calage du modèle sur les laisses d'octobre 2012

3.7 - Modélisation des aléas

Les trois aléas ont été modélisés avec le modèle calé, dans les configurations avec et sans ouvrage.

La configuration avec ouvrages a été retenue pour la cartographie finale des trois aléas (fréquent, moyen et exceptionnel). Les cartes en annexe présentent les résultats du modèle pour classes de hauteurs d'eau :

- hauteur d'eau inférieure à 0,5 m d'eau ;
- hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1 m d'eau ;
- hauteur d'eau comprise entre 1 m et 2 m d'eau ;
- hauteur d'eau supérieure à 2 m.

Les hauteurs inférieures à 5 cm ne sont pas cartographiées.

4 - Cartographie des risques d'inondation du TRI

4.1 - Rappel sur le caractère partiel des cartes

La cartographie des risques d'inondation est construite à partir du croisement entre les cartes de synthèse des surfaces inondables et les enjeux présents au sein de ces enveloppes.

En outre, une estimation de la population permanente et des emplois a été comptabilisée par commune et par scénario. Celle-ci est complétée par une comparaison de ces résultats avec la population communale totale et la population saisonnière moyenne à l'échelle de la commune.

4.2 - Méthode de caractérisation des enjeux

L'élaboration des cartes de risque s'est appuyée sur un système d'information géographique (SIG) respectant le modèle de données établi par l'IGN et validé par la Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS).

La Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) est une commission interministérielle mise en place par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et par le ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire pour standardiser leurs données géographiques les plus fréquemment utilisées dans leurs métiers. Cette standardisation prend la forme de *géostandards* que les services doivent appliquer dès qu'ils ont à échanger avec leurs partenaires ou à diffuser sur internet de l'information géographique. Ils sont également communiqués aux collectivités territoriales et autres partenaires des deux ministères. La COVADIS inscrit son action en cohérence avec la directive INSPIRE et avec les standards reconnus.

Certaines bases de données ont été produites au niveau national, d'autres données proviennent d'informations soit d'une base commune à l'échelle du bassin, issue des travaux de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), soit de bases plus locales.

Les données de population permanente et d'emplois ont également été mises à jour à partir de données récentes au niveau national permettant d'actualiser l'estimation de la population permanente et des emplois dans les zones potentiellement touchées.

4.3 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques

L'article R. 566-7 du Code de l'environnement demande de tenir compte a minima des enjeux suivants :

1. Le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés,
2. Les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée,
3. Les installations ou activités visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation, et les zones protégées potentiellement touchées visées à l'annexe IV, point 1 i, iii et v, de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau,
4. Les installations relevant de l'arrêté ministériel prévu au b du 4° du II de l'article R. 512-8 ;
5. Les établissements, les infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public.
6. Le patrimoine culturel.

Conformément à cet article, il a été choisi de retenir les enjeux suivant pour la cartographie des risques du TRI :

1. Estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation de la population permanente présente dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. Celle-ci a été établie à partir d'un semi de point discrétisant l'estimation de la population légale INSEE 2014 à l'échelle de chaque parcelle.

L'estimation des populations est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique et synthétisé ci-après à l'échelle du TRI.

	Population permanente		
	Aléa fréquent	Aléa moyen	Aléa extrême
Débordement de cours d'eau	5	170	202

2. Estimation des emplois dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation du nombre d'emplois présents dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. Elle a été définie en partie sur la base de donnée SIRENE de l'INSEE de mars 2018 présentant les caractéristiques économiques des entreprises du TRI.

L'estimation des emplois est présentée dans un tableau figurant dans l'atlas cartographique et synthétisé ci-après à l'échelle du TRI.

	Nombre d'emplois impactés		
	Aléa fréquent	Aléa moyen	Aléa extrême
Débordement de cours d'eau	24	565	1 064

3. Estimation de la population saisonnière

Deux types d'indicateurs ont été définis afin de qualifier l'éventuelle affluence touristique du TRI : le surplus de population saisonnière théorique et le taux de variation saisonnière théorique.

