

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception : 15/03/2021 Dossier complet le : 15/03/2021 N° d'enregistrement : 2021-10858

1. Intitulé du projet

DEVELOPPEMENT D'OMBRIERES PHOTOVOLTAIQUES DE PARKING

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale GIRONDE ENERGIES

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale Mme SOPHIE LABATUT Directrice générale

RCS / SIRET 8 7 8 5 9 4 0 7 6 0 0 0 1 9 Forme juridique SA d'économie mixte à CA

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
30° Ouvrages de production d'électricité à partir d'énergie solaire	Installation sur ombrières d'une puissance supérieure à 250 kWc.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Conception, installation et exploitation/maintenance d'ombrières photovoltaïques sur une aire de stationnement en partie existante.

Un bâtiment existant (ancien entrepôt) sera démoli par la mairie de CASTELNAU-MEDOC préalablement au projet.

Ces ombrières rectangulaires seront portées par des charpentes métalliques, elles-mêmes fixées sur des mâts en acier galvanisé.

Les couvertures seront constituées de panneaux photovoltaïques orientés vers le Sud et inclinés de 6 à 10° par rapport à l'horizontale de chaque traversée.

4.2 Objectifs du projet

L'objectif est de favoriser l'implantation de production d'énergie renouvelable sur le territoire de la commune de CASTELNAU-MEDOC tout en valorisant le patrimoine foncier communal et en apportant un confort d'été pour les utilisateurs du parking. Les ombrières photovoltaïques produiront environ 323 MWh/an pour une surface projetée au sol estimée de 1 470 m².

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

La réalisation des ombrières consiste dans un premier temps en la préparation du terrain et la mise en place des éléments de sécurité : signalisation de chantier.

Dans un second temps, les systèmes de fixation au sol sont posés. Les structures sont ensuite montées puis équipées des modules photovoltaïques.

En parallèle les équipements techniques et les câblages sont installés. Après raccordement au réseau, une mise en service de l'installation est effectuée après des tests.

Les travaux seront réalisés avec un phasage afin de ne pas gêner le stationnement des véhicules.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Puissance installée estimée : 298 kWc,
- Surface des ombrières projetées au sol : 1 470 m²,
- Production annuelle : 323 MWh,
- Nombre de modules : 785

L'intégralité des équipements électriques (onduleurs, coffrets DC, coffret supervision et TGBT) seront fixés en hauteur sur les poteaux.

Les zones de stationnement conserveront leurs fonctionnalités et leur usage.

L'implantation des ombrières ne perturbera pas le système de gestion des eaux pluviales. Celles-ci seront collectées puis stockées avec rejet régulé au milieu hydraulique superficiel.

L'entretien et la maintenance seront réalisés par le service dédié et supervisé par GIRONDE ENERGIES aux moyens d'ingénieurs et techniciens avec les outils et méthodes adaptées afin de garantir les performances de l'installation.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet est soumis à demande de permis de construire.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
- Emprise de projet	6 202 m ²
- Puissance installée estimée	298 kWc
- Surface des ombrières projetées au sol	1 470 m ²
- Production annuelle	323 MWh
- Nombre de modules	785

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Rue Camille Godard
33480 CASTELNAU-MEDOC

Parcelle 000 AR 0127

Coordonnées géographiques¹

Long. 44° 01' 29" N Lat. 00° 48' 05" O

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. ___ ° ___ ' ___ " Lat. ___ ° ___ ' ___ "

Point d'arrivée :

Long. ___ ° ___ ' ___ " Lat. ___ ° ___ ' ___ "

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

Le projet d'ombrières se superpose à l'aire de stationnement.
La PLU intégrant ces éléments a fait l'objet d'une évaluation environnementale lors de son élaboration.

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de CASTELNAU-MEDOC est localisée au du Parc Naturel Régional du Médoc
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Castelau-Médoc est couverte par le PPRT "33DREAL20130134 - PPRT SME SAINT HELENE" pour les aléas "effet thermique" et "effet de surpression". Les documents relatifs à ce PPRT sont présents en annexe de ce document. La commune de CASTELNAU-MEDOC n'est pas couverte par un PPRN. Le PPRT a été prescrit le 31/03/2009 et approuvé le 21/12/2010
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de CASTELNAU-MEDOC est classée en Zone de Répartition des Eaux au titre de l'Aquifère supérieur de référence "OLIGOCENE A L'OUEST DE LA GARONNE (230)" à partir de la côte de référence 30 m NGF.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Suivant les informations délivrées par l'Agence Régionale de Santé de Nouvelle-Aquitaine, la zone de projet ne recoupe pas de périmètres de protection de captage d'eau potable.
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est situé à environ 1,7 km en amont (au Sud-Ouest) du site Natura 2000 "Marais du Haut Médoc" codifié FR7200683.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet s'inscrit dans un milieu déjà artificialisé, à savoir une zone occupée par un parking en enrobé et un ancien entrepôt.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet est situé à environ 1,7 km en amont (au Sud-Ouest) du site Natura 2000 "Marais du Haut Médoc" codifié FR7200683.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'emprise de projet comprise entre deux cours d'eau est susceptible d'être inondée par crue et débordement de ces cours d'eau (cf notice de gestion des eaux pluviales jointe)
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet engendrera la circulation de camions et de véhicules dans le cadre de sa construction. En phase d'exploitation, un simple véhicule permet la maintenance si nécessaire.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La mise en place des fondations des supports des ombrières pourraient générer quelques vibrations. Celles-ci seront de faible intensité et ponctuelles le temps de cette phase des travaux.
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lors de la phase travaux, des poussières issues du sol seront émises en faible quantité.
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les eaux pluviales ruisselées sur les ombrières seront collectées puis dirigées vers une solution compensatoire de stockage avec rejet régulé vers le milieu hydraulique superficiel.
	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

Le projet est prévu successivement à la démolition de bâtiments existants (permis de démolir PD 0033 104 20 S 0003 du 19/10/2020) et à la réfection d'un parking avec zones de stationnement. L'imperméabilisation et la surface de projet restent inférieures à la surface de voirie et de stationnement du parking.

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Le projet n'engendrera aucun impact sur le milieu naturel, l'architecture et le patrimoine aux abords de l'emprise sur la commune de CASTELNAU-MEDOC.

Les éventuels déchets générés par le projet en phase travaux ou d'exploitation seront gérés et évacués vers les centre appropriés. Les ruissellements des eaux pluviales provoqués par l'imperméabilisation des ombrières seront collectées puis dirigées vers une solution compensatoire de stockage avec rejet régulé vers le milieu hydraulique superficiel.

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Au regard de la configuration du projet et son contexte d'implantation, le projet n'est pas susceptible d'induire d'effets directs ou indirects, temporaires ou permanents nuisibles sur les milieux naturels, la faune, la flore, la pérennité des espaces protégés répertoriés.

Le projet aura un effet positif sur les activités humaines, au droit de l'emprise de projet mais également par la production d'énergies renouvelables qu'il produira. Ce projet participe à la transition écologique avec la production d'énergie électrique ne faisant pas appel à l'activité pétrolière ou nucléaire. La démolition du bâtiment (permis de démolir 03310420S0003 - 19/10/2020) existant associé à l'effacement des merlons au sommet des berges des Jalles faciliteront l'expansion des crues (étude ARTELIA).

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet	
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ; <input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ; <input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ; <input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ; <input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ; <input type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets. <input type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
7. PPRT - SME - Sainte-Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc 8. Extrait de l'étude hydraulique - ARTELIA / DECEMBRE 2020 / 4352471 - Etude de caractérisation du risque inondation sur le territoire du SMBVJCC

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à **BORDEAUX**

le, **12/03/2021**

Signature



GIRONDE ENERGIES

12 rue du Cardinal Richaud - 33300 BORDEAUX

SEM au capital de 2 050 000 Euros

SIREN N° 878 594 076 - R.C.S. de Bordeaux



0 250 500 750 1000 m



SITUATION DE LA ZONE DE PROJET CASTELNAU-MÉDOC (33)

Géoportail, IGN

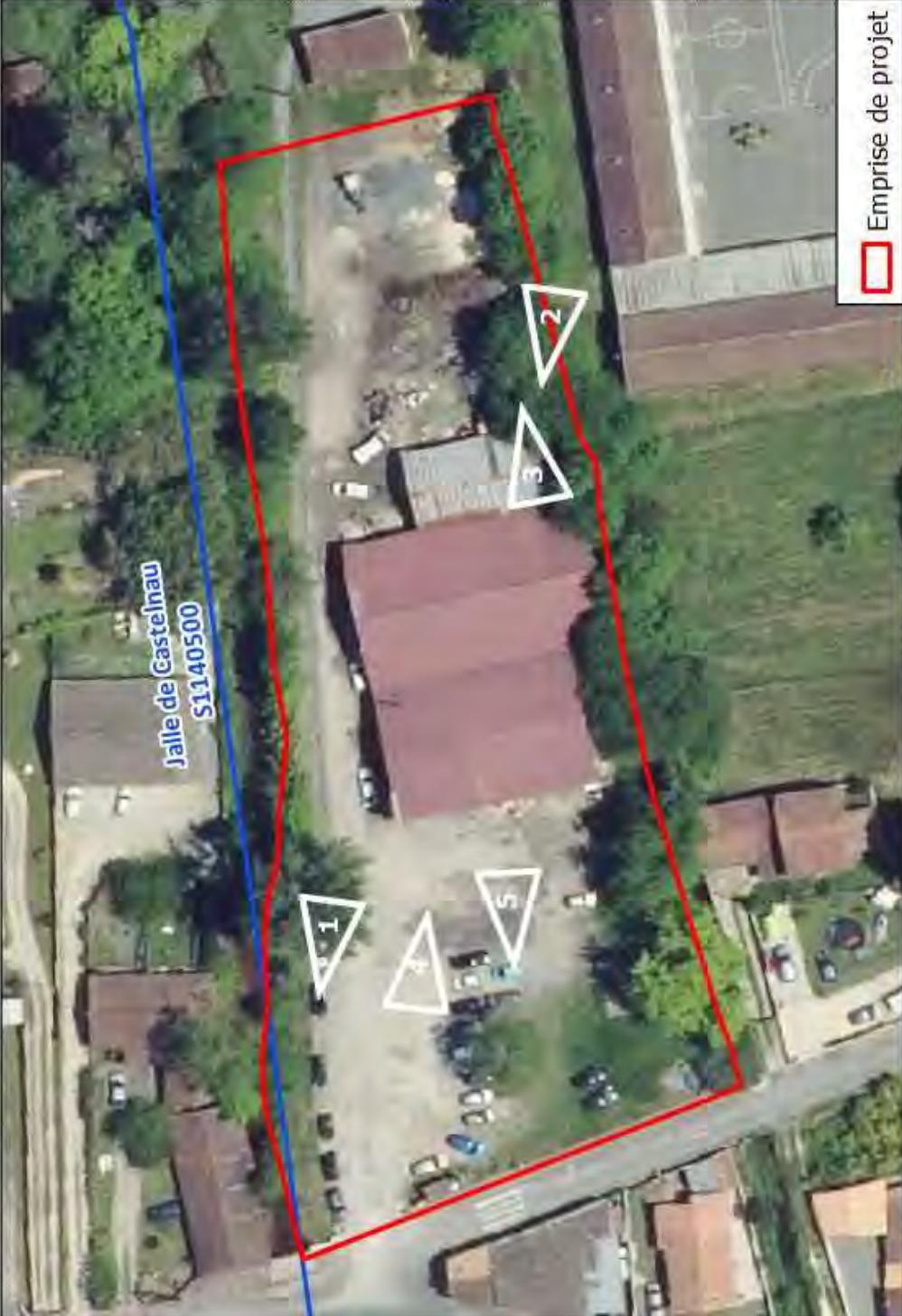


PROJET

 Emprise de projet



PHOTOS DU SITE
CASTELNAU-MEDOC (33)
Géoportail, Orthophotos



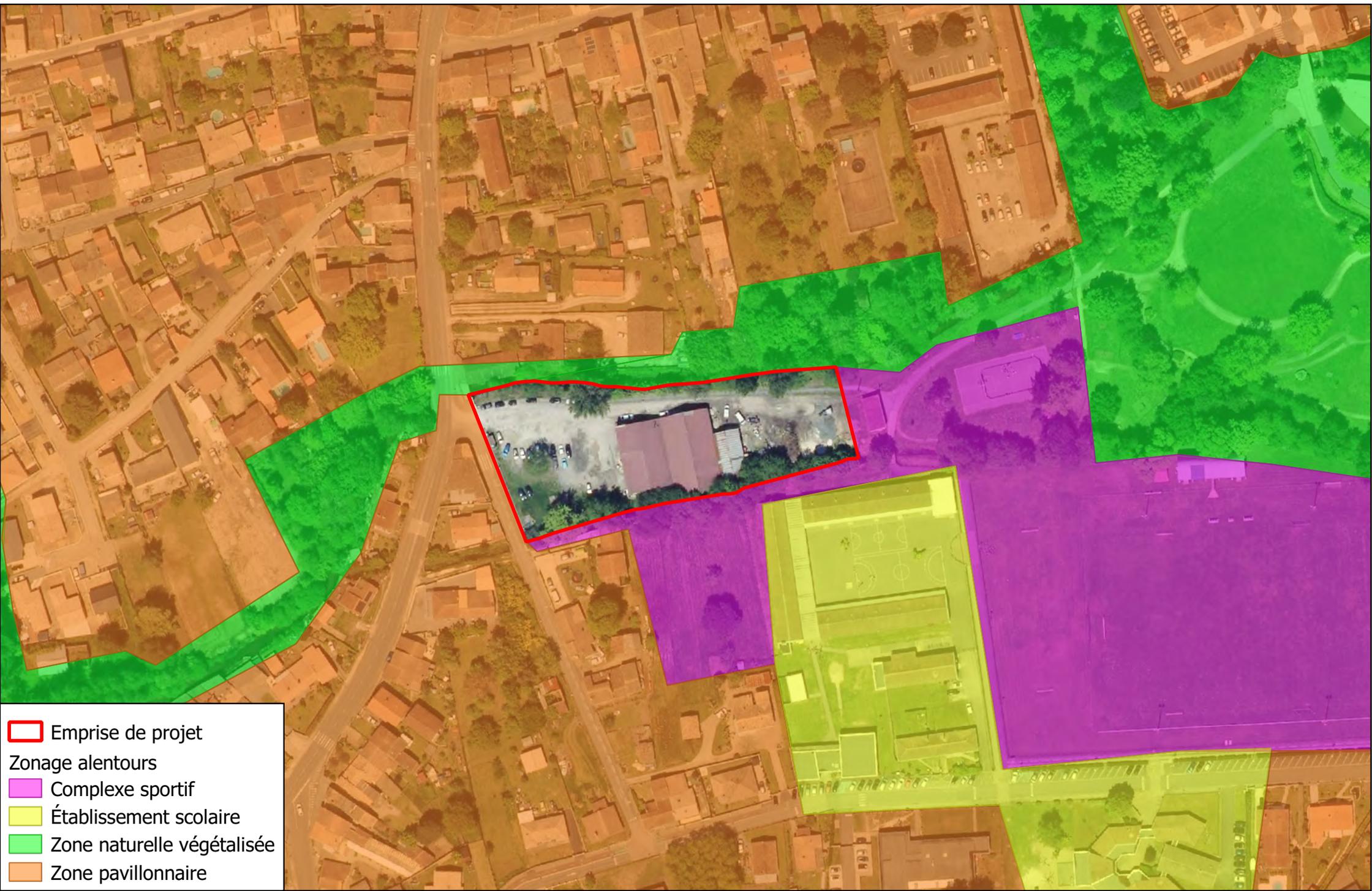
1 Point de prise de vue (3/03/2021)







0 25 50 75 100 m



-  Emprise de projet
- Zonage alentours
-  Complexe sportif
-  Établissement scolaire
-  Zone naturelle végétalisée
-  Zone pavillonnaire



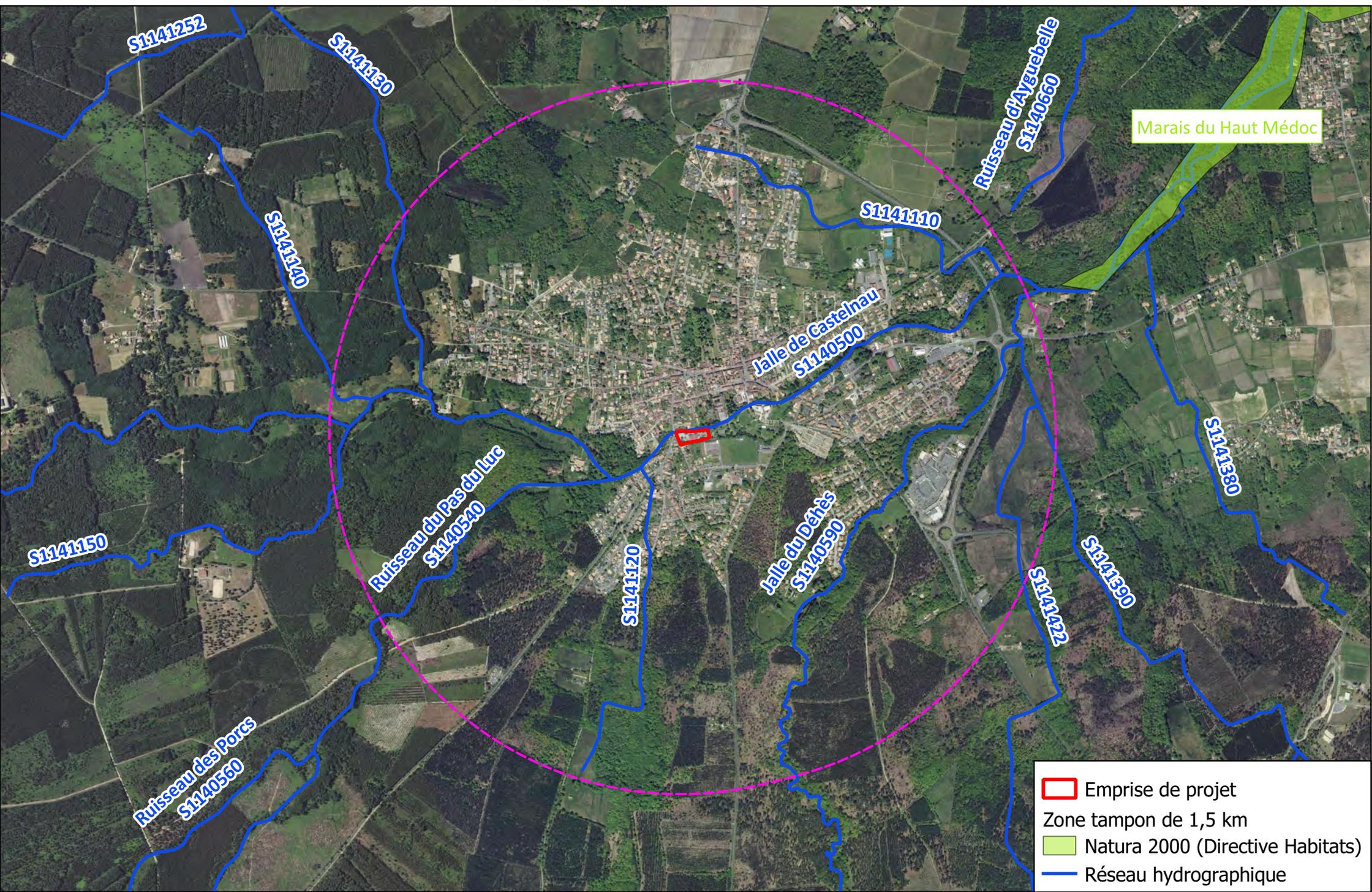
0 375 750 1125 1500 m



ZONAGES ECOLOGIQUES REMARQUABLES

CASTELNAU-MÉDOC (33)

Géoportail, Orthophotos, DREAL Aquitaine



-  Emprise de projet
-  Zone tampon de 1,5 km
-  Natura 2000 (Directive Habitats)
-  Réseau hydrographique

COPIE



PREFET DE LA GIRONDE

Direction Départementale
Des Territoires et de la Mer
de la Gironde

Service des Procédures
Environnementales

ARRETE DU 21 DEC. 2010

**Arrêté préfectoral portant approbation
du Plan de Prévention des Risques Technologiques de l'établissement SME
concernant les communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc**

LE PREFET DE LA REGION AQUITAINE,
PREFET DU DEPARTEMENT DE LA GIRONDE,
COMMANDEUR DE LA LEGION D'HONNEUR,
COMMANDEUR DE L'ORDRE NATIONAL DU MERITE,

VU le code de l'environnement – partie législative et réglementaire –, livre V titre I relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement et notamment son chapitre 5, section 6 relative aux plans de prévention des risques technologiques ;

VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.515.15 à L.515.25 et D.125-29 à D.125-34 ;

VU le code de l'urbanisme et ses articles L126-1, L211-1, L 230-1 et L 300-2 ;

VU le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, notamment ses articles L15-6 à L 15-8 ;

VU le code de la construction et de l'habitation ;

VU l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;

VU les arrêtés préfectoraux autorisant la société SME à exploiter sur le territoire de la commune de Sainte-Hélène une installation de stockage de matières premières destinées à approvisionner la plateforme pyrotechnique de Saint Médard en Jalles et notamment l'arrêté préfectoral du 19 septembre 1990 ;

VU l'arrêté préfectoral du 9 janvier 2009 réactualisant les prescriptions d'exploitation du site et fixant notamment des mesures de maîtrise des risques complémentaires à la suite de l'instruction de l'étude de dangers de l'établissement et de compléments ;

VU les compléments à l'étude de dangers en date du 11 janvier 2010, du 9 mars 2010, du 16 septembre 2010 et du 2 novembre 2010 apportés par l'exploitant au cours de l'instruction ;

VU l'arrêté préfectoral du 24 mars 2009 portant constitution du comité local d'information et de concertation des établissements industriels ROXEL, SME et CAEPE ;

VU l'arrêté préfectoral du 31 mars 2009 prescrivant l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques autour du site de la Société SME à Sainte Hélène ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 21 septembre 2010 prorogeant le délai d'approbation d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques jusqu'au 31 mars 2011 ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 14 octobre 2010 modifiant l'arrêté de prescription du Plan de Prévention des Risques Technologiques ;

VU les avis favorables des personnes et organismes associés ;

VU la décision du Président du Tribunal Administratif de Bordeaux en date du 6 octobre 2010 portant désignation du commissaire enquêteur ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 18 octobre 2010 prescrivant une enquête publique du 8 novembre au 9 décembre 2010 inclus sur ce projet de Plan de Prévention des Risques Technologiques ;

VU le rapport établi par le commissaire-enquêteur et ses conclusions favorables au projet en date du 16 décembre 2010 ;

VU le rapport de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine et de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Gironde en date du 17 décembre 2010 ;

VU les pièces du dossier ;

SUR PROPOSITION de Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine et de Monsieur le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer de la Gironde

ARRETE

ARTICLE 1^{er} : Le Plan de Prévention des Risques Technologiques de l'établissement SME à Sainte-Hélène, annexé au présent arrêté, est approuvé.

ARTICLE 2 : Ce plan vaut servitude d'utilité publique au sens de l'article L.126-1 du Code de l'Urbanisme. Il devra être annexé aux documents d'urbanisme en vigueur dans les communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc dans le délai de 3 mois prévu par ce même article.

ARTICLE 3 : Le Plan de Prévention des Risques Technologiques comprend :

- une note de présentation décrivant les installations ou stockages à l'origine des risques, la nature et l'intensité de ceux-ci et exposant les raisons qui ont conduit à délimiter le périmètre d'exposition aux risques ;
- des documents graphiques faisant apparaître le périmètre d'exposition aux risques et les zones et secteurs mentionnés respectivement aux articles L.515-15 et L.515-16 du code de l'environnement ;
- un règlement comportant, en tant que de besoin, pour chaque zone ou secteur :
 - les mesures d'interdiction et les prescriptions mentionnées au I de l'article L515-16 du code de l'environnement ;
 - les mesures de protection des populations prévue au IV de l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
 - les recommandations tendant à renforcer la protection des populations formulées en application du V de l'article L. 515-16 du code de l'environnement.

ARTICLE 4 : Le présent arrêté sera publié par voie d'affichage, par les communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc, Moulis en Médoc ainsi qu'au siège de la Communauté de Communes Médulienne pendant un mois minimum.