Ces indicateurs ont été établis à partir des données publiques de l'INSEE à l'échelle communale. À défaut de disposer d'une précision infra-communale, ils n'apportent ainsi pas d'information sur la capacité touristique en zone inondable.

Le surplus de la population saisonnière théorique est estimé à partir d'une pondération de la capacité de différents types d'hébergements touristiques mesurables à partir de la base de l'INSEE : hôtels, campings, et locations saisonnières en 2018 et résidences secondaires en 2014. Certains types de hébergements à l'image des chambres d'hôte ne sont pas comptabilisées en l'absence d'information exhaustive.

Le taux de variation saisonnière théorique est quant à lui défini comme le rapport entre la somme du surplus de la population saisonnière théorique et la population communale permanente sur la population communale permanente. Il s'agit de la comparaison entre la « population en saison » et la « population hors saison ». Au 1^{er} cycle, c'était le poids de l'affluence saisonnière au regard de la démographie communale qui était calculé. Il apporte une information sur le poids de l'affluence saisonnière au regard de la démographie communale.

Ces indicateurs restent informatifs au regard de l'exposition potentielle de l'affluence saisonnière aux inondations faute de précision. Par ailleurs, elle doit être examinée en tenant compte de la concomitance entre la présence potentielle de la population saisonnière et la survenue éventuelle d'une inondation. Ainsi dans les territoires de montagne, les chiffres importants correspondent parfois à une variation hivernale (stations de ski par exemple), généralement en dehors des périodes à risque d'inondation.

L'estimation de la population saisonnière et celle du taux de variation saisonnière de la population par commune sont présentées dans le tableau figurant dans l'atlas cartographique.

Sur l'ensemble du TRI, le taux de variation saisonnière de la population est estimé à 303 % correspondant à 29 199 habitants saisonniers.

4. Bâtiments dans la zone potentiellement touchée

Seuls les bâtiments dans la zone potentiellement touchée sont représentés dans les cartes de risque, sous la dénomination « bâtiments ». Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN de 2019 (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Ils tiennent compte de l'ensemble des bâtiments de plus de 20 m² (bâtiments industriels, bâtis remarquables, bâtiments indifférenciés comprenant les habitations...).

5. Types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit de surfaces décrivant un type d'activité économique inclus, au moins en partie, dans une des surfaces inondables. Cette information est issue de la BDTopo de l'IGN de 2019 (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Elle tient compte des zones d'activités commerciales et industrielles, des zones de camping ainsi que des zones portuaires ou aéroportuaires.

6. Installations polluantes

Deux types d'installations polluantes sont prises en compte : les IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) et les stations de traitement des eaux usées (STEU).

IPPC

Les IPPC sont les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement) les plus polluantes, définies par la directive IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), visées à l'annexe I de la directive

2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles. Il s'agit d'une donnée de 2019 établie par les DREAL collectée dans la base S3IC pour les installations situées dans une des surfaces inondables du TRI.

La représentation cartographique de ces installations sur les cartes dites « risques » est limitée à leur présence dans l'aléa. Aucune installation n'a été recensée dans le périmètre de l'aléa

STEU

Les stations de traitement des eaux usées (STEU) prises en compte sont les installations de plus de 2000 équivalents-habitants présentes dans la surface inondable du TRI.

La localisation de ces stations est issue d'une base de donnée nationale « BD ROSEAU » de 2018. Les données sont visualisables sur <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php>

La représentation cartographique de ces installations sur les cartes dites « risques » est limitée à leur présence dans l'aléa. Aucune de ces installations n'a été recensée dans le périmètre de l'aléa du TRI de Lourdes

7. Zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes

Il s'agit des zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes IPPC ou par des stations de traitement des eaux usées. Elles sont représentées dans les cartes de risque sous la dénomination « zone protégée au titre de le DCE ». Ces zones, rapportées dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE (DCE), sont les suivantes :