Il sera notifié aux personnes et organismes associés définis dans l'article 4 de l'arrêté du 31 mars 2009. Il sera inséré par les soins du Préfet dans le journal Sud Ouest et sera publié au Recueil des Actes Administratifs de l'Etat dans le département.

Un exemplaire du PPRT approuvé sera tenu à disposition du public à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer, dans les mairies de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc, Moulis en Médoc ainsi qu'au siège de la Communauté de Communes Médulienne, aux jours et heures d'ouvertures habituels des bureaux au public et sur le site : www.risques.aquitaine.gouv.fr.

ARTICLE 5 : Le présent arrêté pourra faire l'objet dans le délai de deux mois à compter de sa notification, soit d'un recours gracieux auprès du Préfet de la Gironde, soit d'un recours hiérarchique adressé au ministre de l'Ecologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement.

Il peut également faire l'objet d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif soit directement, en l'absence de recours préalable (recours gracieux ou hiérarchique) dans le délai de deux mois à compter de la plus tardive des mesures de publicité prévues à l'article 4, soit à l'issue d'un recours préalable dans les deux mois à compter de la date de notification de la réponse obtenue de l'administration, ou au terme d'un silence gardé par celle-ci pendant quatre mois à compter de la réception de la demande.

ARTICLE 6 :

- Madame la Secrétaire Générale de la Préfecture,
- Monsieur le Sous-Préfet de Lesparre
- Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine,
- Monsieur le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer de la Gironde,
- Messieurs les maires de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc,
- Monsieur le Président de la Communauté de Communes Médulienne

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Bordeaux, le **21 DEC. 2010**

Le Préfet,

~~Pour le Préfet,
La Secrétaire Générale~~

Isabelle DILHAC



Plan de Prévention des Risques Technologiques de l'établissement SME

**Communes de
Sainte Hélène, Castelnau de Médoc
et Moulis en Médoc**

Pièce 2 – Règlement

Approuvé le 21 décembre 2010

Table des matières

Titre I : Portée du PPRT, dispositions générales.....	3
Article I.1 - Champ d'application.....	3
Article I.2 - Objectifs du PPRT.....	3
Article I.3 - Effets du PPRT	3
Article I.4 - Portée du règlement.....	4
Article I.5 - Principes généraux.....	4
Article I.6 - Définitions.....	4
Titre II : Réglementation des projets de constructions nouvelles, de réalisation d'ouvrages , d'aménagements et d'extensions de constructions existantes.....	7
Chapitre II.1 - Dispositions applicables en zone rouge : R.....	7
Article II.1.1 - Définition des zones R.....	7
Article II.1.2 – Dispositions d'urbanisme régissant les projets futurs.....	7
Article II.1.3 : Dispositions d'urbanisme applicables aux biens et activités existants	8
Chapitre II.2 - Dispositions applicables en zone bleu : B.....	8
Article II.2.1 - Définition des zones B.....	8
Article II.2.2 - Dispositions d'urbanisme régissant les projets futurs.....	8
Article II.2.3 - Dispositions d'urbanisme régissant les biens et activités existants	8
Chapitre II.3 - Dispositions applicables en zone Grise.....	9
Article II.3.1 - Définition de la zone	9
Article II.3.1 - Réglementation de la zone.....	9
TITRE III - Mesures de protection de prévention et de sauvegarde.....	10
Chapitre III.1 : Mesures sur les biens et activités.....	10
Chapitre III.2 : Prescriptions sur les usages.....	10
Article III.2.1 Routes.....	10
Article III.2.2 Transport de Matières Dangereuses.....	10
Article III.2.3 Transports collectifs.....	10
Article III.2.4 Modes doux (piétons, vélos...).....	10
Article III.2.5 Manifestations sportives et culturelles de plein air.....	11
TITRE IV : Mesures foncières.....	12
Chapitre IV.1 – Droit de préemption.....	12
Chapitre IV.2 – Devenir des immeubles préemptés.....	12
Chapitre IV.3 – Échéancier de mise en œuvre des mesures foncières.....	13

Titre I : Portée du PPRT, dispositions générales

Article I.1 - Champ d'application

Le présent règlement du plan de prévention des risques technologiques s'applique aux communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc soumises aux risques technologiques présentés par les établissements SME implantés à Sainte Hélène.

En application de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, de son décret d'application n° 2005-1130 du 7 septembre 2005 relatif aux Plans de Prévention des Risques Technologiques et du Code de l'Environnement, notamment ses articles L515-8 et L515-15 à L515-26, le présent règlement fixe les dispositions relatives aux biens, à l'exercice de toutes activités, à tous travaux, à toutes constructions et installations.

Article I.2 - Objectifs du PPRT

Le PPRT est un outil réglementaire qui participe à la prévention des risques industriels dont les objectifs sont en priorité :

- de contribuer à la réduction des risques à la source par, en particulier, la mise en œuvre de mesures complémentaires (à la charge de l'exploitant) ou supplémentaires telles que définies par l'article L. 515-19 du code de l'environnement ;
- d'agir sur l'urbanisation existante et nouvelle afin de limiter et, si possible, de protéger les personnes des risques résiduels. Cet outil permet d'une part d'agir par des mesures foncières sur la maîtrise de l'urbanisation existante à proximité des établissements industriels à l'origine des risques et d'autre part par l'interdiction ou la limitation de l'urbanisation nouvelle. Des mesures de protection de la population en agissant en particulier sur les biens existants peuvent être prescrites ou recommandées.

Le plan délimite un périmètre d'exposition aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques décrits dans les études de dangers et les mesures de prévention mises en œuvre (extrait de l'article L. 515-15 al. 2 du code de l'environnement).

En application de l'article L. 515-16 du code de l'environnement, le territoire des communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc inscrit dans le périmètre d'exposition aux risques, comprend quatre zones de risques :

- une zone rouge (R) d'un niveau de risque de surpression très fort plus à moyen pour la vie humaine ;
- une zone bleu (B) d'un niveau de risque surpression moyen à faible pour la vie humaine;
- une zone grise (G) correspondant à l'enceinte du site de l'établissement SME.

La création de ces zones est justifiée dans la note de présentation qui accompagne le présent règlement.

Article I.3 - Effets du PPRT

Le PPRT approuvé vaut servitude d'utilité publique (article L. 515-23 du Code de l'Environnement).

Le PPRT peut être révisé dans les formes prévues par l'article 9 du décret n° 2005-1130 du 7 septembre 2005 relatif à l'élaboration des plans de prévention des risques technologiques.

Le PPRT approuvé est annexé, par un arrêté municipal de mise à jour, au Plan Local d'Urbanisme, en tant que servitudes d'utilité publique, conformément aux articles L. 126-1 et R. 123-14 du Code de l'Urbanisme.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRT ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues par l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme.

Article I.4 - Portée du règlement

Le règlement du PPRT est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires qui trouveraient à s'appliquer.

Les constructions, installations, travaux ou activités non soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation préalable sont édifiés ou entrepris sous la seule responsabilité de leurs auteurs dans le respect des dispositions du présent PPRT.

L'organisation de rassemblement, de manifestation sportive, culturelle (type « rave party », cirque, spectacle de plein air...) commerciale ou autre, sur terrain nu, public ou privé, ne relève que du pouvoir de police générale du maire ou, le cas échéant, selon le type de manifestation, du pouvoir de police du préfet. Les restrictions imposées par le PPRT ne peuvent donc pas concerner une utilisation de l'espace qui se déroulerait sur un terrain nu, dépourvu de tout aménagement ou ouvrage préexistant à la date d'approbation du PPRT .

Article I.5 - Principes généraux

Dans toute la zone exposée au risque technologique, en vue de ne pas aggraver les risques ou de ne pas en provoquer de nouveaux, et assurer ainsi la sécurité des personnes et des biens, toute opportunité pour réduire la vulnérabilité des constructions, installations et activités existantes à la date de publication du présent document devra être saisie.

Article I.6 - Définitions

Dans le périmètre d'exposition aux risques (PER), en vue de ne pas aggraver les risques ou de ne pas en provoquer de nouveaux, et d'assurer ainsi la sécurité des personnes, toute opportunité pour réduire la vulnérabilité des constructions, infrastructures, équipements et usages existants à la date de publication du présent règlement devra être saisie.

Lorsqu'un enjeu est situé à cheval sur une ou plusieurs zones, c'est le règlement le plus contraignant de ces zones qui s'applique.

Il est indispensable pour un maître d'ouvrage de prendre connaissance de la totalité du règlement d'une zone, avant de concevoir un projet ;

Les définitions qui suivent sont essentielles pour la bonne compréhension du règlement du PPRT. Le règlement aborde les enjeux (biens) classés en :

1) « Constructions » :

- à destination **d'habitation**. On distingue les logements individuels, situés dans des constructions ne comportant qu'un logement (maison), des logements collectifs, situés dans des constructions comportant au moins deux logements (immeuble) . Les gîtes et chambres d'hôtes sont considérés comme des habitations.
- à destination **d'activités** (n'accueillant pas de public). Parmi les activités, certaines sont considérées comme « activités sensibles » (voir définition ci-après)
- à destination **d'ERP**. Parmi les ERP, certains sont considérés comme «ERP sensibles » (voir définitions ci-après).

2) « Infrastructures » :

- Canal
- Voies ferrées
- Routes et chemins
- Voies de transport en mode « doux » (itinéraires piétonniers, pistes cyclables notamment)

3) « Équipements » :

- Transformateurs électriques
- Lignes électriques
- Châteaux d'eau, citernes...
- Aires de pique nique, aires aménagées diverses, etc.

4) « Projet » :

On entend par « projet » l'ensemble des projets :

- « **Nouveaux** » : projets de **constructions** nouvelles quelle que soit leur destination (habitation, activités ou ERP), **d'infrastructures** nouvelles, ou **d'équipements** nouveaux,
- « **Sur biens existants** » : projets de réalisation d'aménagements ou d'extensions (avec ou sans changement de destination) de constructions existantes, d'infrastructures existantes ou d'équipements existants.

5) « Existant » : ensemble des constructions, infrastructures, usages, qui existaient à la date d'approbation du PPRT. Les POS et PLU visés dans le règlement sont ceux en vigueur, dans l'état où ils sont applicables au moment de l'approbation du PPRT (modifications, révisions et mises à jour comprises).

6) « Équipements d'intérêt général » : ce sont les équipements, sans présence humaine, dont la présence ou la construction sont déclarées d'utilité publique, ou nécessaires au fonctionnement des services publics ou des services gestionnaires d'infrastructures publiques. Une ligne électrique, une écluse, ou un relais téléphonique sont par exemple des équipements d'intérêt général.

7) « SHON » : Surface Hors Œuvre Nette, au sens de l'article R-112-2 du code de l'urbanisme.

8) « COS » ou *Coefficient d'Occupation du Sol* : selon les termes de l'article R-123-10 du code de l'urbanisme, et dans le cas particulier du PPRT, le COS est défini par le rapport exprimant le nombre de mètres carrés de SHON susceptibles d'être construits par mètre carré de sol. La SHON des bâtiments existants conservés sur le ou les terrains faisant l'objet de la demande est déduit des possibilités de construction. *Exemple : pour un COS de 0,2, la SHON possible sur une parcelle de 1000 m² est de 200 m².*

9) « Nouveau logement » : sous-ensemble d'une construction, qui dispose d'un niveau d'équipements suffisant pour permettre à son / ses occupant(s) d'y vivre en autonomie (ex : studio d'étudiant dans une maison d'habitation, appartement dans une annexe...).

10) « ICPE » : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, au sens de l'article L-511-1 du code de l'environnement.

11) « ERP » : Établissement Recevant du Public, au sens de l'article R-123-2 du code de la construction et de l'habitation. La « capacité d'accueil » au titre du PPRT, est considérée égale à celle définie par l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de **sécurité contre les risques d'incendie et de panique**.

12) « ERP sensible ou activité sensible » : ERP, ou activité, faisant partie de la liste ci-dessous, et identifié(e) comme étant particulièrement sensible au risque technologique :

- Établissements accueillant spécifiquement des **personnes à mobilité réduite** (maisons de retraite, Établissement d'hébergement pour Personnes Agées Dépendantes ou EHPAD), foyers-logements, établissements scolaires, de soin, post-cure, maisons de l'enfance, crèches, haltes garderies, maisons de l'enfance...)
- Établissements **utiles en cas de crise** : casernes de pompiers et de gendarmerie, police, mairie, et plus généralement tout équipement qui sera impliqué dans la gestion d'une crise en lien avec un sinistre survenu sur l'établissement.
- Établissements commerciaux, d'activité, ERP de superficie supérieures à **150 m²** de surface de vente ou de SHON, ou dont l'effectif est supérieur à **5 personnes**.

- Établissements difficilement évacuables dans un temps restreint vers des lieux de confinement identifiés, en fonction de l'effectif, des grandes dimensions, de la configuration de l'établissement et de son environnement, etc. : gymnase, cinéma, salle polyvalente, salle de spectacle, piscine...

13) « Augmentation de la vulnérabilité » :

- Dans le cas d'une construction à **destination d'habitation** : la vulnérabilité est augmentée lorsqu'une pièce non précédemment dévolue à une destination d'habitation (telle que garage, combles, commerce de proximité, etc.) se retrouve habitée, ou lorsque les travaux affectent l'enveloppe extérieure (perçement d'une nouvelle fenêtre, baie vitrée, mise en place d'une fenêtre de toit, etc.), ou plus généralement si les travaux sont de nature à dégrader le niveau de confinement (dont la perméabilité à l'air de l'enveloppe de l'habitation).
- Dans le cas d'une construction à **destination d'ERP** : la vulnérabilité est augmentée lorsque la « capacité d'accueil » est augmentée, ou lorsque les travaux affectent l'enveloppe extérieure, ou plus généralement si les travaux sont de nature à dégrader le dispositif de confinement (dont la perméabilité à l'air de l'enveloppe de l'ERP).
- Dans le cas d'une construction à **destination d'activité** : la vulnérabilité est augmentée si l'effectif de l'activité est augmenté, ou lorsque les travaux affectent l'enveloppe extérieure, ou plus généralement si les travaux sont de nature à dégrader le dispositif de confinement (dont la perméabilité à l'air de l'enveloppe de la construction à destination d'activité).
- Dans le cas d'un **changement de destination** d'une construction : dès lors qu'à nombre de personnes à confiner constant, une construction passe d'une destination de plus faible vulnérabilité, à une destination de plus forte vulnérabilité, la vulnérabilité est augmentée. Les destinations des constructions suivantes sont classées selon le degré **croissant** de vulnérabilité (classement élaboré d'après le guide méthodologique PPRT national) :
 - (a) activité (pas d'accueil de public) non sensible
 - (b) ERP non sensible
 - (c) habitation
 - (d) établissement ou activité sensible
- Dans le cas d'une **infrastructure** : la vulnérabilité est augmentée lorsque la capacité de l'infrastructure est significativement augmentée (passage à deux voies de circulation au lieu d'une, travaux rendant carrossable une voie qui ne l'était pas précédemment, aménagements et signalisation directionnelle visant à en augmenter le trafic dans le PER par exemple).

14) «Dent Creuse » : il s'agit, dans le cas du PPRT, des parcelles ou ensembles de parcelles présentant l'une au moins des caractéristiques suivantes:

- Surface très limitée non construite au moment de l'approbation du PPRT, située au sein d'un espace déjà urbanisé de taille bien supérieure.
- Terrains non bâtis, compris dans le tissu urbain, et faisant l'objet d'un enjeu d'aménagement urbain précis, défini par la collectivité, et cohérent avec les politiques de l'État dans le domaine de l'aménagement.

15) « PER » ou *périmètre d'exposition aux risques* : secteur concerné par les aléas du PPRT, délimité par un trait rouge épais sur les cartes de zonage.

Titre II : Réglementation des projets de constructions nouvelles, de réalisation d'ouvrages , d'aménagements et d'extensions de constructions existantes.

Chapitre II.1 - Dispositions applicables en zone rouge : R

Article II.1.1 - Définition des zones R

Les zones à risques R sont concernées par un niveau d'aléa thermique faible associé à un aléa de surpression très fort plus (TF+) à moyen (M).

La population exposée au risque, ne devra pas être augmentée.

Dans cette zone, le principe d'interdiction prévaut. Elle n'a donc pas vocation à accueillir de nouvelles habitations ou des activités à effectif important.

La zone R comporte trois sous-zonages :

- R1 d'un niveau de risque très fort plus à fort correspondant aux effets létaux significatifs et létaux pour la vie humaine;
- R2 d'un niveau de risque fort à moyen plus correspondant aux effets létaux;
- R3 d'un niveau de risque moyen plus à moyen correspondant aux effets irréversibles.

Article II.1. 2 – Dispositions d'urbanisme régissant les projets futurs

II.1.2.1 – Interdictions valables dans les zones R1, R2 et R3

Sont interdites toute construction, installation et infrastructure, à l'exception de celles mentionnées aux articles II.1.2.2 et II.1.2.3 du présent chapitre .

II.1.2.2 – Projets nouveaux admis sous réserve du respect de prescriptions en zone R1

Sont autorisés sous les conditions ci-après et sous réserve des règles de construction définies au titre III-1 :

- à seule destination d'activité : les constructions nouvelles, les infrastructures nouvelles et les équipements nouveaux en relation directe avec les installations à l'origine des aléas et sous réserve du respect des réglementations applicables (essentiellement ICPE);
- les nouveaux équipements d'intérêt général, sous réserve d'une nécessité technique impérative, motivée par le maître d'ouvrage de l'opération;
- les installations ou constructions de nature à réduire les effets du risque technologique.

II.1.2.3 – Projets nouveaux admis sous réserve du respect de prescriptions en zones R2 et R3

Sont autorisés sous les conditions ci-après et sous réserve des règles de construction définies au titre III-1 :

- les constructions ou ouvrages nécessaires au maintien ou au développement d'activités qui contribuent à la gestion des sols, spécialement les activités forestières ou agricoles, y compris les serres et l'élevage, sous réserve qu'ils soient non habités et que le personnel présent sur place soit en nombre limité;
- à seule destination d'activité : les constructions nouvelles, les infrastructures nouvelles et les équipements nouveaux en relation directe avec les installations à l'origine des aléas et sous réserve du respect des réglementations applicables (essentiellement ICPE);
- les ouvrages ou infrastructures strictement nécessaires au fonctionnement des zones d'activité proches, qui ne sauraient être implantées en d'autres lieux à l'exception des antennes émettrices.
- les installations ou constructions de nature à réduire les effets du risque technologique.

Article II.1.3 : Dispositions d'urbanisme applicables aux biens et activités existants

Il n'y a actuellement aucun existant dans la zone citée.

Chapitre II.2 - Dispositions applicables en zone bleu : B

Article II.2.1 - Définition des zones B

La zone à risques B est concernée par un niveau d'aléa surpression faible (FAI).

Dans cette zone, le principe d'autorisation prévaut mais il est limité.

La zone B comporte trois sous-zonages :

- B1 d'un niveau de risque faible correspondant à des effets irréversibles pour la vie humaine;
- B2 et B3 d'un niveau de risque faible correspondant à des effets indirects par bris de vitre.

Les dispositions d'urbanismes sont les mêmes pour ces 3 zones mais les règles de constructions sont plus contraignantes en B1 qu'en B2 et en B2 qu'en B3.

Article II.2.2 - Dispositions d'urbanisme régissant les projets futurs

II.2.2.1 - Interdictions

Sont interdits :

Les établissements recevant du public nouveaux et les activités **sensibles** nouvelles.

II.2.2.2 – Autorisations sous réserve du respect de prescriptions

Sont autorisés sous les conditions ci-après et sous réserve des règles de construction définies au titre III-1 :

- les constructions nouvelles à destination d'habitation ou d'activités;
- les installations ou constructions, travaux de nature à réduire les effets du risque technologique;
- les infrastructures nouvelles, équipements nouveaux d'intérêt général sous réserve d'une nécessité technique impérative, motivée par le maître d'ouvrage de l'opération;
- les constructions ou ouvrages nécessaires au maintien ou au développement d'activités qui contribuent à la gestion des sols, spécialement les activités forestières ou agricoles, y compris les serres et l'élevage, sous réserve qu'ils soient non habités et que le personnel présent sur place soit en nombre limité;

Article II.2.3 - Dispositions d'urbanisme régissant les biens et activités existants

II.2.2.1 - Interdictions

Toute extension, tout aménagement (avec ou sans changement de destination) d'une construction existante, créant un ERP sensible ou une activité sensible, ou augmentant la capacité d'accueil d'un établissement ou d'une activité sensible ou occasionnant la transformation d'une activité existante en activité sensible.

II.2.2.2 – Autorisations soumises à recommandations

Sont autorisés sous les conditions ci-après et faisant l'objet de recommandations définies en annexe :

- la reconstruction à l'identique en cas de destruction par un sinistre d'origine autre que technologique;
- les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions existantes à la date d'approbation du présent PPRT notamment les traitements de façades, la réfection des toitures;
- l'extension de constructions existantes à destination d'habitation ou d'activité, non interdite (avec ou sans changement de destination). Dans le cas d'une construction à destination d'habitation, le Coefficient d'Occupation du Sol sera **inférieur ou égal à 0.3**;

- les changements de destination;
- la réhabilitation des bâtiments vernaculaires; les démolitions; les extensions des constructions ou ouvrages nécessaires au maintien ou au développement d'activités qui contribuent à la gestion des sols, spécialement les activités forestières ou agricoles, y compris les serres et l'élevage, sous réserve qu'ils soient non habités et que le personnel présent sur place soit en nombre limité; les **modifications** d'infrastructures ou d'équipements d'intérêt général existants sous réserve d'une nécessité technique impérative et d'une non-augmentation de la vulnérabilité;
- les travaux destinés à réduire le risque technologique.

Chapitre II.3 - Dispositions applicables en zone Grise

Article II.3.1 - Définition de la zone

La zone grise correspond à l'enceinte du site clôturée des installations à l'origine des aléas technologiques objet du présent PPRT. Elle est délimitée précisément sur les cartes de zonage réglementaire.

Article II.3.1 - Règlementation de la zone

Sont interdites toute construction, installation et infrastructure non mentionnées dans le présent chapitre à savoir les installations :

- à seule destination d'activité : les constructions nouvelles, les infrastructures nouvelles et les équipements nouveaux en relation directe avec les installations à l'origine des aléas et sous réserve du respect des réglementations applicables (essentiellement ICPE);
- les installations ou constructions de nature à réduire les effets du risque technologique.

Les interdictions, conditions et prescriptions particulières d'utilisation ou d'exploitation du site sont fixées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation au titre de la législation des Installations Classées de la société SME.

TITRE III - Mesures de protection de prévention et de sauvegarde

Chapitre III.1 : Mesures sur les biens et activités

Une étude particulière à la charge du maître d'ouvrage du projet déterminera les modalités de conception et de réalisation du projet au regard des objectifs. Les guides et référentiels en vigueur au moment de la réalisation du projet pourront étayer cette étude.

Le maître d'ouvrage fournira dans son dossier de demande de permis de construire une attestation signée d'un bureau d'étude compétent certifiant la prise en compte de ces prescriptions dans le projet.

Les projets autorisés par le règlement sont soumis aux règles de constructions suivantes :

- Les constructions, ouvrages et vitrages doivent résister aux effets de surpression de:
 - (a) 430 mbar en R1;
 - (b) 200 mbar en R2;
 - (c) 140 mbar en R3
 - (d) 140 mbar en B1;
 - (e) 50 mbar en B2 ;
 - (f) 35 mbar en B3.
- La surface cumulée des parties vitrées ne devra pas excéder 1/6 de la surface au sol du local éclairé.

Chapitre III.2 : Prescriptions sur les usages

Article III.2.1 Routes

Une signalisation de danger industriel, à destination des usagers, devra être mise en place, sur le segment de la RD 5 au niveau de ses deux entrées dans la zone R, ainsi que sur les pistes forestières.

Tout aménagement ou nouvelle signalisation qui visent à augmenter significativement le trafic sur la voie visée, sont interdits.

Article III.2.2 Transport de Matières Dangereuses

Le stationnement des véhicules de Transport de Matières Dangereuses sur les voies publiques à l'intérieur du périmètre d'exposition au risque est interdit hors zone dédiée sur le site industriel de SME.

Article III.2.3 Transports collectifs

La construction, ou la délimitation de nouveaux arrêts de bus est interdite dans la zone létale (R) et la zone grise. Dans les zones bleues, elle devra être étudiée et motivée par le maître d'ouvrage, afin de diminuer au maximum l'exposition des personnes au risque.