- « zones de captage » : zones désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine en application de l'article 7 de la directive 2000/60/CE (toutes les masses d'eau utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine fournissant en moyenne plus de 10 m³ par jour ou desservant plus de cinquante personnes, et les masses d'eau destinées, dans le futur, à un tel usage) ;
- « eaux de plaisance » : masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance, y compris les zones désignées en tant qu'eaux de baignade dans le cadre de la directive 76/160/CEE (« eaux de baignade » : eaux ou parties de celles-ci, douces, courantes ou stagnantes, ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade est expressément autorisée par les autorités compétentes de chaque État membre ou n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs) ; en France les « eaux de plaisance » se résument aux « eaux de baignade » ;
- « zones de protection des habitats et espèces » : zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, notamment les sites Natura 2000 pertinents désignés dans le cadre de la directive 92/43/CEE et de la directive 79/409/CEE.

8. Établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public

Il s'agit des enjeux dans la zone potentiellement touchée dont la représentation est issue principalement de la BDTopo de l'IGN de 2019 (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>).

Ils comprennent :

- *les bâtiments utiles pour la gestion de crise* (centres de décisions, centres de sécurité et de secours) référencés « établissements utiles pour la gestion de crise », sont concernés les casernes de pompiers, les gendarmeries, les mairies, les préfectures ;
- *les bâtiments et sites sensibles pouvant présenter des difficultés d'évacuation*, ils sont référencés dans : « établissements pénitentiaires », « établissements d'enseignement », « établissements hospitaliers », « campings », « crèches », « Maisons de retraite » ;

- *les réseaux et installations utiles pour la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « gares », « aéroports », « autoroutes, quasi-autoroute », « routes, liaisons principales », « voies ferrées principales », « stations de métro » ;
- *les établissements ou installations susceptibles d'aggraver la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « installations d'eau potable », « transformateurs électriques », « autre établissement sensible à la gestion de crise » (cette catégorie recense principalement les installations SEVESO issues de la base S3IC de 2018, ainsi que les crèches et les maisons de retraites).

Les données sur les maisons de retraites proviennent du répertoire FINESS (pour plus de détail : <http://finess.sante.gouv.fr/fininter/jsp/index.jsp>).

Les données sur les crèches sont issues des données du conseil départemental des Hautes-Pyrénées.

9. **Patrimoine culturel**

La représentation sur les cartes est ponctuelle (centroïde des objets).

Les données proviennent de la BDTopo de l'IGN, rubrique « I_ZONE_ACTIVITE » portant sur les tables : PAI_CULTURE_LOISIRS, PAI_ESPACE_NATUREL, PAI_RELIGIEUX.

Cette table réunit des données portant sur :

- PAI_CULTURE_LOISIRS : dolmen, habitation troglodytique, menhir, monument sans caractère particulier, musée et vestiges archéologiques.
- PAI_ESPACE_NATUREL : parc.
- PAI_RELIGIEUX : croix, culte catholique, culte orthodoxe, culte protestant, culte israélite, culte islamique, culte divers, tombeau.

4.4 - Précision sur les sources de données des enjeux

Les bases de données mobilisées dans ce cadre sont :

- les **données population 2014 de l'INSEE** et les **données du foncier 2016 ("MAJIC 2016") de la DGIFP** pour le dénombrement de la population
- la **base SIRENE de l'INSEE** pour estimer le nombre d'emploi impacté par l'aléa inondation
- la **BD topo de l'IGN de 2019** pour identifier les bâtiments et les installations sensibles ou utiles à la gestion des crises
- la **base GIDIC/ S3IC de 2019** et la **BD ROSEAU de 2018 du Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie** pour les installations polluantes ou dangereuses et les stations d'épuration,
- les **éléments issus du Rapportage de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** pour le patrimoine naturel.

5 - Annexes

Annexe I : Atlas cartographique

- Vue d'ensemble des surfaces inondables du Gave de Pau.
- Cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements du Gave de Pau.
- Cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarios pour les débordements du Gave de Pau.
- Cartes des risques d'inondation du Gave de Pau.

Annexe II : Résumé non technique à destination du public



**Direction régionale
de l'environnement, de l'aménagement
et du logement Occitanie**
1 rue de la Cité administrative Bât G
CS 80002 - 31074 Toulouse Cedex