Article III.2.4 Modes doux (piétons, vélos...)

Une signalisation de danger à destination du public sera mise en place sur les cheminements par le concessionnaire.

Article III.2.5 Manifestations sportives et culturelles de plein air

Les communes concernées n'ayant aucun espace public sportif, ludique et socio-culturel dans le périmètre d'exposition aux risques, il est interdit d'en créer dans cette zone.

Les manifestations dans les espaces privés qui ne nécessitent pas de déclaration ne pourront être interdites. Néanmoins pour les établissements vernaculaires et le centre équestre, une signalisation du danger devra être mise en place.

TITRE IV : Mesures foncières

Afin de réduire le risque, à terme par l'éloignement des populations, le PPRT rend possible l'exercice des instruments de maîtrise foncière prévus par le code de l'urbanisme ou le code de l'expropriation :

- Le droit de préemption au titre de l'article L 515-6 du code de l'environnement
- Le droit de délaissement : il ne trouve pas d'application dans le cadre du présent PPRT: **Sans objet.**
- L'expropriation des biens : **sans objet.**

Chapitre IV.1 – Droit de préemption

Si ce n'est pas actuellement le cas, un droit de préemption peut être institué, au titre des articles L 211-1 et suivants du code de l'urbanisme par délibération des communes de Sainte Hélène, Castelnau de Médoc et Moulis en Médoc.

Au titre de l'article L 515-6 du code de l'environnement ce droit peut être institué par délibération sur l'ensemble du périmètre d'exposition aux risques délimité par le PPRT sur la carte de zonage réglementaire.

Il confère à ces communes le droit d'acquérir un immeuble ou partie d'immeuble, nu ou bâti, ainsi que certains droits immobiliers à un prix fixé à l'amiable ou par le juge de l'expropriation. Ce droit régi par le code de l'urbanisme ne peut s'exercer que si le bien fait l'objet, de la part de son propriétaire, d'une aliénation, volontaire ou non, à titre onéreux (vente, échange, adjudication ...). L'acquisition doit avoir pour finalité de réduire le risque technologique.

Dans toute zone de préemption d'un PPRT, et en dehors de tout secteur de délaissement possible ou d'expropriation, tout propriétaire immobilier peut demander à la personne publique titulaire du droit de préemption d'acquérir son bien dans les conditions prévues par l'article L. 211-5 du code de l'urbanisme. Cette personne publique n'est pas tenue de procéder à cette acquisition.

Le PPRT ayant été approuvé, cette instauration n'est possible que si la commune est dotée d'un POS rendu public ou d'un PLU approuvé (art. L. 211-1 du code de l'urbanisme).

Le propriétaire d'un immeuble situé dans la zone de préemption ainsi instituée :

- peut proposer au titulaire de ce droit l'acquisition de ce bien et le prix qu'il en demande,
- doit, s'il a l'intention de céder son immeuble à titre onéreux (vente, échange, etc...), manifester cette intention par une déclaration à la mairie et préciser le prix et les conditions de l'aliénation projetée.

Dans les deux cas, la commune ou l'EPCI est libre d'exercer ou non ce droit, de manière expresse ou tacite (non réponse dans les deux mois), après consultation du service des domaines, à un prix fixé à l'amiable ou, en l'absence d'accord, par le juge de l'expropriation. Aucune aide financière de l'État ou de l'exploitant des installations à l'origine des aléas n'est prévue pour l'exercice de ce droit.

La décision de préemption doit être expressément motivée au regard des actions ou opérations mentionnées à l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme. Les preneurs, locataires ou occupants de locaux situés dans le bien acquis ne peuvent s'opposer à des travaux sur ces locaux, y compris à leur démolition, moyennant une indemnisation, s'il y a lieu.

Chapitre IV.2 – Devenir des immeubles préemptés

Selon l'article L. 515-20 du code de l'environnement, « *les terrains situés dans le périmètre du plan de prévention des risques technologiques que les communes ou leurs groupements et les établissements publics mentionnés à la dernière phrase du II de l'article L. 515-16 ont acquis par préemption, délaissement ou expropriation peuvent être cédés à prix coûtant aux exploitants des installations à l'origine du risque. L'usage de ces terrains ne doit pas aggraver l'exposition des personnes aux risques* ».

Chapitre IV.3 – Échéancier de mise en œuvre des mesures foncières

La loi prévoit une mise en œuvre progressive (art. L. 515-18 du code de l'environnement) en fonction notamment :

- de la probabilité, de la gravité et de la cinétique des accidents potentiels,
- du rapport entre le coût des mesures envisagées et le gain de sécurité attendu.

Il n'est pas prévu de possibilité de droit à délaissement ou d'expropriation de biens dans le cadre du présent PPRT. **Aucun échéancier n'est donc élaboré.**



Plan de Prévention des Risques Technologiques de l'établissement SME

**Communes de
Sainte Hélène, Castelnau de Médoc
et Moulis en Médoc**

Pièce 3 - Recommandations

Approuvé le 21 décembre 2010

Recommandations applicables en zone bleu B

RECOMMANDATIONS TENDANT A RENFORCER LA PROTECTION DES POPULATIONS

Le PPRT définit des recommandations tendant à renforcer la protection des populations face aux risques encourus. Elles s'appliquent à l'aménagement, à l'utilisation et à l'exploitation des constructions existantes.

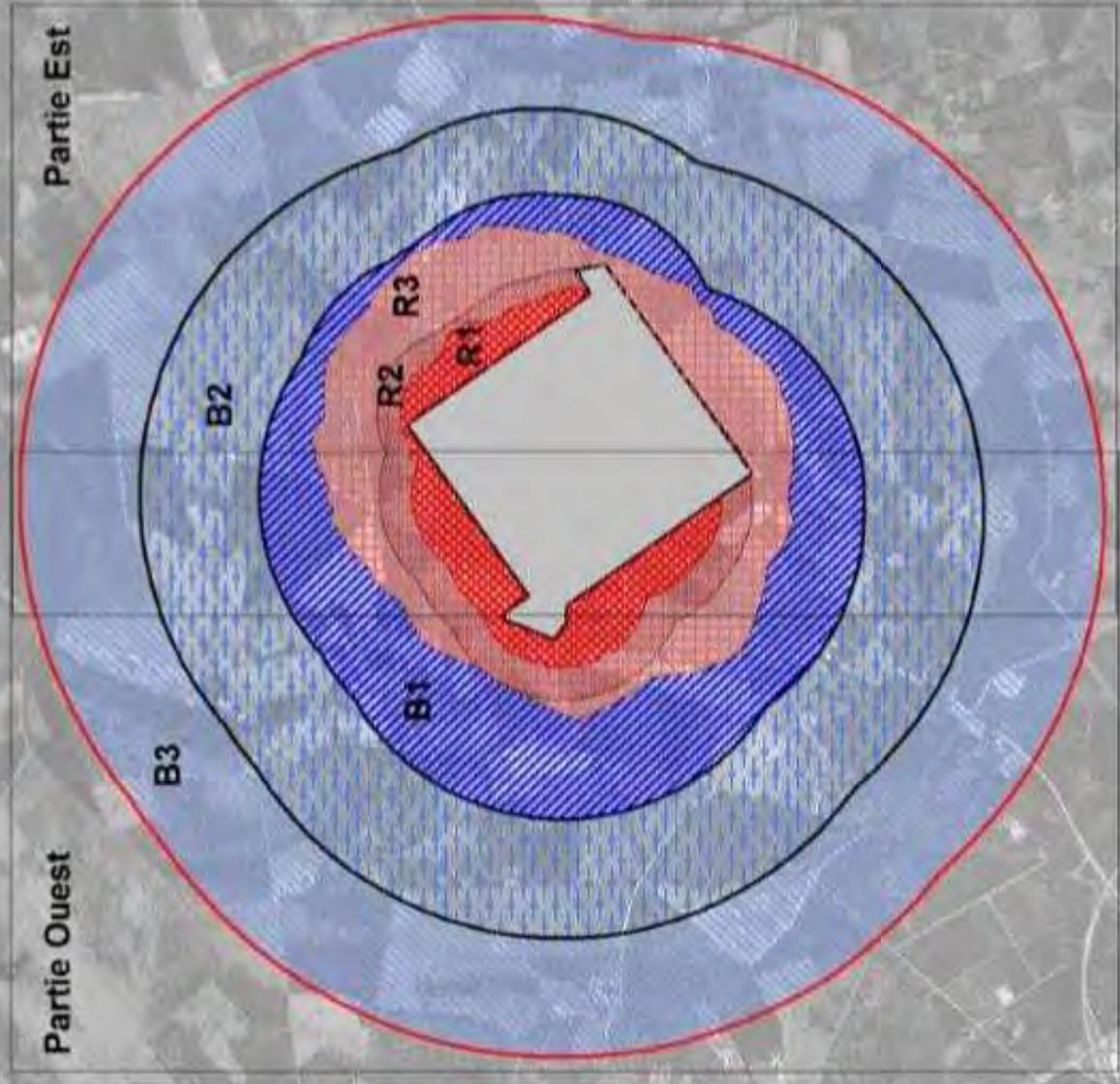
Pour le PPRT de SME de Sainte Hélène, ces recommandations s'appliquent en **zone bleue B**.

Pour les constructions existantes dans la zone B, il est recommandé un renforcement des structures du bâti (ouvertures et toitures) pour résister à un niveau de surpression de:

- 140 mbars en zone B1 ;
- 50 mbars en zone B2 ;
- 35 mbars en zone B3.

Plan de Prévention des Risques Technologiques de SME

Carte d'assemblage du zonage réglementaire



Echelle: 1/25.000

Eléments de Repérage

-  Périmètre d'entreprise
-  Périmètre d'exposition aux risques

Zonage (en mbar)

-  R1 : Intensité supérieure à 200
-  R2 : Intensité comprise entre 140 et 200
-  R3 : Intensité comprise entre 50 et 140
-  B1 : Intensité comprise entre 50 et 140
-  B2 : Intensité comprise entre 35 et 50
-  B3 : Intensité comprise entre 20 et 35

Pièce 4

Approuvé le
21 décembre 2010



Communes de Sainte-Hélène, Moulis en Medoc
et Castelnaud de Medoc

Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Société SME

Synthèse des Aléas

Pièce 7-1

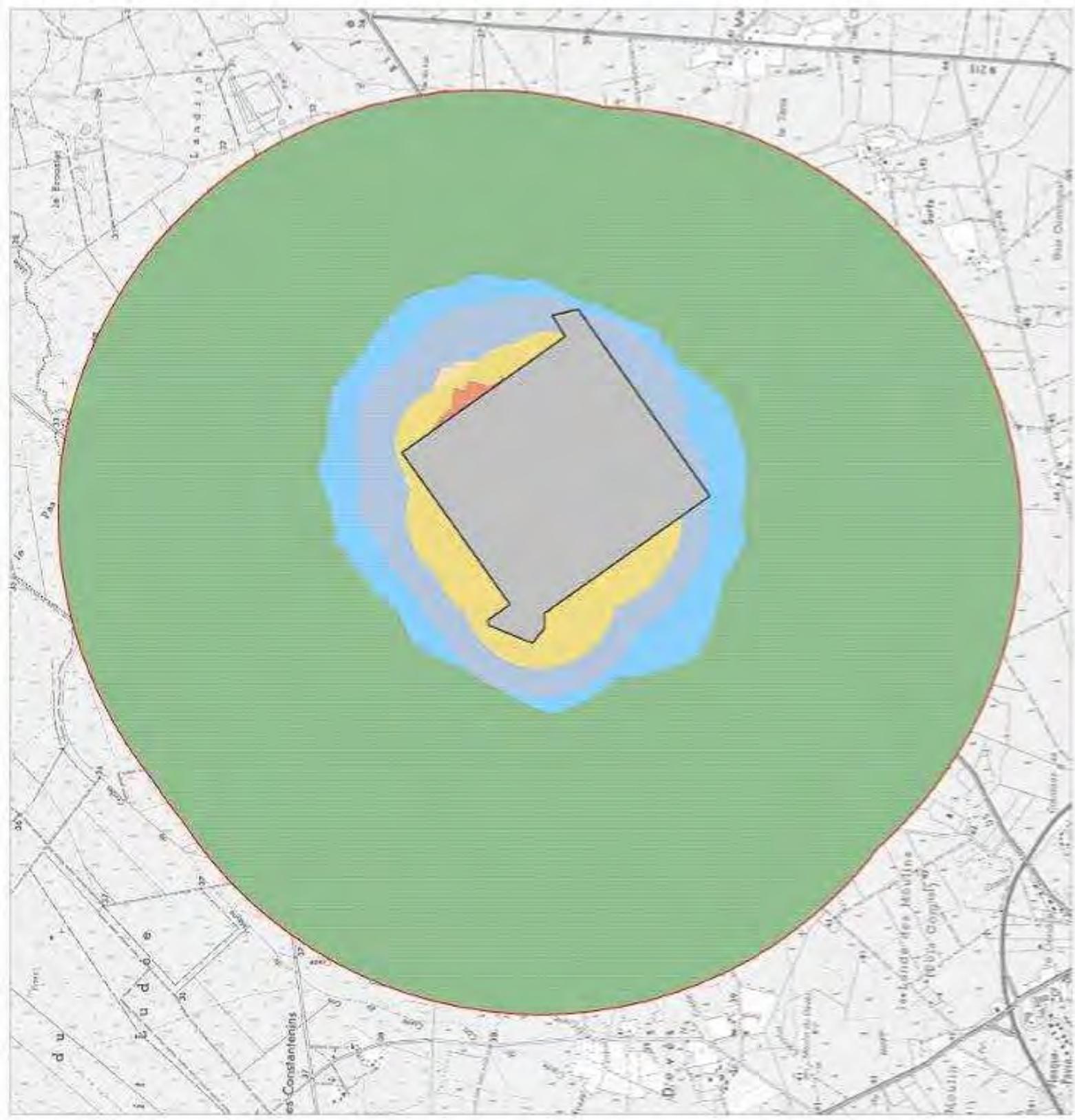
Approuvé le 21 décembre 2010

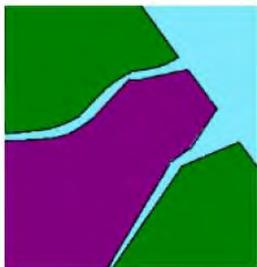
Echelle : 1/10 000

Eléments de Repérage

- Périmètre d'entreprise
- Périmètre d'exposition aux risques

Aléas





SMBV JCC

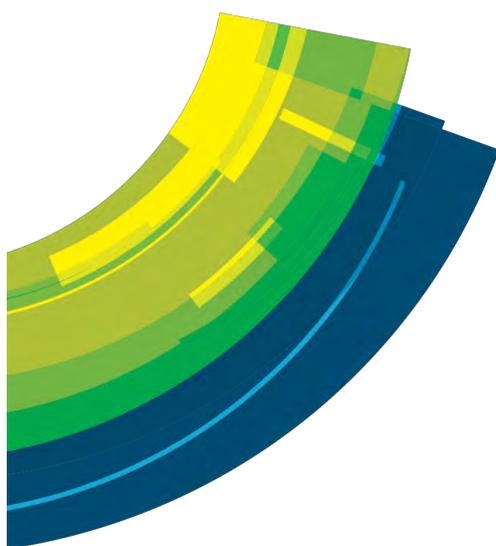


Etude de caractérisation du risque inondation sur le territoire du SMBVJCC

Rapport

ETUDE HYDRAULIQUE

SMBV jalles du Cartillon et de Castelnau



Etude de caractérisation du risque inondation sur le territoire du SMBVJCC

Rapport

Etude hydraulique

SMBV jalles du Cartillon et de Castelnau

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Première version	Mathieu LOYWICK	Antoine LYDA	-	Juillet 2020
2	Intégration de l'événement de mai 2020 et mise à jour des aménagements proposés	Mathieu LOYWICK	Antoine LYDA	-	Décembre 2020

Agence de Bordeaux
Parc Sextant – Bâtiment D - 6-8 avenue des Satellites – 33187 LE HAILLAN CEDEX – TEL : 05 56 13 85 82

ARTELIA SAS – Siège Social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT-OUEN . France
Capital : 4 671 840 Euros . 444 523 526 RCS Bibigny . SIRET 444 523 526 00804 . APE 7112B
N° identification TVA : FR 40 444 523 526 . www.arteliagroup.com

Etude hydraulique
ETUDE DE CARACTERISATION DU RISQUE INONDATION SUR LE TERRITOIRE DU SMBVJCC

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	10
1.1. Contexte de l'étude	10
1.2. Objectifs	10
2. PHASE 1 : ETAT DES LIEUX	11
2.1. Recueil de données	11
2.1.1. Synthèse Bibliographique	11
2.1.2. Recueil de données Générales	11
2.1.2.1. Pluviométrie	11
2.1.2.2. Réseau hydrologique	14
2.1.2.3. Espaces naturels réglementés	15
2.1.3. Levés topographiques réalisés	16
2.1.3.1. Levés topographiques/bathymétriques géomètres	16
2.1.3.2. Levés par méthode LIDAR	18
2.1.4. Informations sur les débordements recensés	20
2.2. Inventaire des ouvrages de protection existants	21
2.3. Gestion des eaux pluviales	25
2.4. Inventaire des enjeux humains, des usages et des activités anthropiques	30
3. PHASE 2 : ETUDES ET MODÉLISATIONS HYDRAULIQUES	33
3.1. Analyse hydrologique	33
3.1.1. Identification des sous-bassins versants	33
3.1.2. Modélisation Pluie-Débit	35
3.1.3. Calcul des débits d'apport	36
3.2. Construction du modèle	38
3.2.1. Outil de modélisation	38
3.2.2. Avantages de la modélisation bidimensionnelle	39
3.2.3. Présentation du modèle	39
3.2.4. Maillage du modèle	41
3.2.5. Hypothèses et limites associées	43
3.2.5.1. Interpolation entre les points de calcul	43
3.2.5.2. Houles et clapots	43

3.3.	Calages du modèle	44
3.3.1.	Calage de la tempête Martin (1999) – Submersion marine	44
3.3.2.	Calage des crues fluviales	46
3.3.2.1.	Calage de la crue de 1992.....	46
3.3.2.2.	Calage de la crue de 2020.....	50
3.4.	Simulation des événements de référence	54
3.4.1.	Description des événements maritimes	54
3.4.1.1.	Tempête Martin	54
3.4.1.2.	Tempête Martin + 20 cm au Verdon	55
3.4.1.3.	Evènements 1, 2 et 3.....	55
3.4.2.	Description des événements fluviaux.....	57
3.4.3.	Aléas calculés pour les événements de référence.....	57
3.4.3.1.	Evènements fluviaux.....	57
3.4.3.2.	Comparaison des emprises inondées pour la crue de 1992, 2020 et 2020 majorée 63	
3.4.3.3.	Evènements maritimes	65
3.5.	Rôle des digues estuariennes	67
4.	PHASE 3 : IDENTIFICATION DES ENJEUX À PROTÉGER ET CARACTÉRISATION DES OUVRAGES DE PROTECTION ASSOCIÉS	75
4.1.	Inventaire et analyse des zones exposées au risque inondation	75
4.1.1.	Evènements fluviaux	75
4.1.2.	Evènements maritimes	78
4.2.	Tests d'aménagement	81
4.2.1.	Rôle du seuil et de la vanne de Tiquetorte (arasement et fermeture)	81
4.2.1.1.	Effet de la fermeture de la vanne	81
4.2.1.2.	Effet de l'arasement du seuil.....	82
4.2.2.	Rôle des merlons à Landiran	83
4.2.3.	Rôle du pont de la RD1 sur la Jalle du Dèhès	85
4.3.	Proposition d'aménagements.....	87
4.3.1.	Bassins de rétention pour la crue de 1992.....	87
4.3.2.	Bassins de rétention pour la crue de mai 2020	94

5. PHASE 4 : DÉFINITION DES OUVRAGES DE PROTECTION À RECONNAITRE	100
5.1. Synthèse des digues repérées et des digues classées.....	100
5.2. Analyse de l'altimétrie des digues sur le territoire du syndicat	101
5.3. Notions générales sur la reconnaissance des ouvrages de protection	103
5.3.1. Le gestionnaire et les acteurs sur les digues	103
5.3.2. L'étude de dangers (EDD)	103
5.3.2.1. La définition du niveau de protection	104
5.3.3. La définition de la zone protégée	105
5.4. Proposition d'ouvrages de protection à reconnaître.....	105
6. PROPOSITION DE STRATÉGIE DE GESTION DU RISQUE INONDATION	107
ANNEXES	113
Annexe 1 – Laises de crues	114
Annexe 2 – Diagnostic de digues	115
Annexe 3 – Atlas cartographiques	116

TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la population des communes dans les BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau	32
Tableau 2 : Caractéristiques des sous-bassins versants.....	35
Tableau 3 : Temps de concentration des sous-bassins versants	35
Tableau 4 : Paramètres de Montana à la station Bordeaux Mérignac.....	36
Tableau 5 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la tempête Martin (1999).....	46
Tableau 6 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 1992	50
Tableau 7 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 2020	54
Tableau 8 : Niveaux d'eau en différents points pour les événements maritimes simulés	55
Tableau 9 : Niveaux d'eau aux marégraphes pour différentes périodes de retour	56
Tableau 10 : Recensement du nombre d'habitants touchés par le risque inondation pour les événements fluviaux.....	77
Tableau 11 : Recensement du nombre de bâtiments et d'habitants touchés par le risque inondation pour les 3 crues	78
Tableau 12 : Recensement du nombre d'habitants touchés par le risque inondation pour les événements maritimes	80
Tableau 13 : Volumes des bassins de rétention nécessaires pour écrêter totalement la crue de 1992 et/ou de 2020 avec estimation du coût des aménagements.....	94
Tableau 14 : Impacts des bassins dimensionnés pour la crue de 1992 sur les enjeux touchés par une crue de type mai 2020	96
Tableau 15 : Impacts des bassins dimensionnés pour la crue de 2020 sur les enjeux touchés par une crue de type mai 2020	96
Tableau 16 : Estimation des coûts des différents scénarios (hors entretien) pour la crue de 2020	97

FIGURES

Figure 1 : Stations pluviométriques exploitées pour l'étude	11
Figure 2 : Quantité de pluie (mm) tombée en 1 jour sur le département de la Gironde ; Source : Météo-France, édité le 06/04/2016	12
Figure 3 : Evolution des données journalières de pluie pour l'événement de mai 2020 à la station météo Citran Village	13
Figure 4 : Cumul pluviométrique journaliers sur les 3 stations de mesure	13
Figure 4 : Précipitations horaires pour la crue de mai 2020 à Pauillac	14
Figure 5 : Carte SIG du réseau hydrographique des BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau ..	15
Figure 6 : Zones Natura 2000 - aval de Castelnau-de-Médoc	16
Figure 7 : Espaces ZNIEFF type I (clair) et type II (foncé).....	16
Figure 8 : Localisation des levés topographiques réalisés.....	17
Figure 9 : Exemples de levés topographique/bathymétrique réalisés.....	17
Figure 10 : Principe du fonctionnement du « scanner LIDAR »	18
Figure 11 : Vue d'ensemble du Lidar commandé	18
Figure 12 : Extrait du LIDAR sur le territoire du SMBVJCC ; En bas, quartier de Landiran à Castelnau-de-Médoc.....	19
Figure 13 : Laisses de crues recensées sur le secteur d'études (niveau d'eau en m NGF)	20
Figure 14 : Localisation des digues en rive gauche de la Garonne.....	22
Figure 15 : Désordres recensés sur les digues en rive gauche de la Garonne.....	23
Figure 16 : Localisation des dysfonctionnements hydrauliques d'origine pluviale.....	25
Figure 17 : Carte de l'occupation des sols actuelle des BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau	30
Figure 18 : Carte de l'évolution de l'urbanisation dans les BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau	31
Figure 19 : Evolution de la population et du nombre de logements dans le secteur	32
Figure 20 : Localisation des sous-bassins versants considérés	33
Figure 21 : Occupation des sols des sous-bassins versants	34
Figure 22 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour les crues décennale et centennale .	36
Figure 23 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour la crue de 1992.....	37
Figure 24 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour la crue de 2020.....	37
Figure 25 : Fond, hauteur d'eau, niveau d'eau.....	38
Figure 26 : Emprise du modèle numérique affiné pour les jalles du Cartillon et de Castelnau ...	40
Figure 27 : Maillage du modèle raffiné au droit de la route D2 et de la voie ferrée entre Tayac et Arcins	42
Figure 28 : Maillage à l'aval de Castelnau-de-Médoc, au droit de la D1215E1	42
Figure 29 : Interpolation du niveau d'eau entre deux points de calcul.....	43
Figure 30 : Comparaison entre l'emprise inondée réel et l'emprise inondée modélisée – Tempête Martin 1999	45
Figure 31 : Emprise inondée modélisée pour la crue fluviale de 1992.....	47
Figure 32 : Vérification du calage du modèle avec la crue fluviale de 1992	48
Figure 33 : Calage du modèle sur les laisses de crues à Landiran (1992)	49
Figure 34 : Calage du modèle sur les laisses de crues sur le secteur du Barreau (1992)	49
Figure 35 : Vérification du calage du modèle avec la crue fluviale de 2020	51
Figure 36 : Calage du modèle sur les laisses de crues à Landiran (2020)	52
Figure 37 : Calage du modèle sur les laisses de crues sur le secteur du Barreau (2020)	52
Figure 38 : Calage du modèle sur les laisses de crues du Dèhès (2020)	53
Figure 40 : Crue de 1992 - Emprise inondée de la jalle de Castelnau.....	58
Figure 41 : Crue de 1992 - Emprise inondée de la jalle du Cartillon.....	58
Figure 42 : Crue de 2020 - Emprise inondée de la jalle de Castelnau.....	59

Figure 43 : Crue de 2020 - Emprise inondée de la jalle du Cartillon.....	59
Figure 44 : Crue décennale - Emprise inondée de la jalle de Castelnau	60
Figure 45 : Crue décennale - Emprise inondée de la jalle du Cartillon	60
Figure 46 : Crue centennale - Emprise inondée de la jalle de Castelnau.....	61
Figure 47 : Crue centennale - Emprise inondée de la jalle du Cartillon.....	61
Figure 48 : Crue du ruisseau du sable - Emprise inondée pour l'évènement décennale	62
Figure 49 : Crue du ruisseau du sable - Emprise inondée pour l'évènement centennale.....	62
Figure 50 : Emprises inondées sur Castelnau-de-Médoc pour les 3 crues.....	63
Figure 51 : Emprises inondées au lieu-dit Barreau pour les 3 crues	64
Figure 52 : Emprise inondée pour la tempête Martin.....	65
Figure 53 : Emprise inondée pour la tempête Martin + 20 cm au Verdon	65
Figure 54 : Emprise inondée pour l'évènement 1 (coefficient de marée 100).....	66
Figure 55 : Emprise inondée pour l'évènement 2 (coefficient de marée 115).....	66
Figure 56 : Emprise inondée pour l'évènement 3 (période de retour 2 ans).....	67
Figure 57 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 1 - secteur nord.....	68
Figure 58 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 1 - secteur sud.....	69
Figure 59 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 2 - secteur nord.....	70
Figure 60 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 2 - secteur sud.....	71
Figure 61 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 3 - secteur nord.....	72
Figure 62 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 3 - secteur sud.....	73
Figure 63 : Zoom sur les entrées d'eau fréquentes au sud de l'exutoire de la jalle de Castelnau (évènement 1)	74
Figure 64 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux – Castelnau-de- Médoc	75
Figure 65 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - secteur du Barreau	76
Figure 66 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - Jalle du Cartillon	76
Figure 67 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - Ruisseau du Sable	77
Figure 68 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements maritimes – avec digues..	79
Figure 69 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements maritimes - sans digues...	80
Figure 70 : Test de fermeture de la vanne du moulin de Tiquetorte pour Q10	81
Figure 71 : Test de fermeture de la vanne du moulin de Tiquetorte pour Q100	82
Figure 72 : Test d'arasement du seuil du moulin de Tiquetorte pour Q10.....	82
Figure 73 : Test d'arasement du seuil du moulin de Tiquetorte pour Q100.....	83
Figure 74 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q10	84
Figure 75 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q100	84
Figure 76 : Impact de l'élargissement de l'ouverture du pont de la RD1 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue de 2020	85
Figure 77 : Impact sur la ligne d'eau maximale du Dèhès de l'élargissement de l'ouverture du pont de la RD1 pour la crue de 2020	86
Figure 78 : Localisation des zones d'expansion de crues proposées.....	87
Figure 79 : Schéma de principe du fonctionnement d'un bassin de rétention	88
Figure 80 : Emprises inondées pour des bassins de rétention en pleine capacité pour la crue de 1992	88
Figure 81 : Photographies sur la zone pressentie au nord (jalle de Castelnau)	89
Figure 82 : Photographies sur la zone pressentie au sud (ruisseau du Pas du Luc).....	89
Figure 83 : Test d'efficacité du bassin de rétention sur la jalle de Castelnau	90
Figure 84 : Test d'efficacité du bassin de rétention sur le ruisseau du Pas du Luc.....	90

Figure 85 : Test d'efficacité des deux bassins de rétention.....	91
Figure 86 : Recensement des enjeux protégés par les bassins de rétention	92
Figure 87 : Hydrogrammes de la crue de 2020 calculés avec des bassins dimensionnés pour la crue de 1992.....	95
Figure 88 : Hydrogrammes de la crue de 2020 calculés avec des bassins dimensionnés pour la crue de 2020.....	95
Figure 89 : Emprises inondées pour des bassins de rétention en pleine capacité pour la crue de 2020.....	98
Figure 90 : Localisation des enjeux inondés pour les débits de fuite retenus	98
Figure 91 : Localisation des digues et des linéaires classés.....	100
Figure 92 : Profil en long de la crête de digue et de différentes lignes d'eau (source : RIG).....	102
Figure 93 : Définition du niveau de sûreté de l'ouvrage	104
Figure 94 : Définition du niveau de protection de l'ouvrage.....	104
Figure 95 : Délimitation schématique de la zone protégée	105
Figure 96 : proposition des linéaires de digue à reconnaître	106
Figure 97 : Exemples de batardeaux amovibles ou de portail contre les inondations.....	110

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Le périmètre du Syndicat Mixte des Bassins Versants des Jalles du Cartillon et de Castelnau (SMBVJCC) est situé en rive gauche de l'Estuaire de la Gironde, à environ 25km de Bordeaux. Les jalles sont alimentées par de multitudes de ruisseaux et de petits cours d'eau.

Les bassins versants sont soumis à deux problématiques d'inondations, les débordements de l'Estuaire de la Gironde et le ruissellement. Les récentes crues fluviales et les submersions marines comme la tempête Martin en 1999 ont rappelé l'importance de l'identification des zones à risques et la reconnaissance des systèmes d'endiguement.

Le bureau d'études ARTELIA a été missionné par le SMBVJCC afin de réaliser l'étude de caractérisation du risque inondation sur son territoire.

1.2. OBJECTIFS

Dans le cadre de sa compétence en GEMAPI acquise en 2018, le syndicat souhaite identifier les zones à enjeux pouvant être affectées par des inondations importantes sur l'ensemble du territoire, par débordement des cours d'eau principaux et par submersion des ouvrages de protection en bordure de l'Estuaire, et préciser le rôle des différents ouvrages de protection existants et qui permettent de minimiser ces risques.

Les secteurs à protéger seront proposés en fonction des enjeux concernés par le risque ainsi que des préconisations sur le devenir des ouvrages, leur maintenance ou la réalisation de nouveaux aménagements. Cette étude doit permettre aux décideurs d'engager avec pertinence les procédures donnant lieu à la reconnaissance des systèmes de protection de bord d'estuaire.

L'étude s'articule autour de 4 phases :

- Phase 1 : Etat des lieux. Cette partie recense l'ensemble des données recueillies, l'inventaire des ouvrages de protection existants, le recensement des pratiques de gestion des eaux pluviales et l'identification des enjeux ;
- Phase 2 : Etudes et modélisations hydrauliques. Cette phase regroupe les levés topographiques réalisés, l'analyse hydrologique des bassins-versants, la construction des modèles, son calage et la simulation des événements de références ;
- Phase 3 : Identification des enjeux à protéger et caractérisation des ouvrages de protection associés. La partie compte l'inventaire et l'analyse des zones exposées au risque inondation, l'identification et la proposition des secteurs à protéger et l'estimation des niveaux de protection des ouvrages existants ;
- Phase 4 : Définition des ouvrages de protection à reconnaître. Cette phase bilan compile l'ensemble des données nécessaires à des prises de décision rapides sur les éléments de protection à prendre en compte.

2. PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

2.1. RECUEIL DE DONNEES

2.1.1. Synthèse Bibliographique

Au lancement de la mission, le SMBVJCC a fourni à ARTELIA plusieurs études réalisées dans le secteur des Jalles du Cartillon et de Castelnau. Ces documents apportent une meilleure connaissance de la zone et des informations sur les aménagements et ouvrages hydraulique existants.

Les études suivantes ont notamment été exploitées :

- Etude préalable à l'aménagement de la jalle de Castelnau (GEREA – 1996)
- APS d'aménagement hydraulique du BV de la jalle de Castelnau (DDAF – 1996)
- Projet d'aménagement du BV du ruisseau du Sable (Syndicat Viticole de Margaux – 2001)
- Etude de réfection des portes à flots de Meyre (SOCAMA - 2009 / ARTELIA – 2011)
- PPG du BV de la jalle de Castelnau (LINDENIA – 2012)
- Restauration de la continuité écologique de l'ouvrage à marée de la jalle de Cartillon (EGIS – 2016)
- PPG du BV de la jalle du Cartillon (Rivière Environnement – 2017/2018)

2.1.2. Recueil de données Générales

2.1.2.1. Pluviométrie

Les Bassins-Versants des Jalles du Cartillon et de Castelnau ne comptent aucuns pluviomètres. Des stations voisines situées dans les bassins aux alentours ont donc été exploitées.

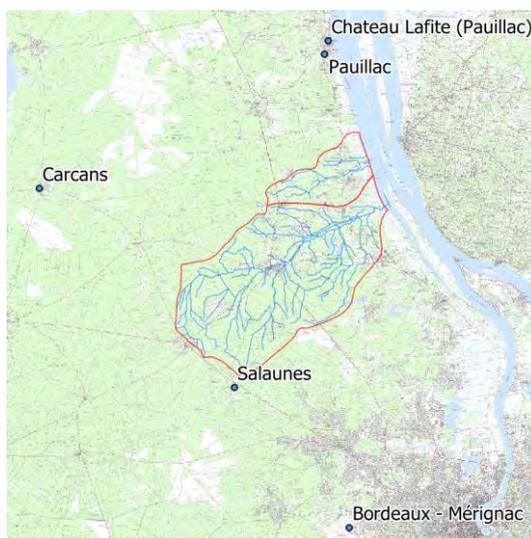


Figure 1 : Stations pluviométriques exploitées pour l'étude

Les données pluviométriques ont été récupérées sur le site de Météo France pour l'événement d'août 1992, sur les stations du château Lafite, de Carcans, de Bordeaux-Mérignac, de Pauillac et de Salaunes. Pour les trois dernières stations, les données quotidiennes du 3 août au 15 août ont été téléchargées pour localiser temporairement la journée où les fortes intensités de pluies ont été enregistrées, et obtenir le cumul journalier. Nous avons ensuite collecté les données horaires des intensités de pluie du 8 août 1992 00:00 jusqu'au 9 août 1992 20:00, période où les inondations ont été observées, pour les stations du château Lafite et de Carcans.

Les cartes des précipitations journalières dans le département de la Gironde ont également été téléchargées sur le site Météo France, sur une période d'un jour et de deux jours, à partir du 8 août 1992 à 6h UTC. L'ensemble de ces données ont permis de reconstituer une chronique de pluie cohérente dans les bassins versants des jalles du Cartillon et de Castelnau.

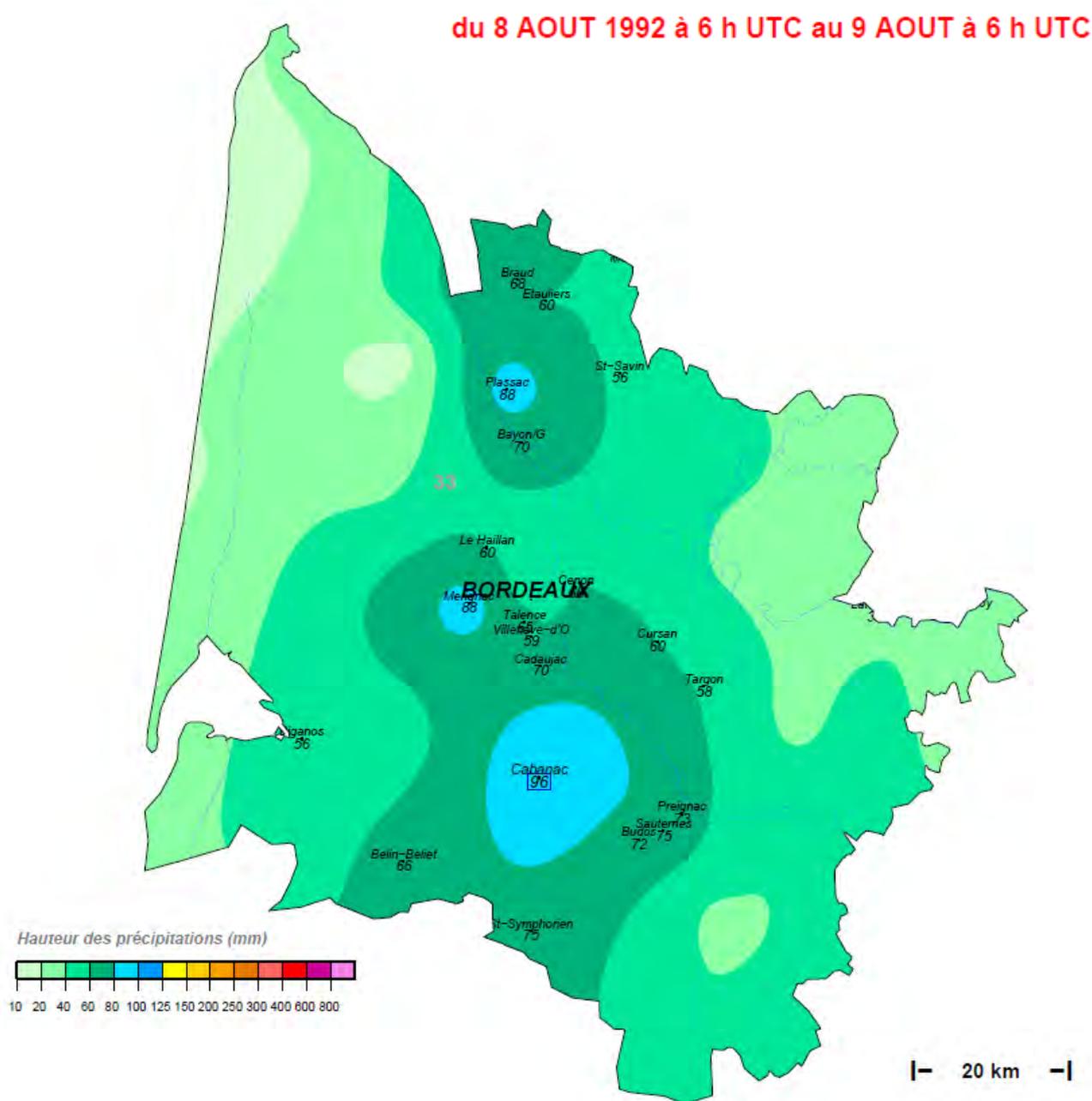


Figure 2 : Quantité de pluie (mm) tombée en 1 jour sur le département de la Gironde ; Source : Météo-France, édité le 06/04/2016

Pour l'événement de mai 2020, les données pluviométriques journalières mesurées au château Citran ont été fournies par le syndicat. Ce château est situé dans le bassin versant de la jalle de Castelnau, à Avensan, et donne donc des données pertinentes.

Pour plus de précision sur l'événement, les données horaires des intensités de pluie du 9 mai 2020 00:00 jusqu'au 11 mai 2020 23:00 ont été collectées pour les deux stations proches de la zone d'étude et disposant de données, c'est-à-dire la station de Pauillac et de Bordeaux-Mérignac.

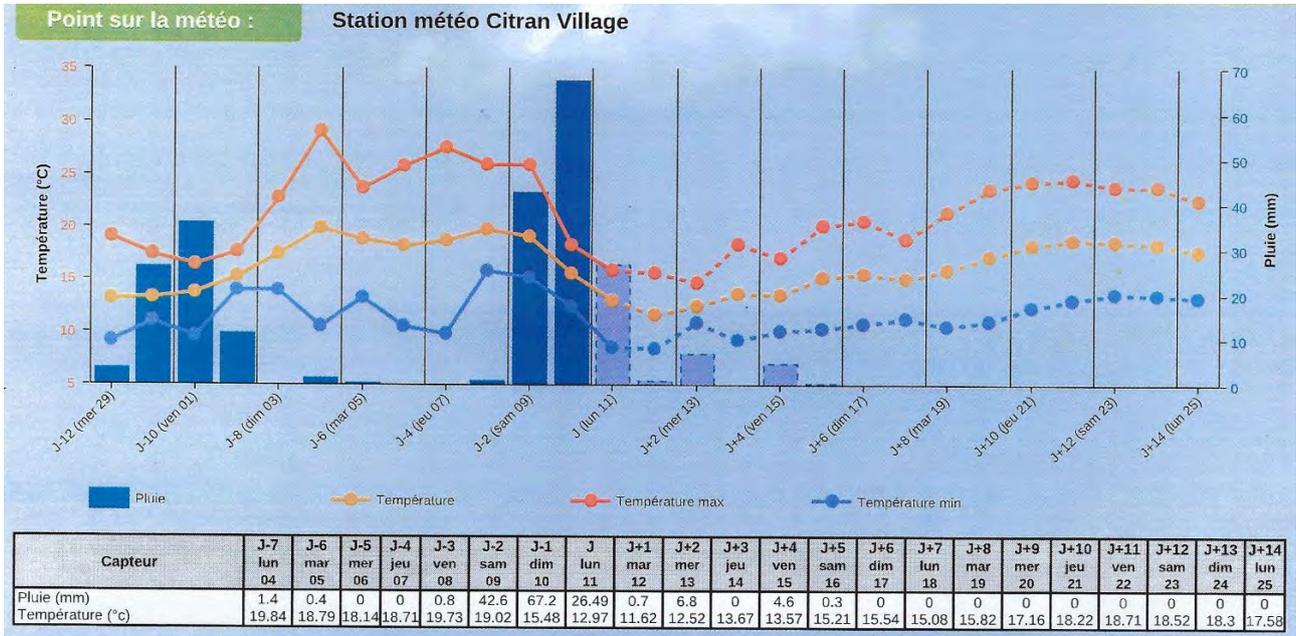


Figure 3 : Evolution des données journalières de pluie pour l'événement de mai 2020 à la station météo Citran Village

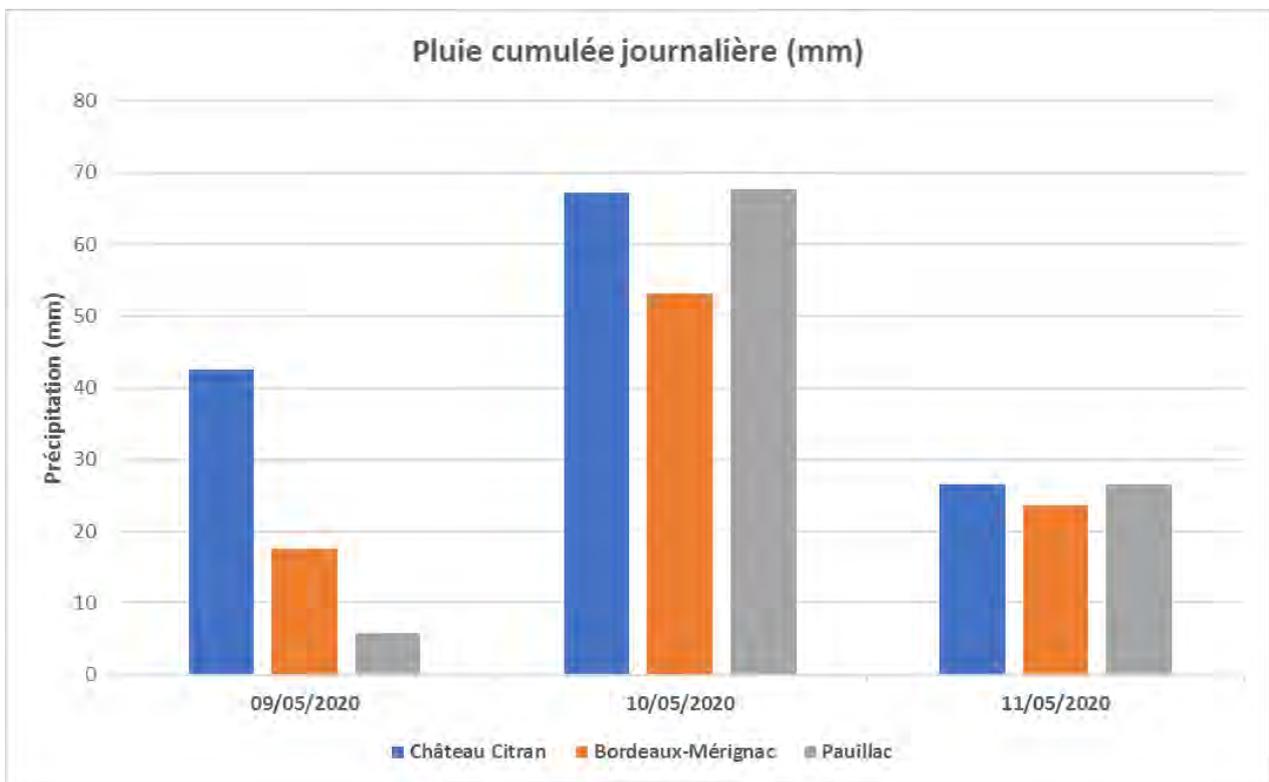


Figure 4 : Cumul pluviométrique journaliers sur les 3 stations de mesure

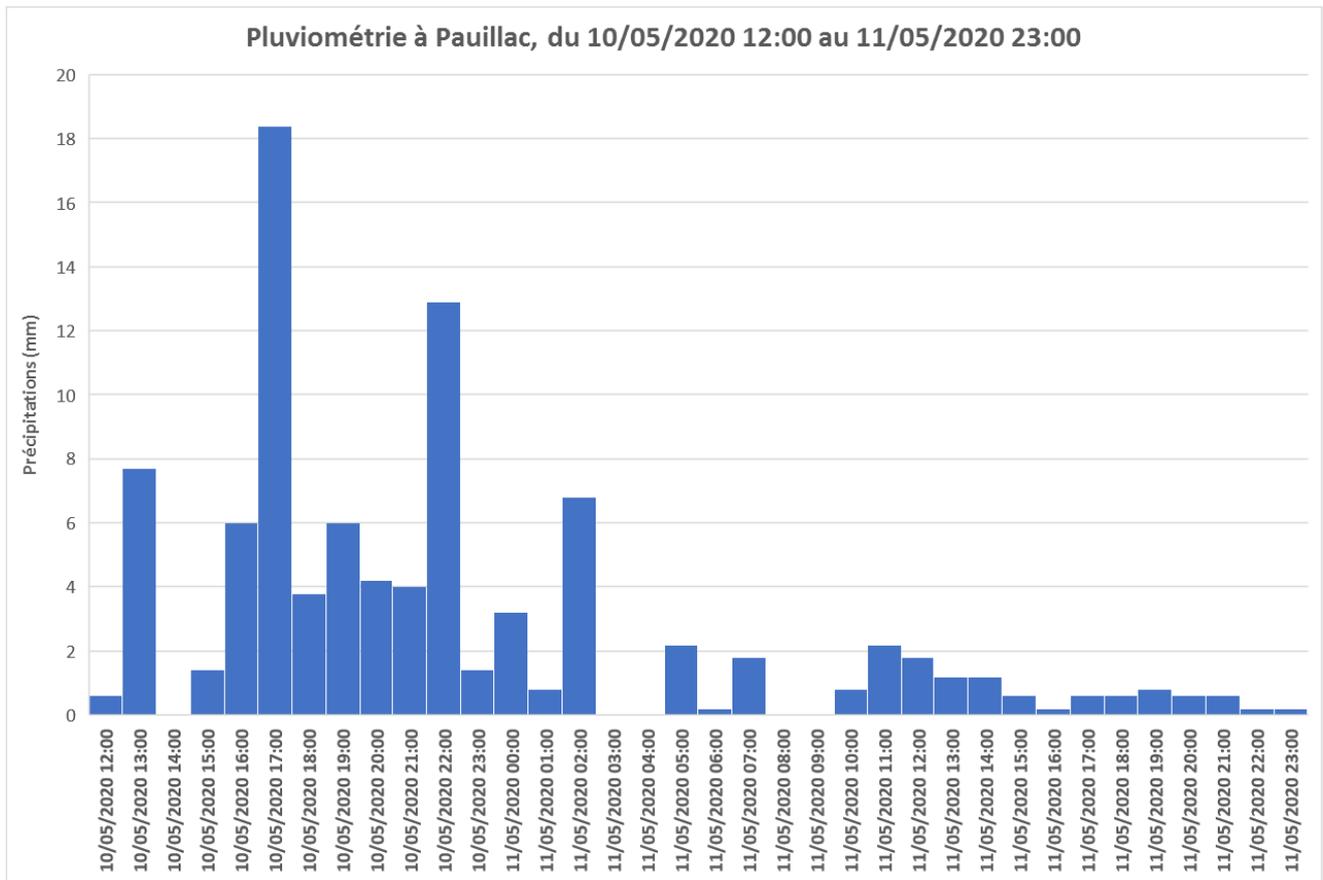


Figure 5 : Précipitations horaires pour la crue de mai 2020 à Pauillac

2.1.2.2. Réseau hydrologique

La Jalle de Castelnau prend sa source dans la lande de Sainte-Hélène. Elle porte successivement le nom de Jalle de Castelnau (jusqu'au lieu-dit « Barreau », à Avensan), Jalle de Tiquetorte (jusqu'à la D2), Estey de Tayac (jusqu'aux portes à flots) et Estey du Grand Meyre (jusqu'à la confluence avec la Gironde). Son réseau secondaire est composé de nombreux ruisseaux, et notamment la Pas du Luc, la Jalle du Dèhès, la Jalette, la Larravaut, la Cabaleyre et la Louise. L'ensemble du linéaire couvre 130 km.

L'embouchure de la Jalle du Cartillon est quant à elle soumise aux variations journalières de la marée. Son réseau secondaire comporte de petits ruisseaux avec des linéaires réduits, portant le linéaire sous compétence du syndicat à 40 km.

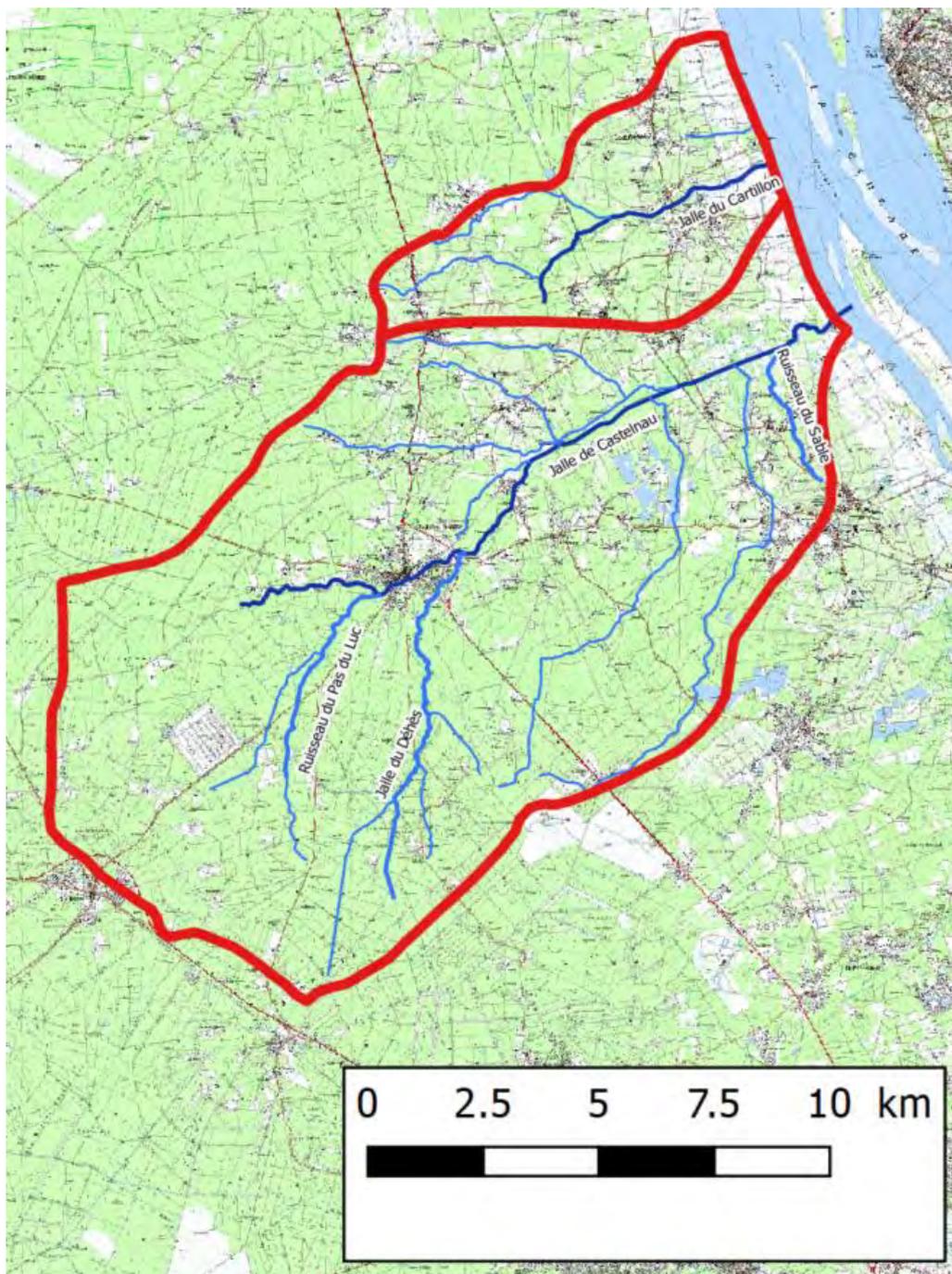


Figure 6 : Carte SIG du réseau hydrographique des BV des Jalles du Cartillon et de Castelnaud

2.1.2.3. Espaces naturels réglementés

Les zones naturelles remarquables concernées par l’emprise du secteur sont :

- Les Sites Natura 2000 « Marais du Haut Médoc »
- Les ZNIEFF type I « Marais d’Arcins » et type II « Estuaire de la Gironde »

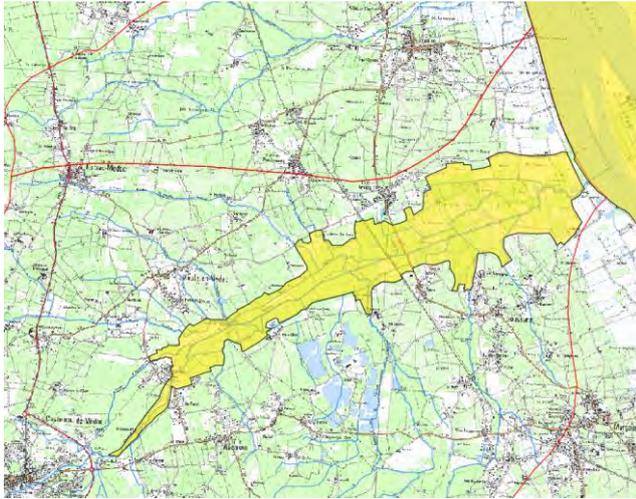


Figure 7 : Zones Natura 2000 - aval de Castelnau-de-Médoc

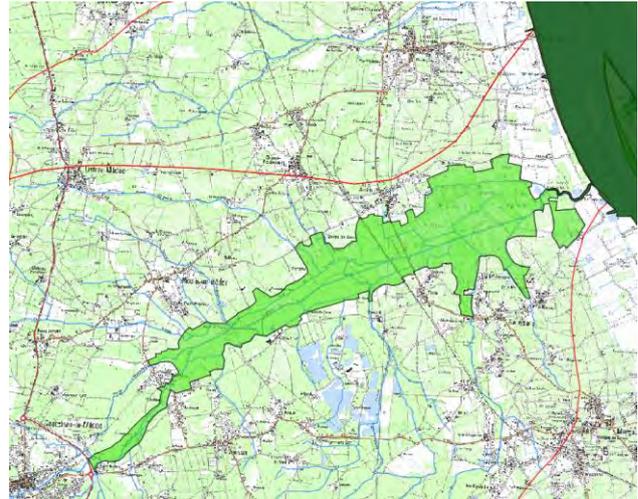


Figure 8 : Espaces ZNIEFF type I (clair) et type II (foncé)

Ces zones impliquent notamment la réalisation d'une évaluation des incidences du projet si des travaux d'aménagement sont prévus.

2.1.3. Levés topographiques réalisés

Sur le territoire du SMBVJCC, il existe très peu de données topographiques à exploiter que ce soit sur les ouvrages et lignes d'eau des jalles principales, leurs sections d'écoulement ou encore les données en lit majeur. Deux sous-traitants ont donc été mandatés pour réaliser des campagnes de levés bathymétriques sur le secteur.

2.1.3.1. Levés topographiques/bathymétriques géomètres :

Les levés topographiques/bathymétriques ont été réalisés par SGEA, géomètre spécialisé dans ce type de relevé. Cette campagne de mesures a permis d'obtenir des données suivantes :

- 19 profils en travers sur les jalles de Castelnau et du Cartillon, ainsi que sur les ruisseaux les plus importants du réseau secondaire ;
- Les dimensions de 41 ouvrages présents sur le linéaire ;
- 4 profils en long, pour les jalles de Castelnau et du Cartillon, le ruisseau du Dèhès, et celui du Sable.

2.1.3.2. Levés par méthode LIDAR

Les levés topographiques par méthode LIDAR ont été recueillis par la société FIT Conseil, spécialisé dans l'utilisation de cette méthode.

Pour rappel, le fonctionnement « LIDAR » est détaillé ci-dessous.

La télédétection par laser ou LIDAR, acronyme de l'expression en langue anglaise « light detection and ranging », est une technologie de télédétection ou de mesure optique basée sur l'analyse des propriétés d'un faisceau renvoyé vers son émetteur. Concrètement, les données topographiques LIDAR s'obtiennent par un survol aérien de la zone à traiter, et par l'envoi d'ondes sur le sol, réfléchies par la surface frappée, puis récupérées par l'engin émetteur. Le résultat est un modèle numérique de terrain des sols ainsi « scanné ». Un traitement informatique approprié permet ensuite de traiter les informations de façon à ne retenir que les données associées au sol (suppression de la végétation et du bâti entre autres).

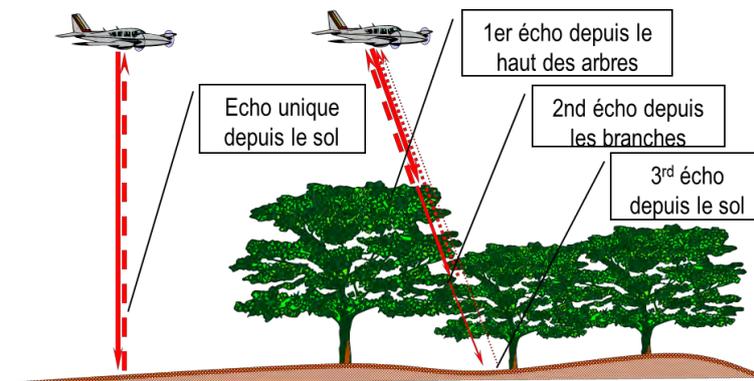


Figure 11 : Principe du fonctionnement du « scanner LIDAR »

La précision de ces données annoncées par le prestataire permet d'obtenir une altitude du terrain naturel à ± 10 cm près, pour une résolution spatiale dense avec un point tous les 50 cm².

Les figures suivantes présentent un extrait du LIDAR obtenu sur les jalles de Castelnaud et du Cartillon.

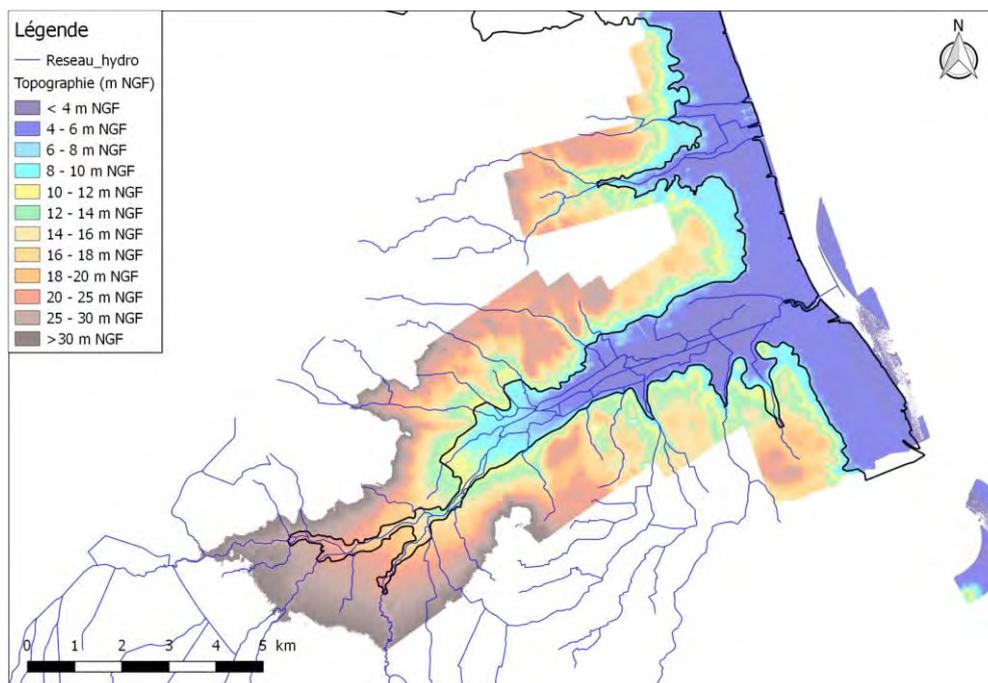


Figure 12 : Vue d'ensemble du Lidar commandé

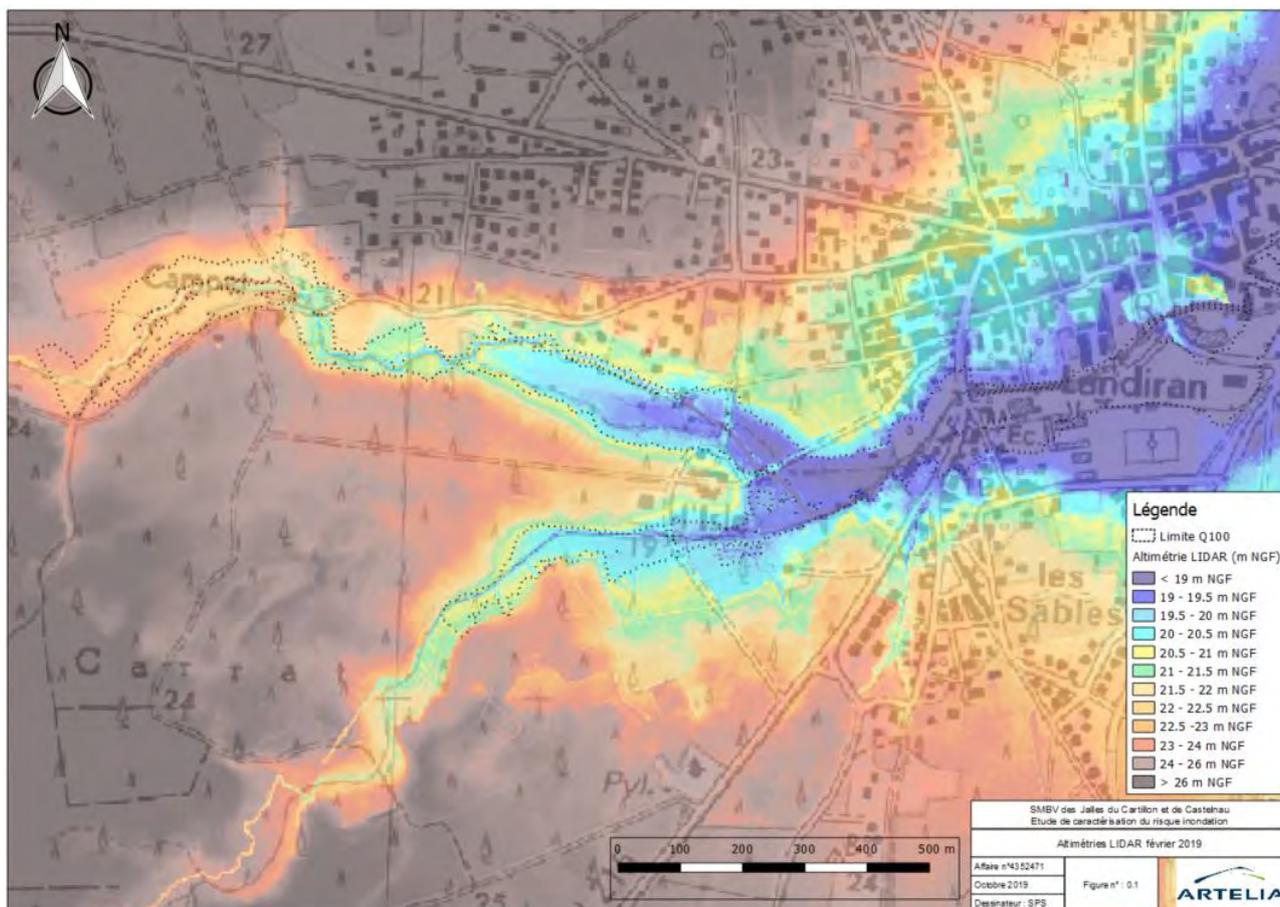
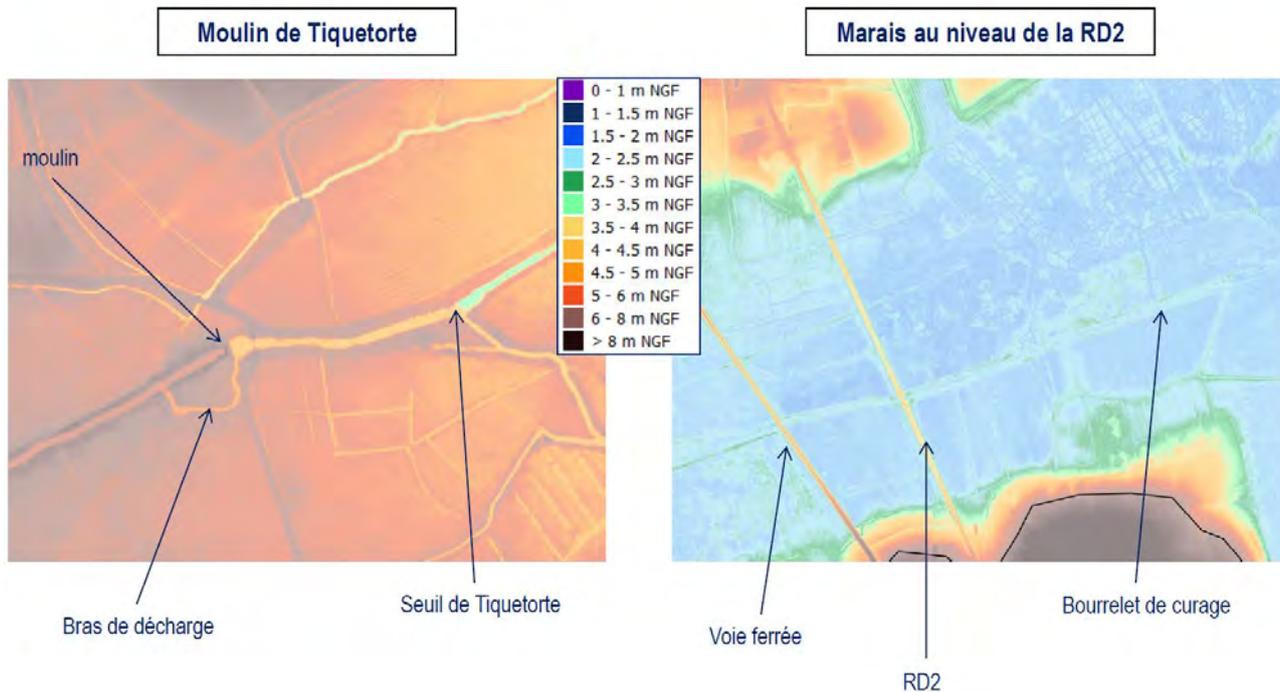


Figure 13 : Extrait du LIDAR sur le territoire du SMBVJCC ; En bas, quartier de Landiran à Castelnaud-de-Médoc

2.1.4. Informations sur les débordements recensés

Lors des visites de terrain, des laisses de crue issues de témoignages des riverains et des marques encore présentes ont été relevées. Lors de la tempête Martin en 1999, la partie aval des jalles du Cartillon et de Castelnau a été submergée. Pour la crue fluviale de 1992, des débordements ont été recensés à Castelnau-de-Médoc et dans le secteur du Barreau. Lors de l'événement de mai 2020, la crue a entraîné des inondations encore plus importantes.

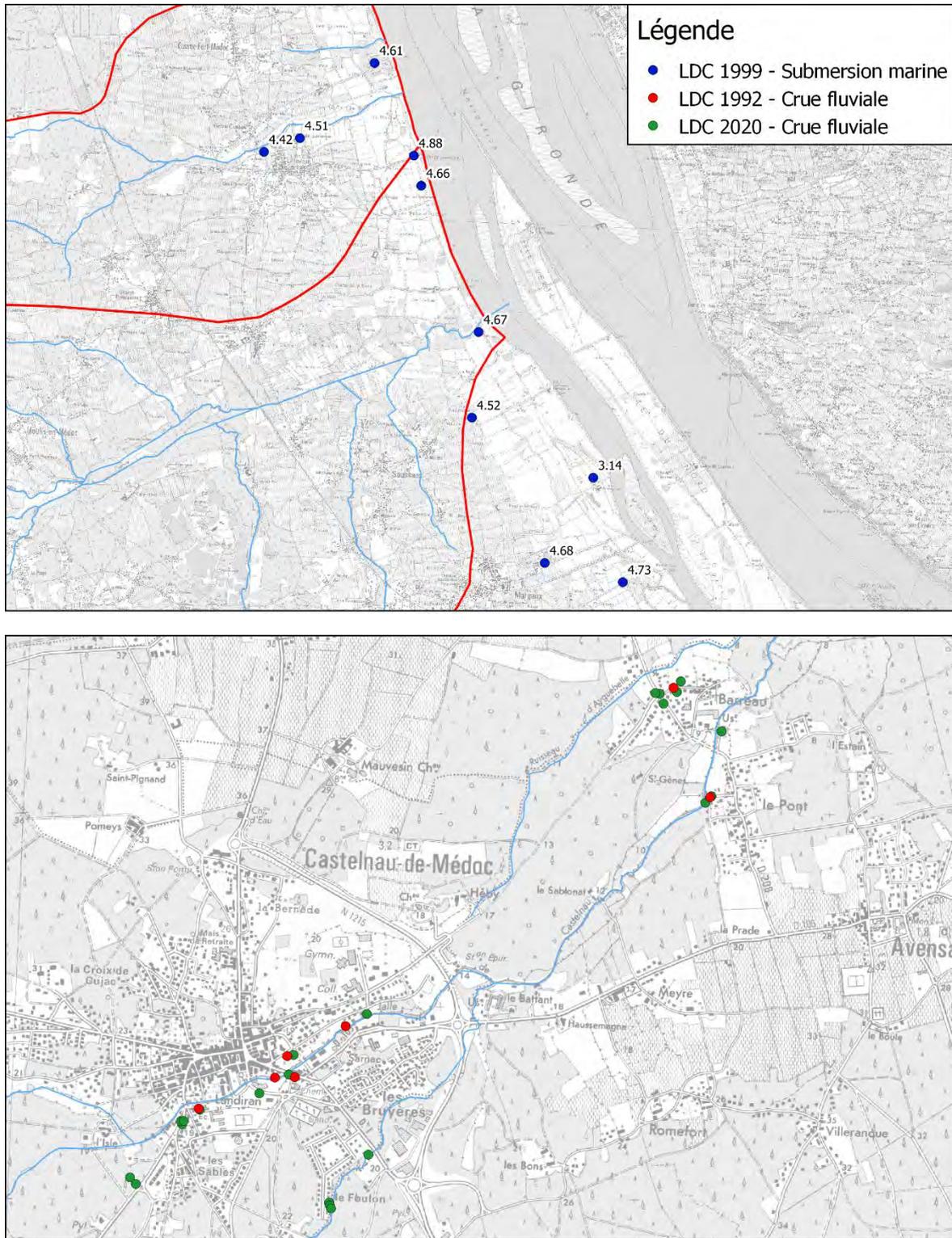


Figure 14 : Laisses de crues recensées sur le secteur d'études (niveau d'eau en m NGF)

D'après les événements précédents, le premier secteur inondé se situe dans le secteur de Barreau, au niveau du lieu-dit « Le Pont ». Les merlons observés en bord de jalles sont probablement des dépôts de curage.

Les fiches des plus hautes eaux caractérisant les laisses de crues pour les événements historiques sont présentées en annexe.

2.2. INVENTAIRE DES OUVRAGES DE PROTECTION EXISTANTS

Les données recueillies dans les études précédentes ainsi qu'une visite de terrain détaillée des secteurs concernés a permis de réaliser l'inventaire des digues et des ouvrages hydrauliques présents dans la zone d'étude. Pour chacun de ces ouvrages, une fiche descriptive a été réalisée présentant sa localisation, son état, ses dimensions et son accessibilité.

La figure suivante montre la localisation des digues de la Garonne, d'après nos investigations de terrain entre le 2 et le 11 avril 2019. Les digues et les linéaires du bourrelet alluvionnaire (Terrain Naturel) ont été différenciés.



Figure 15 : Localisation des digues en rive gauche de la Garonne

Tous ces linéaires ont fait l'objet d'une fiche descriptive comme expliqué précédemment. Les investigations ont également eu pour but de recenser et mettre en évidence les principaux désordres. Ces derniers ont été géolocalisés, photographiés, répertoriés et fait l'objet d'observations particulières.

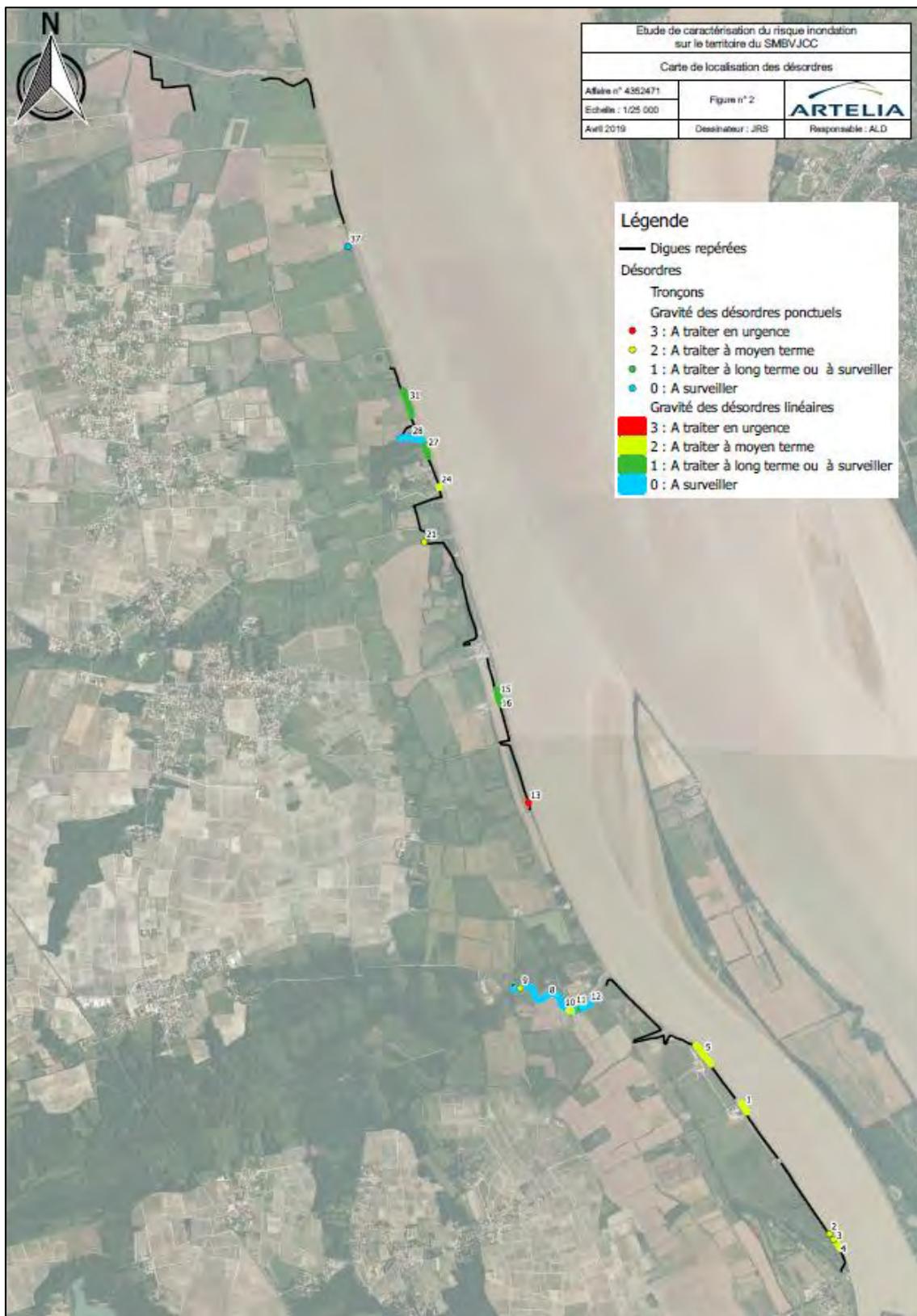


Figure 16 : Désordres recensés sur les digues en rive gauche de la Garonne

Les digues sont globalement en bon état, avec des tronçons à surveiller et des désordres à traiter sur le long terme majoritairement. Il existe toutefois quelques « non-conformité » qu'il conviendra de traiter à moyen terme (érosion en pied de digue, point bas, déjointement), notamment sur les digues au Sud de l'exutoire de la jalle de Castelnaud.

Une brèche sur 5 m a été localisée (n°13 sur la carte des désordres ci-dessus) et doit être traitée en urgence.

Les investigations de terrains ont conduit au recensement de 41 ouvrages hydrauliques rencontrés sur le secteur d'étude. Nous dénombrons ainsi :

- 9 ouvrages à clapets
- 13 ouvrages à vannes
- 5 ouvrages à portes à flots
- 13 ouvrages sur les jalles (ponts, buse, etc)

Les fiches recensant et décrivant les ouvrages hydrauliques, les tronçons, les digues ainsi que les désordres sont présentées en annexes.

2.3. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les informations sur les différents désordres observés sur le réseau pluvial du territoire nous ont été communiquées par le syndicat.

Ils sont localisés sur la figure ci-dessous :

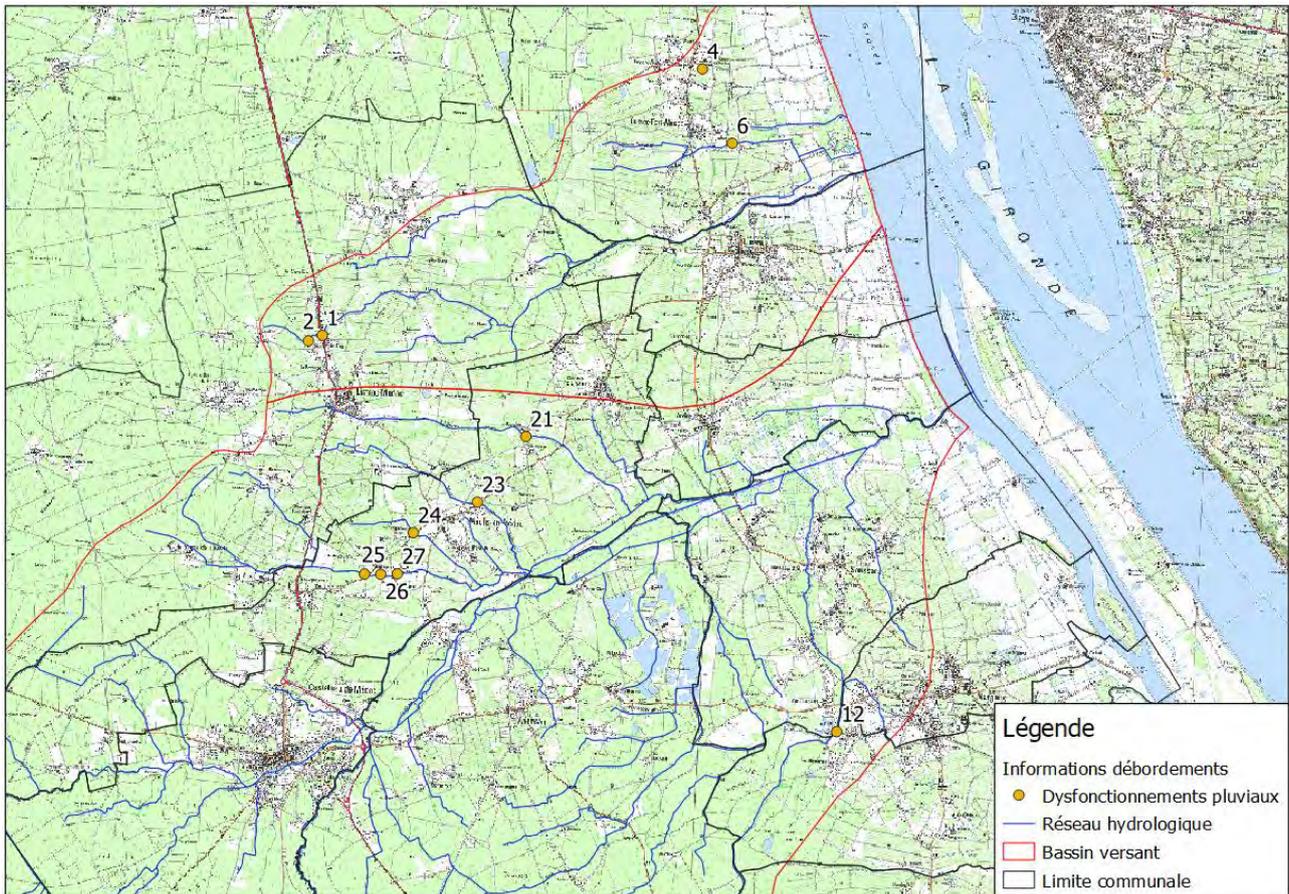


Figure 17 : Localisation des dysfonctionnements hydrauliques d'origine pluviale

Lors des investigations de terrain, les ouvrages (dénommés OH) où les désordres se sont produits ont été observés.

Ils sont détaillés dans le tableau suivant.

1



Pas d'OH visible

jalle longe en L et récupère en point bas un fossé de route puis traverse la route et se jette dans un étang

2



OH en réfection

jalle curée

berges abruptes sans végétation

4



Buse diamètre 600

fossé pluvial

6



Pont de fossé

L = 1 m ; h = 0,5 m

12



Pont cadre x2

bon écoulement, traversée diagonale

Fossé peu marqué sans eau qui déborde en RG

L = 1 m ; h = 0,7 m

21



Arche : L = 2,20, h = 1,80

bon écoulement

à l'aval, érosion des berges

GC RD aval écroulé, blocs béton dans le lit

23



Pont Arche : L = 1 m ; h = 1,2 m

24



Arche : L = 0,8 m ; h = 1 m

peu d'eau

bon écoulement

25



Pont cadre x3 : L = 0,6 m ; h = 0,8 m

2 arches bouchées

Jalle qui part en L

forte érosion 50 m à l'aval

palplanches et aménagements locaux
en protection de berge (pieux bois,
plaques béton)

26



Pont cadre x3 : L = 0,6 m ; h = 0,8 m

Arches latérales peu utilisées
(atterrissements devant)

la majorité du débit passe au milieu

GC de l'arche du milieu déchaussée

Bon écoulement

27



Moulin du Moulis

Pont Arche : L = 1,8 m ; h = 1,2 m

Moulin : chute de plus de 1 m

Les causes probables des débordements observés sont les suivantes :

- Obstruction de la section lors d'un épisode pluvieux : la section est diminuée et ne peut plus évacuer suffisamment le débit.
- Sous-dimensionnement de l'ouvrage : la capacité d'écoulement de l'ouvrage est trop faible au regard du débit d'apport.
- Contre-pente locale sur le fossé freinant les écoulements.

Afin de régler ces différents problèmes locaux, des études complémentaires sont nécessaires. La méthodologie à suivre pour ces études complémentaires est la suivante :

- Réalisation de levés topographiques : relevé de l'ouvrage + relevés du profil en long du fossé/cours d'eau en amont et en aval pour identifier les pentes d'écoulement.
- Estimation de la capacité hydraulique de l'ouvrage.
- Calcul des débits d'apports au niveau de l'ouvrage.
- Analyse de la cause des débordements et propositions d'aménagements (mise en place de grilles pour éviter l'accumulation des embâcles, agrandissement de l'ouvrage, rétablissement des pentes du fond de fossé/cours d'eau).

2.4. INVENTAIRE DES ENJEUX HUMAINS, DES USAGES ET DES ACTIVITES ANTHROPIQUES

Les Bassins-Versants des Jalles du Cartillon et de Castelnau sont situés en zone rurale. La majorité de la zone est recouverte par des bois et forêts, notamment en amont du bassin. En aval sont regroupés les vignobles, les terres agricoles et les prairies.

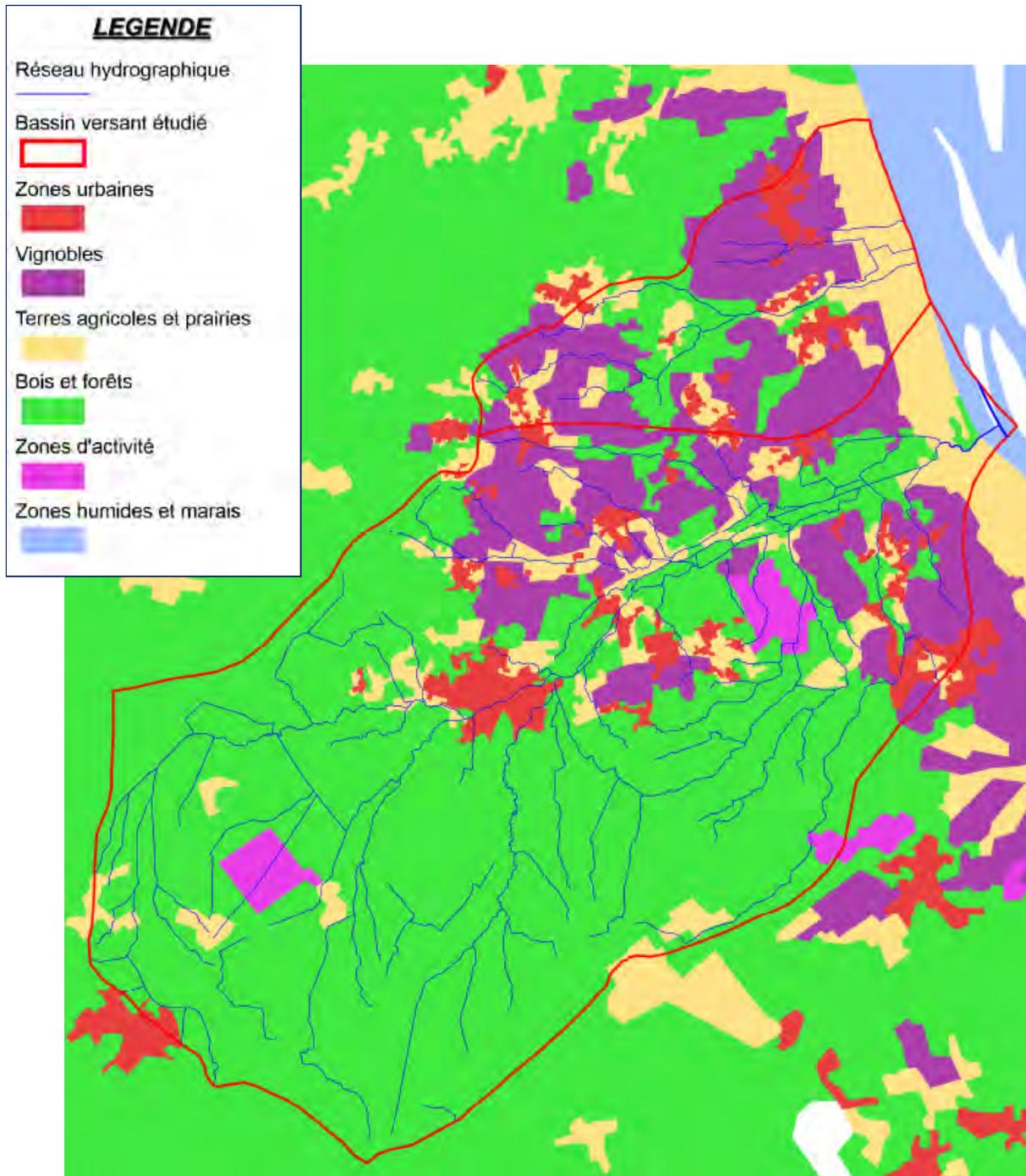


Figure 18 : Carte de l'occupation des sols actuelle des BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau

Dans le bassin versant de la jalle de Castelnau, deux zones urbaines principales sont dénombrées. La commune de Castelnau-de-Médoc qui est la plus importante, et le lieu-dit « Barreau » dans la commune de Avenas, en aval. La commune de Cussac-Fort-Médoc dans le bassin versant de la jalle du Cartillon est aussi une zone urbaine importante dans ce secteur.

Au cours des 70 dernières années, l'urbanisation s'est fortement développée autour de ces zones, comme le montre la carte suivante.

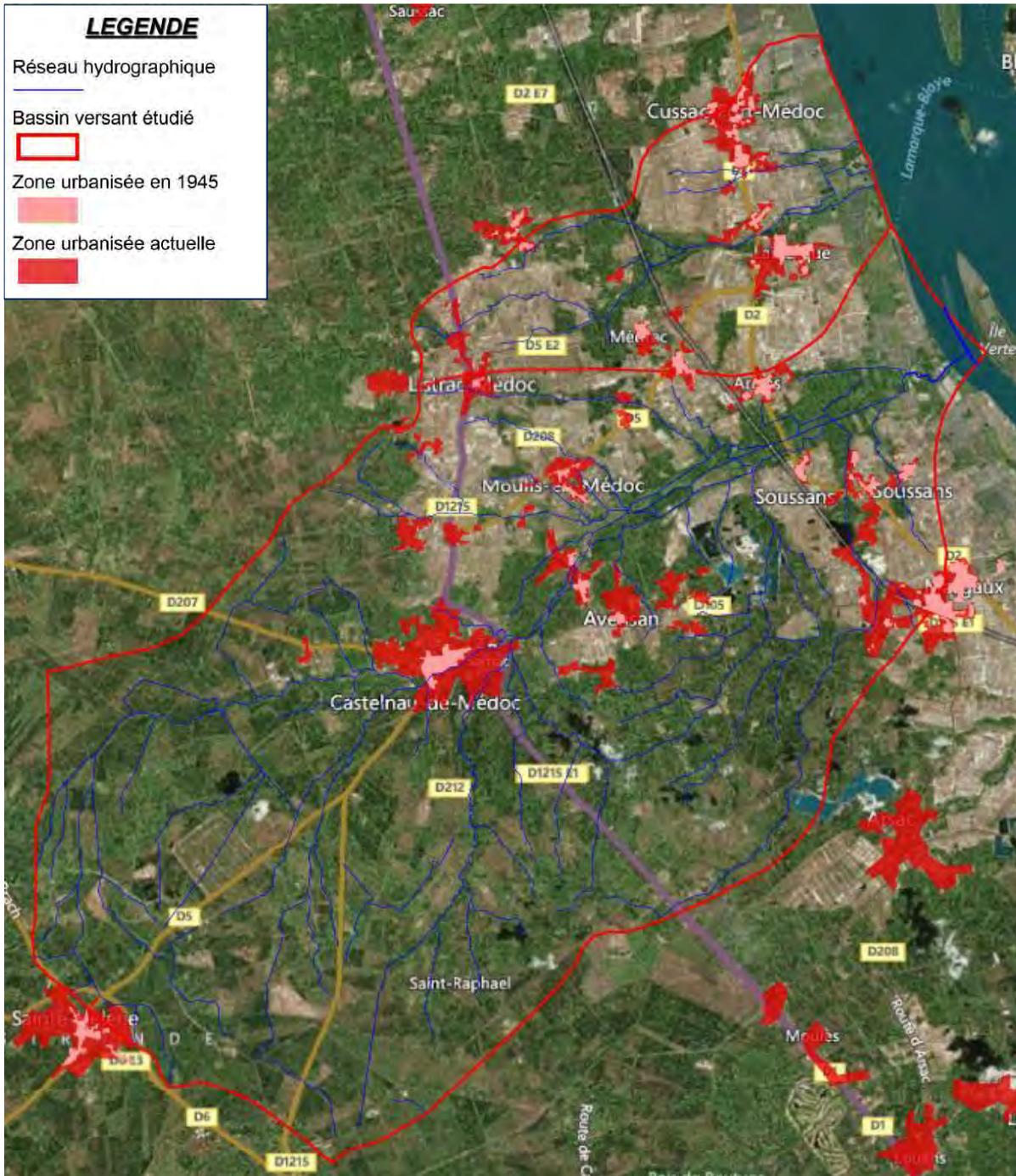


Figure 19 : Carte de l'évolution de l'urbanisation dans les BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau

Cette évolution conduit à une augmentation de la population dans le secteur, et donc du nombre d'enjeux potentiellement impactés par les inondations. D'après le tableau suivant, de 1968 à 2015, nous notons ainsi une variation de +126% de la population totale du territoire, passant de 12 128 habitants à plus de 27 000. La commune de Castelnau-de-Médoc a par exemple enregistré une hausse de +190%.

Tableau 1 : Evolution de la population des communes dans les BV des Jalles du Cartillon et de Castelnau

Communes	Population							Variation 1968-2015
	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	
Arcins	242	291	302	304	304	433	472	+95%
Arsac	685	932	1902	2729	2818	3146	3428	+400%
Avensan	962	1 062	1 592	1 620	1 753	2222	2857	+197%
Cantenac-Margaux	2 520	2 545	2 660	2 584	2 517	2 816	2 932	+16%
Castelnau-de-Médoc	1573	2148	2621	2773	3165	3728	4560	+190%
Cussac-Fort-Médoc	792	824	1 101	1 318	1 355	2 000	2 133	+169%
Lamarque	742	771	810	893	954	1 188	1 287	+73%
Listrac-Médoc	1 328	1 319	1 521	1 821	1 854	2 404	2 689	+102%
Moulis-en-Médoc	972	1 016	1 208	1 326	1 366	1 810	1 806	+86%
Sainte-Hélène	1 052	1 107	1 436	1 608	1 776	2 648	2 732	+160%
Salaunes	342	397	579	561	571	779	925	+170%
Soussans	918	967	1 204	1 352	1 342	1 544	1 601	+74%
TOTAL	12128	13379	16936	18889	19775	24718	27422	+126%

Communes	Logements							Variation 1968-2015
	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	
TOTAL	4523	5140	6256	7118	7839	10751	11643	+157%

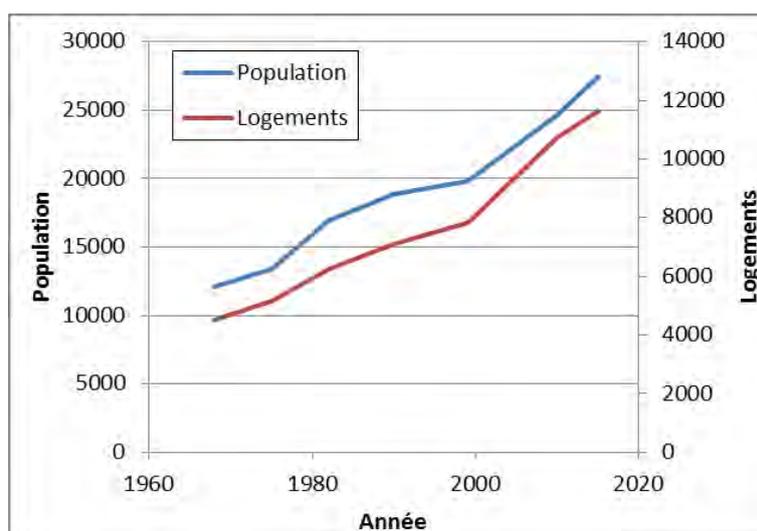


Figure 20 : Evolution de la population et du nombre de logements dans le secteur

Les communes du bassin versant des jalles du Cartillon et de Castelnuau connaissent une croissance démographique constante depuis 1960, impactant l'hydrologie du territoire.

3. PHASE 2 : ETUDES ET MODELISATIONS HYDRAULIQUES

3.1. ANALYSE HYDROLOGIQUE

3.1.1. Identification des sous-bassins versants

La jalle du Castelnuau draine un bassin versant de 14085 ha, et le bassin versant de la jalle du Cartillon couvre une surface de 2307 ha. Pour simplifier l'analyse hydrologique des deux bassins versant étudiés et pouvoir calculer les débits d'apport intermédiaires, nous avons procédé à un découpage en sous-bassins versant et en surface homogène.

Nous considérerons donc 8 sous bassins versants délimités dans la figure suivante.

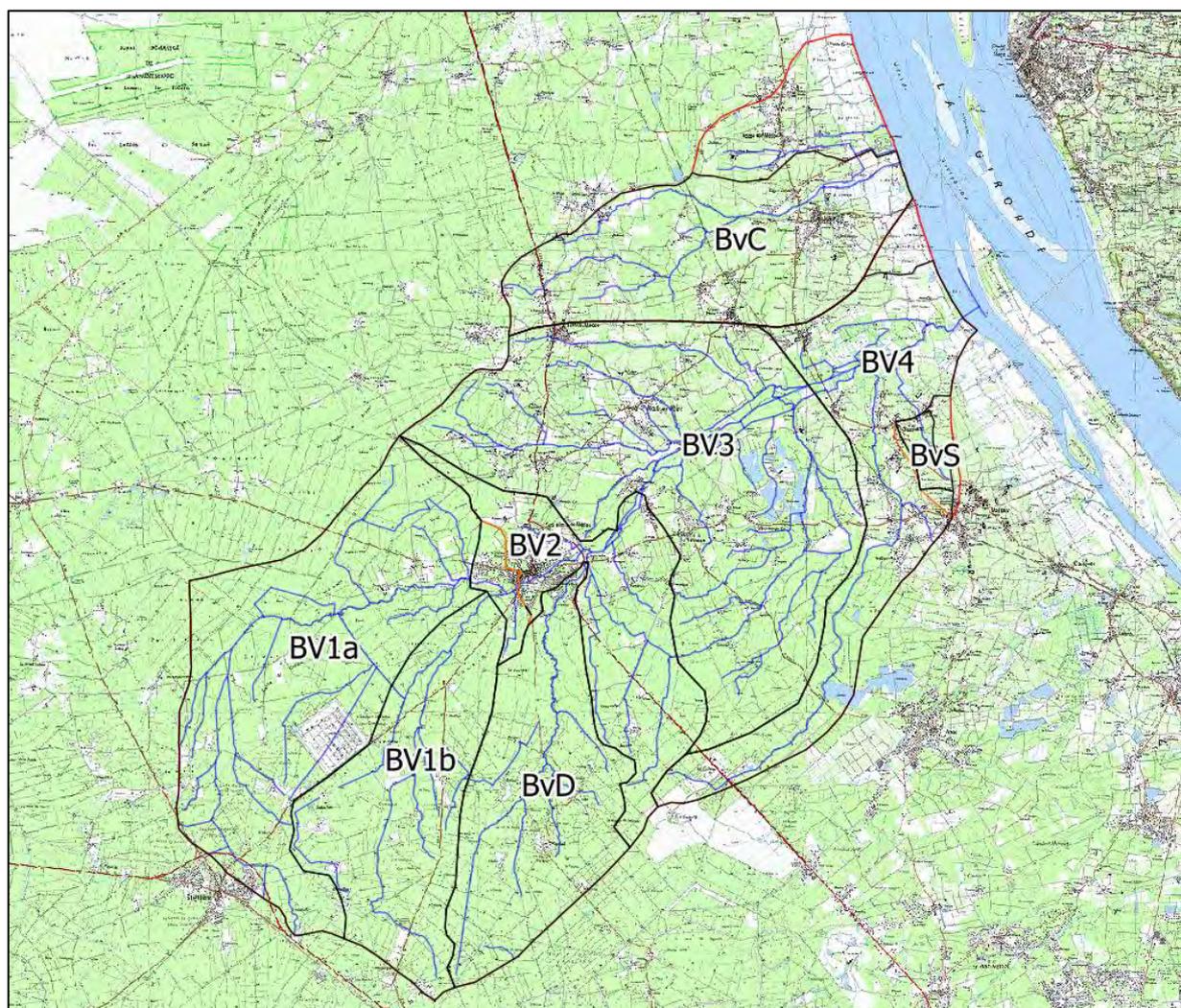


Figure 21 : Localisation des sous-bassins versants considérés

- Le sous-bassin versant du Cartillon, noté BvC (BV du Cartillon)
- Le sous-bassin versant du Déhès, noté BvD (BV de Castelnau)
- Le sous-bassin versant du Sable, noté BvS (BV de Castelnau)
- Les sous-bassins versants notés BV1a, BV1b, BV2, BV3 et BV4 (BV de Castelnau)

Pour ces 8 sous-bassins versants, nous avons déterminés les caractéristiques principales (surface, pente, longueur et coefficient de ruissellement) permettant de décrire leurs hydrologies et calculer les débits de pointe. La figure suivante présente l'occupation des sols de chaque sous-bassins versants. Nous avons retenu 5 types de surface.

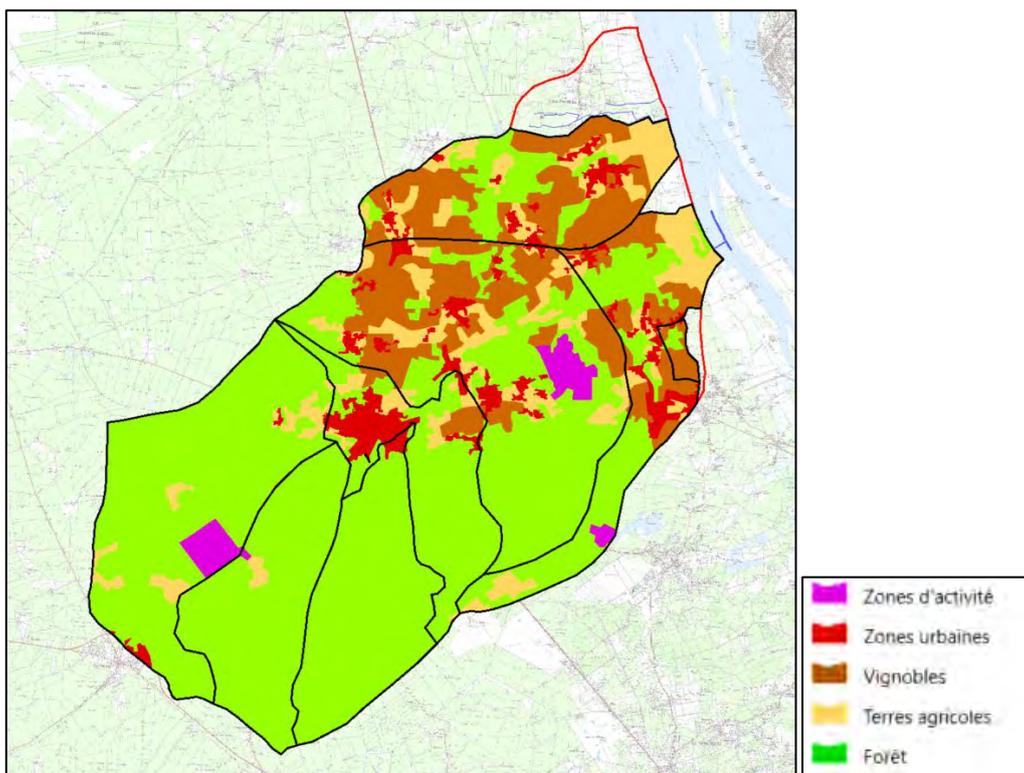


Figure 22 : Occupation des sols des sous-bassins versants

Chaque type de surface occupée s'est vu attribué un coefficient de ruissellement d'après des tables empiriques. A partir de la proportion de chaque surface dans la surface totale du sous-bassin versant, un coefficient de ruissellement pondéré a été calculé et sera donc considéré comme étant uniforme dans l'ensemble du sous-bassin versant.

Le tableau ci-après résume les caractéristiques présent en compte pour la suite des calculs.

Tableau 2 : Caractéristiques des sous-bassins versants

		Surfaces des sous-bassins versants (ha)							
		Cartillon	Déhès	Sable	Castelnaud				
		BvC	BvD	BvS	BV1a	BV1b	BV2	BV3	BV4
	Pente (%)	0,38	0,34	0,6	0,2	0,28	0,39	0,4	0,28
	Longueur (m)	9700	10250	2150	12600	10500	8900	9100	13300
Type de surface	Coeff ruissellement								
Zones d'activité	0,6	0	0	0	154,8	6,3	0	172,5	32
Zones urbaines	0,6	172	30	21,7	34,4	0,3	262,3	282,5	193
Vignobles	0,4	1092	0	170,5	0	0	100,8	1257	433
Terres agricoles	0,3	527	0	1,1	203,1	36,9	145,6	588	409
Forêts	0,1	516	1992	25	3139	1985	1264	2369	1017
Surface totale (ha)		2307	2022	218,3	3531,3	2028,5	1772,7	4669	2084
Coeff ruissellement pondéré		0,32	0,11	0,39	0,14	0,11	0,21	0,25	0,26

A partir de ces données, les temps de concentration ont pu être estimés. Pour rappel, le temps de concentration correspond à la durée maximale nécessaire pour qu'une goutte tombée dans le bassin-versant atteigne l'exutoire. La formule SOGREAH 1 a ainsi été utilisée, et donne des résultats similaires à la formule de Passini ou de Ventura.

$$T_c = 2,60 S^{0,35} P^{-0,4}$$

Avec T_c le temps de concentration en minutes, S la surface en hectare et P la pente du bassin-versant.

Les temps de concentration ainsi calculé sont présentés ci-dessous.

Tableau 3 : Temps de concentration des sous-bassins versants

	Cartillon	Déhès	Sable	Castelnaud				
	BvC	BvD	BvS	BV1a	BV1b	BV2	BV3	BV4
S (ha)	2307	2022	218,3	3531,3	2028,5	1772,7	4669	2084
P (%)	0,38	0,34	0,60	0,20	0,28	0,39	0,40	0,28
Tc (min)	58	57	21	86	62	52	72	63

3.1.2. Modélisation Pluie-Débit

La détermination des débits à l'exutoire des sous bassins-versants est réalisée par transformations pluie/débit, à l'aide du logiciel PLUTON développé par Sogreah.

Pour obtenir les hydrogrammes de crues statistiques à partir d'une pluie de projet, le choix des paramètres de Montana est nécessaire. Ils traduisent la relation des courbes Intensité / Durée / Fréquence pour une certaine période de retour. L'intensité de la pluie est ainsi calculée de la manière suivante.

$$I = a t^{-b}$$

Avec I l'intensité de la pluie en mm/h et t le pas de temps en minutes.

A partir de l'intensité des pluies calculées ou mesurées, le logiciel PLUTON construit l'hydrogramme correspondant à l'événement par la méthode de l'hydrogramme unitaire. L'utilisation de cette fonction de transfert implique de considérer la pluie nette comme étant constante au cours du temps et uniforme sur tout le bassin-versant.

3.1.3. Calcul des débits d'apport

Nous avons choisi de modéliser des événements statistiques décennales et centennales, ainsi que deux événements réels bien documentés permettant de caler le modèle hydraulique. La crue d'août 1992 a ainsi été retenue, ainsi que l'événement exceptionnel de mai 2020. Afin de représenter ce dernier événement, les coefficients de ruissellement ont été majorés afin de prendre en compte un effet de saturation des sols compte tenu de la durée importante de cet événement pluvieux.

Pour les événements statistiques, les paramètres de Montana utilisés correspondent à ceux déterminés à la station pluviométrique de Bordeaux Mérignac, située à environ 25 km de la zone étudiée.

Tableau 4 : Paramètres de Montana à la station Bordeaux Mérignac

	Station pluviométrique de Bordeaux Mérignac			
	t < 15 min		t > 15 min	
Période de retour	a	b	a	b
T = 10 ans	3,92	0,438	7,80	0,693
T = 100 ans	8,70	0,527	14,20	0,708

Les hydrogrammes obtenus pour chacun des 8 sous-bassins versants par transformation Pluie-Débit à l'aide du logiciel PLUTON sont présentés ci-après.

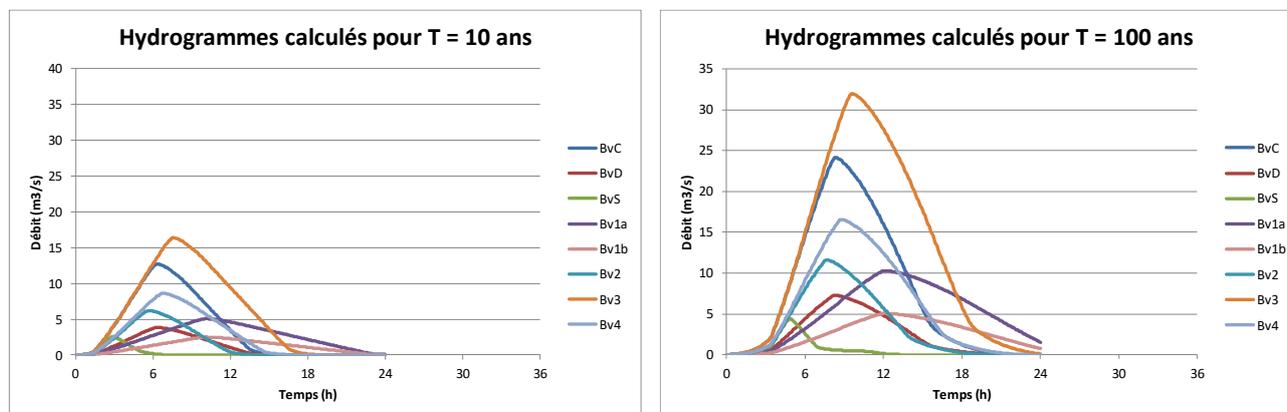


Figure 23 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour les crues décennale et centennale

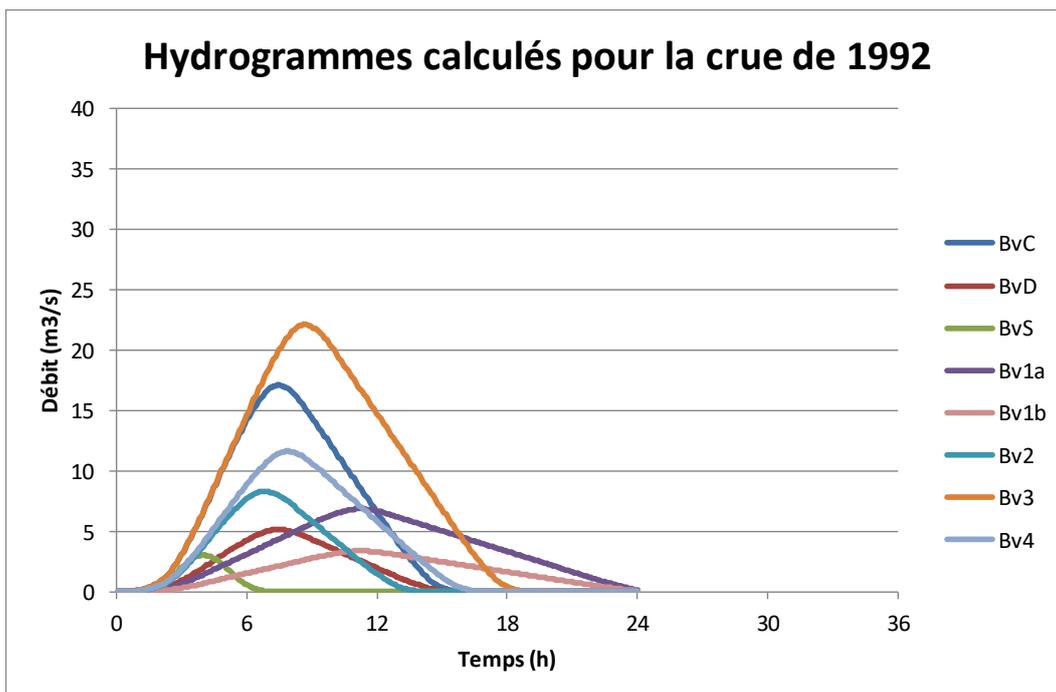


Figure 24 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour la crue de 1992

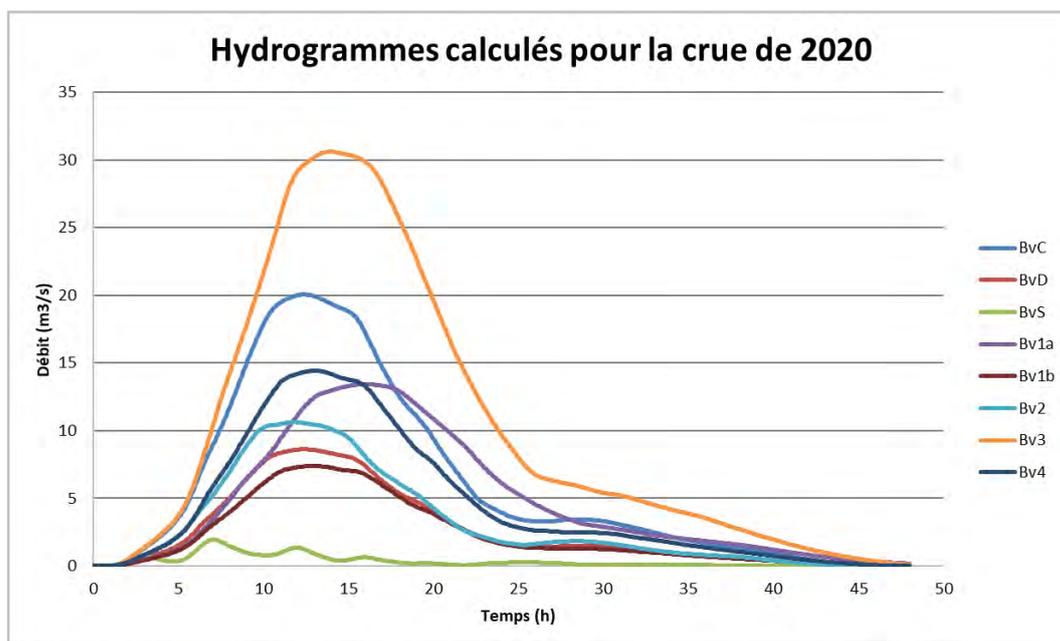


Figure 25 : Hydrogrammes des sous-bassins versants pour la crue de 2020

3.2. CONSTRUCTION DU MODELE

3.2.1. Outil de modélisation

Afin de déterminer avec précision les conditions d'écoulement de la Garonne au niveau du projet, une modélisation mathématique bidimensionnelle a été mise en œuvre à l'aide du logiciel TELEMAC-2D.

Les équations de la physique gérant les écoulements sont résolues numériquement par le code de calcul TELEMAC-2D.

La réalité du terrain est représentée de manière schématique à l'aide d'un maillage, maquette virtuelle du secteur d'étude. Le maillage est composé de triangles de tailles variables dont les sommets servent de points de calculs. Chaque point de calcul possède une information de géo-référencement spatial (X et Y) et altimétrique (Z).

La modélisation mise en œuvre dans le cadre de l'étude est une modélisation hydrodynamique bidimensionnelle, ce qui signifie :

- hydrodynamique : les caractéristiques des écoulements (hauteur d'eau et vitesse) sont déterminées de manière dynamique, c'est-à-dire en chaque instant de l'évènement simulé,
- bidimensionnelle : le modèle fournit les vitesses de déplacement de la colonne d'eau (vitesses moyennées sur la verticale) dans l'espace (plan horizontal).

En chaque point de calcul et pour chaque instant de l'évènement modélisé, le niveau d'eau et la vitesse (intensité et direction) sont déterminés par calcul. À partir de ces informations et de la cote altimétrique de chaque point, les variables hydrauliques suivantes sont déterminées : hauteur d'eau (niveau d'eau – niveau du fond), débit linéique scalaire et vectoriel (vitesse x hauteur d'eau), ...

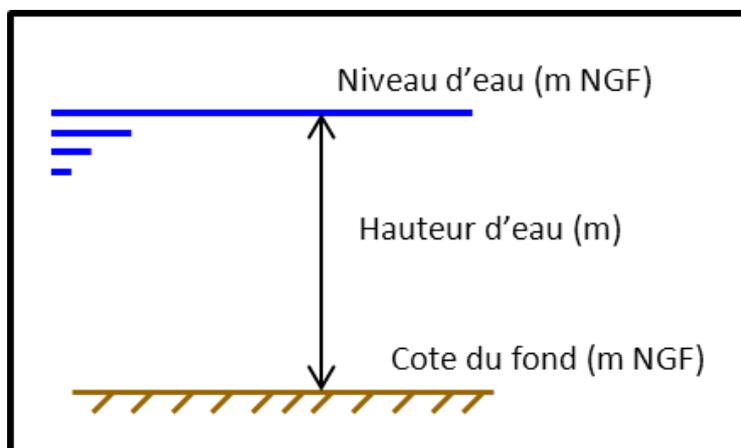


Figure 26 : Fond, hauteur d'eau, niveau d'eau

3.2.2. Avantages de la modélisation bidimensionnelle

La méthodologie de modélisation mise en œuvre présente les avantages suivants :

- le terrain est représenté par un assemblage de facettes triangulaires de tailles et de formes variables, nommé maillage. Ce maillage épouse avec fidélité les géométries complexes que l'on rencontre dans la nature, l'altimétrie, les chenaux préférentiels des courants, la définition précise des ouvrages du secteur (merlon, digues, ...)
- la possibilité de densifier le maillage et donc d'affiner les résultats fournis par le modèle dans les zones d'intérêt (au voisinage du projet en particulier) ;
- une comparaison directe des résultats fournis par des calculs distincts en soustrayant les valeurs de l'un par rapport à l'autre, permettant ainsi une finesse d'analyse de l'incidence des aménagements.

La force de l'approche bidimensionnelle réside dans une représentation réaliste du terrain naturel et des éléments structurants du point de vue du comportement hydraulique par le modèle numérique de terrain associé au maillage du modèle.

Sur ce maillage, le logiciel TELEMAC résout les équations bidimensionnelles régissant la dynamique des écoulements. Il calcule donc, en chaque instant de la crue et en tout point de la zone d'étude, aussi bien dans le lit ordinaire que dans la plaine inondable, la hauteur d'eau et la vitesse de l'écoulement. Pour cette dernière variable, le calcul restitue à la fois l'intensité de la vitesse et la direction du courant.

3.2.3. Présentation du modèle

Le modèle grand emprise RIG, développé par Artelia pour le SMIDDEST, calé et validé sur l'ensemble de l'estuaire de la Gironde, a été repris pour cette étude. Il s'agit d'une modélisation mathématique bidimensionnelle réalisée à l'aide du logiciel TELEMAC-2D, dans le but de déterminer avec précision les conditions de submersion marine et de crues fluviales dans les bassins versants des jalles du Cartillon et de Castelnau. Le modèle a été enrichi sur le secteur d'étude, avec la prise en compte de la plupart des ouvrages hydrauliques présents. 33 ponts ont alors été ajoutés au modèle, ainsi que plus de 1000 ouvrages plus petits participant système hydraulique des bassins-versants.

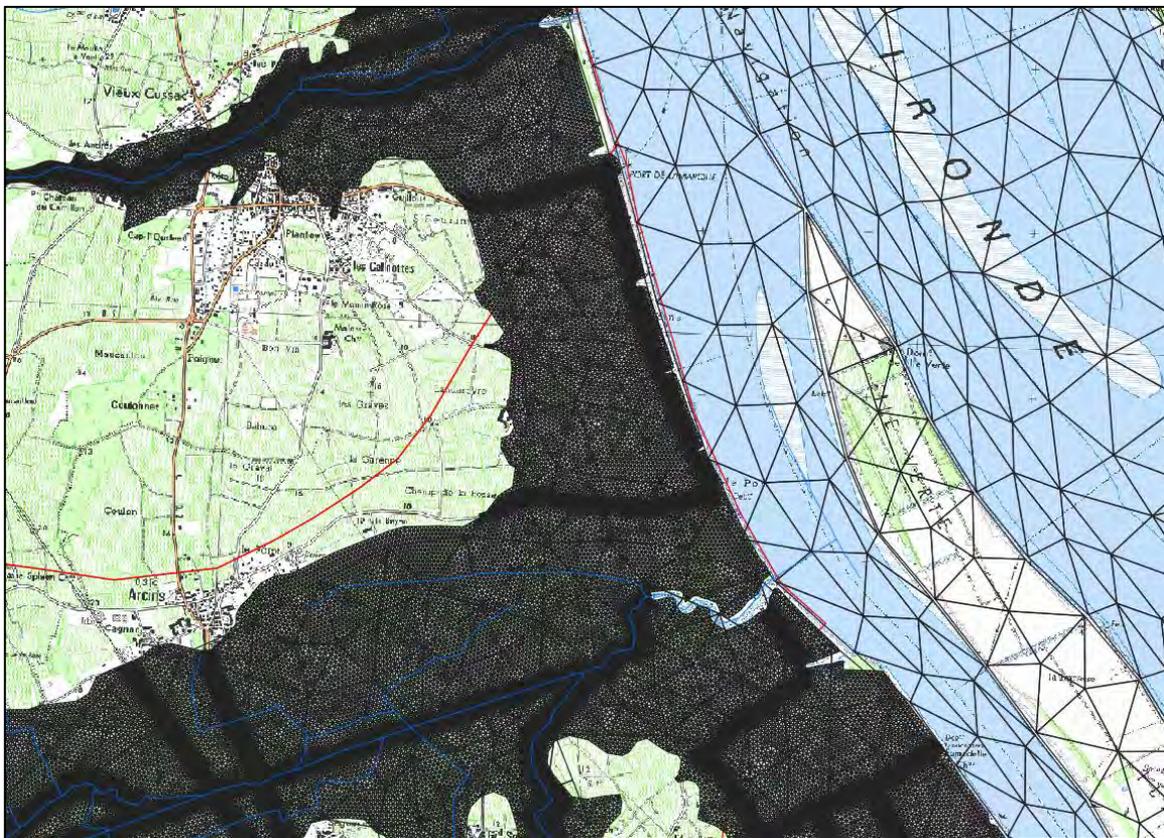
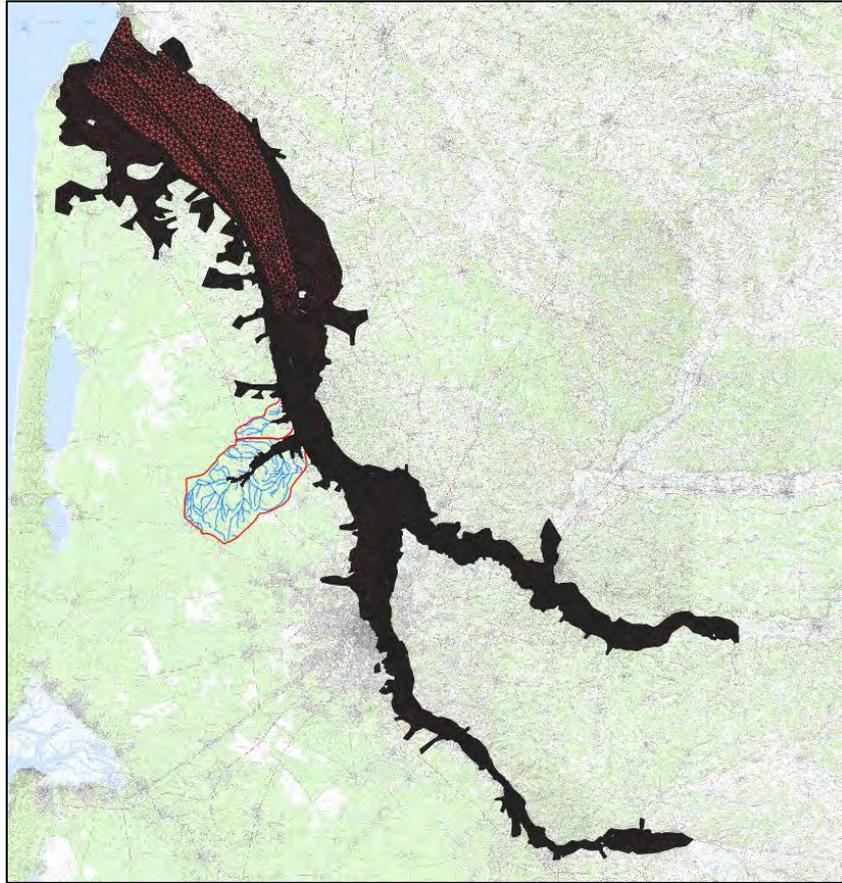


Figure 27 : Emprise du modèle numérique affiné pour les jalles du Cartillon et de Castelnaud

Sur le maillage modélisé, le logiciel TELEMAC 2D simule la propagation des ondes de crues en résolvant les équations de Barré de Saint-Venant à deux dimensions horizontales. Il calcule donc les niveaux d'eau, la hauteur d'eau, l'intensité de la vitesse de l'écoulement ainsi que la direction du courant en tout point de la zone modélisée et à chaque instant de l'événement étudié.

La précision des résultats obtenues est alors fixée par la taille des mailles du modèle. Ainsi, le maillage doit être affiné dans les secteurs hydrauliques complexes ou autour des zones d'intérêts pour l'étude.

3.2.4. Maillage du modèle

Le maillage constitue une partie essentielle de la réalisation d'une étude de modélisation hydraulique. Les équations étant résolus au sein de chaque maille, il est indispensable d'intégrer et de représenter de manière la plus fidèle possible l'ensemble des éléments structurants, c'est à dire ceux ayant une influence sur le comportement des écoulements.

Sur le secteur d'étude, ces éléments structurants sont principalement des digues, des murets et des merlons. Il conviendra donc d'affiner le maillage autour de ces ouvrages et de représenter correctement l'altimétrie des pieds de talus et celle de la crête pour prendre en compte leur rôle d'obstacle aux écoulements.

Pour le maillage final, environ 150 000 nœuds de calcul ont été pris en compte dans le modèle numérique. En aval des jalles du Cartillon et de Castelnau, des mailles de 25 m ont été retenues. La zone autour de Castelnau-de-Médoc a été affinée avec des mailles de 10 m environ, permettant de décrire avec une meilleure précision les emprises inondées en cas de crue.

Les figures suivantes présentent le maillage final du modèle numérique avec les éléments structurants pris en compte, au droit desquels les mailles ont été affinées.

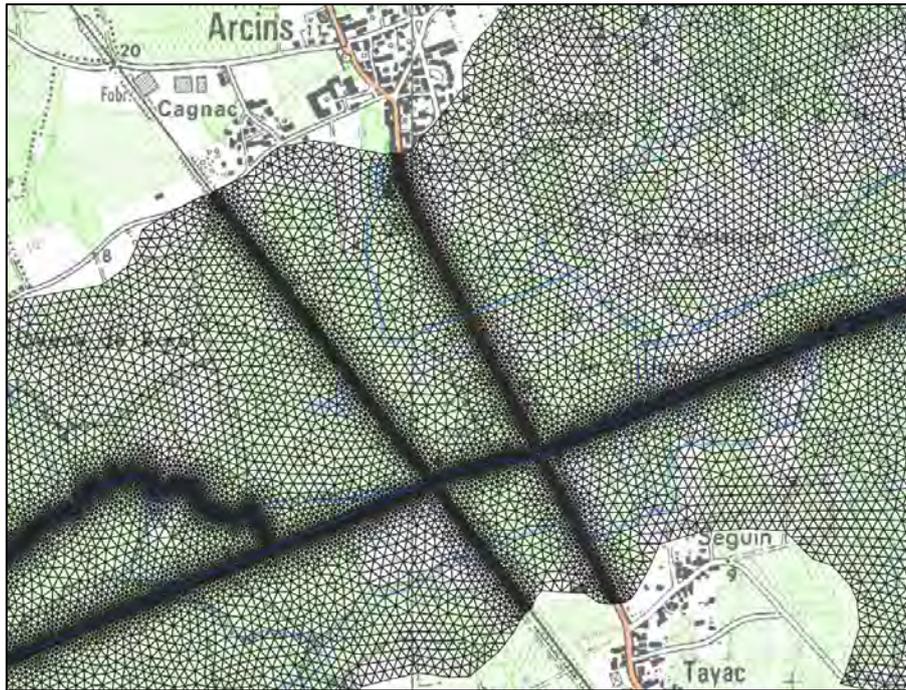


Figure 28 : Maillage du modèle raffiné au droit de la route D2 et de la voie ferré entre Tayac et Arcins

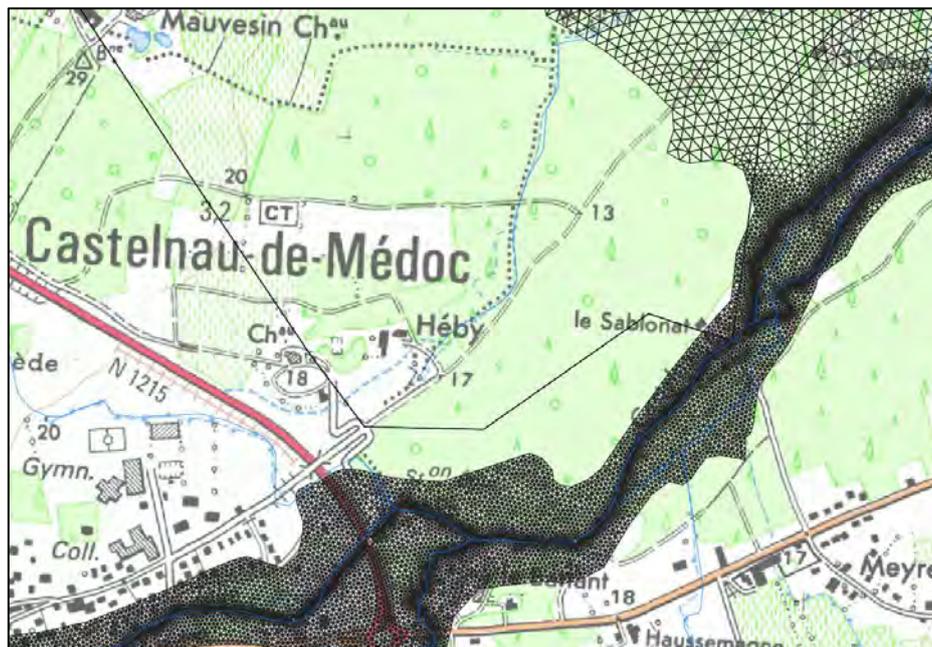


Figure 29 : Maillage à l'aval de Castelnau-de-Médoc, au droit de la D1215E1

3.2.5. Hypothèses et limites associées

3.2.5.1. Interpolation entre les points de calcul

Les limites associées à la modélisation mise en œuvre sont liées aux hypothèses propres aux modèles bidimensionnels et à la précision des données de base qui ont servi à leur élaboration.

La précision des résultats obtenus est directement liée à la précision :

- des données d'entrée,
- de la taille des mailles du maillage : les résultats obtenus à une échelle spatiale inférieure à la taille d'une maille sont directement interpolés à partir des résultats des points de calculs de la maille (sommets du triangle).

De même, la limite de la zone inondée ne peut être déterminée de manière précise avec un modèle présentant des mailles de taille trop importante. En effet, la limite inondable est déterminée en considérant la dernière maille en eau et la suivante, ce qui induit le calcul d'une rehausse artificielle du niveau d'eau lors de l'exploitation du modèle. Cette rehausse tend donc à surestimer l'emprise de la zone inondée. Ce phénomène est illustré sur la figure suivante.

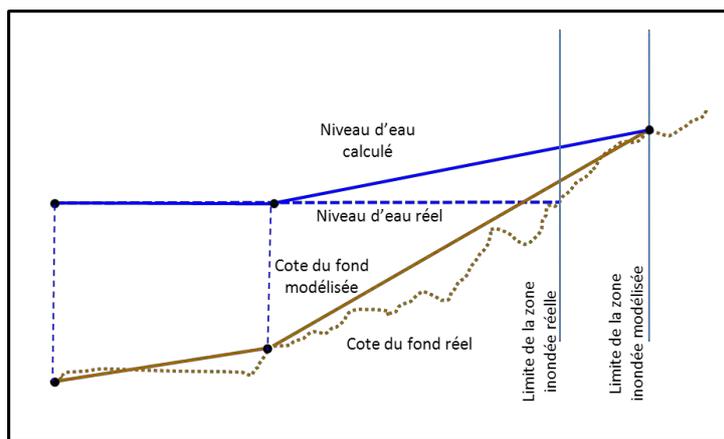


Figure 30 : Interpolation du niveau d'eau entre deux points de calcul

Les résultats de modélisation obtenus et faisant l'objet d'une restitution cartographique sont des cartographies brutes des résultats de modélisation : les cartes sont donc dépendantes du maillage et de la taille des mailles du modèle mis en œuvre

3.2.5.2. Houles et clapots

De plus il convient de rappeler que seul le niveau statique est représenté par la modélisation mise en œuvre ici. L'influence de la houle et des clapots, notamment sur les parties aval de l'estuaire, n'est pas prise en compte dans les calculs réalisés.

De même, les volumes des paquets de mer passant par-dessus les protections et pouvant générer l'inondation des terrains en arrière des digues n'est pas représenté ici. Seule l'inondation par surverse par-dessus les protections ou le terrain naturel, par le niveau statique de marée de l'estuaire est prise en compte.

Les houles et clapots n'ont pas d'influence au niveau du secteur d'étude et ne sont pas pris en compte.

3.3. CALAGES DU MODELE

Le principe du calage consiste à reproduire aussi fidèlement que possible les écoulements naturels observés, par l'ajustement de différents paramètres. Ainsi, en modélisant un événement réel ayant conduit à des crues de débordements, le modèle doit être capable de donner les emprises inondées similaires à celle observées.

Le coefficient de rugosité du lit d'un cours d'eau et de son lit majeur constitue le principal paramètre de calage. Il s'agit d'une grandeur tabulée et dépend de l'état de surface. La manière de prendre en compte les différents ouvrages de la zone d'étude et leurs pertes de charge permet également d'obtenir des résultats plus précis.

Un coefficient de Strickler $K = 40 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$ a été imposé sur l'ensemble des lits mineurs des cours d'eau des bassins versants des jalles du Cartillon et de Castelnaud. Il s'agit d'une valeur communément utilisée pour ce type de réseau hydrographique.

Le calage constitue donc une étape essentielle de la modélisation, puisqu'il établit la qualité des résultats et leur validité. Pour cette étude, la tempête Martin de 1999 sera utilisée pour réaliser le calage par submersion marine, et les événements de 1992 et de 2020 permettront de caler les crues fluviales. Nous disposons en effet de suffisamment d'informations et de laisses de crues fiables pour vérifier la qualité et la précision de notre modèle.

3.3.1. Calage de la tempête Martin (1999) – Submersion marine

La tempête Martin de 1999, événement bien documenté, a été choisie pour réaliser le calage du modèle pour la submersion marine. Les emprises inondées réelles et les laisses de crues recueillies sont représentées dans la figure suivante, et confrontées aux résultats calculés par TELEMAC.

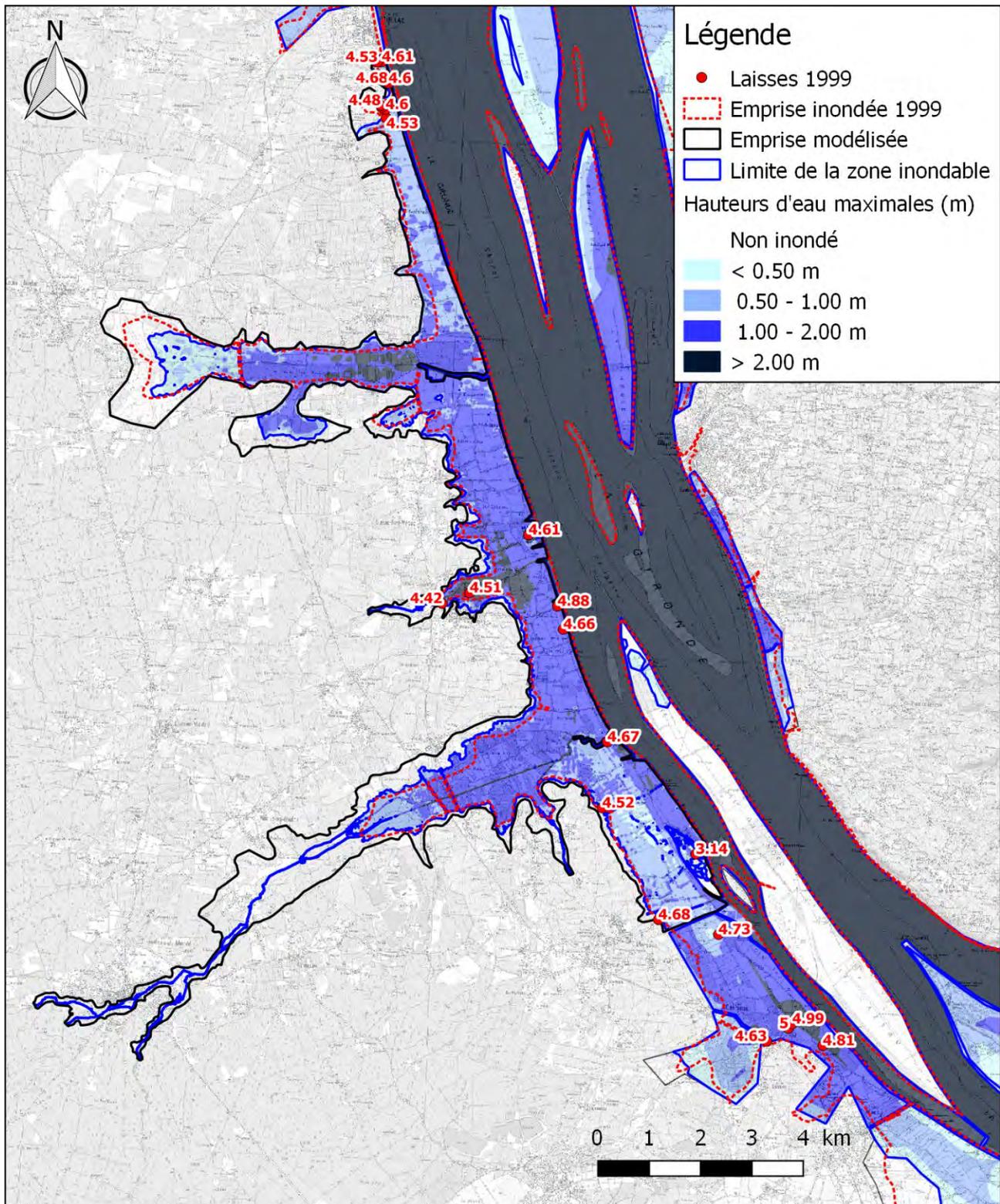


Figure 31 : Comparaison entre l'emprise inondée réel et l'emprise inondée modélisée – Tempête Martin 1999

Les emprises inondées obtenues par le modèle sont cohérentes avec celles observées en 1999. Nous constatons des écarts faibles au niveau des laisses de crue, de moins de 10 cm sur la plupart d'entre elles. Le calage pour la submersion marine due à la tempête Martin est donc validé.

Tableau 5 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la tempête Martin (1999)

X	Y	LDC (m NGF)	SL calculée (m NGF)	Différence (m)
360766.899	16893.659	4.61	4.809	0.20
359621.021	15758.319	4.51	4.722	0.21
359082.397	15547.153	4.42	4.896	0.48
361331.878	15494.336	4.88	4.696	-0.18
361442.789	15040.27	4.66	4.722	0.06
362303.492	12827.799	4.67	4.688	0.02
362203.125	11534.228	4.52	4.323	-0.20
364024.893	10625.983	3.14	3.070	-0.07
363296.188	9337.682	4.68	4.947	0.27
364468.422	9047.234	4.73	4.616	-0.11
365408.411	6950.943	4.63	4.620	-0.01
365830.854	7204.502	5.00	4.634	-0.37
365904.756	7294.215	4.99	4.634	-0.36
366501.471	6866.501	4.81	4.635	-0.17
357994.821	25081.295	4.53	4.794	0.26
357981.644	25247.545	4.60	4.950	0.35
357900.753	25286.845	4.44	4.490	0.05
357885.972	25326.374	4.48	4.432	-0.05
358039.733	25762.453	4.60	4.693	0.09
358023.922	25873.363	4.68	4.619	-0.06
357907.741	26182.26	4.61	4.595	-0.01
357825.933	26176.991	4.53	4.597	0.07

Erreur moyenne (m)	Ecart Type (m)
0.02	0.21

3.3.2. Calage des crues fluviales

3.3.2.1. Calage de la crue de 1992

La simulation sous TELEMAR 2D de la crue fluviale de 1992 sur le secteur d'études donne les emprises inondées suivantes.

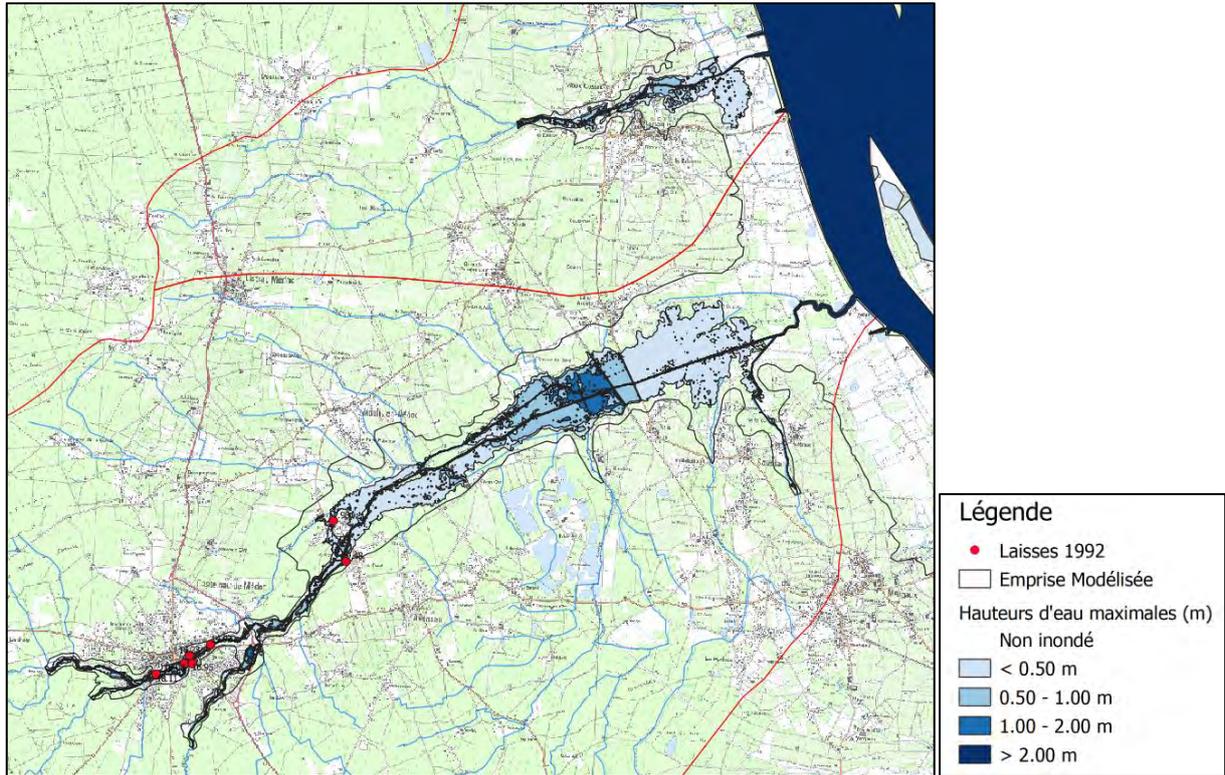


Figure 32 : Emprise inondée modélisé pour la crue fluviale de 1992

Le long du linéaire de la Jalle de Castelnau, les premières inondations surviennent à Castelnau-de-Médoc. A l’aval, les zones les plus impactées se situent au droit du secteur de Barreau, et à Arcins.

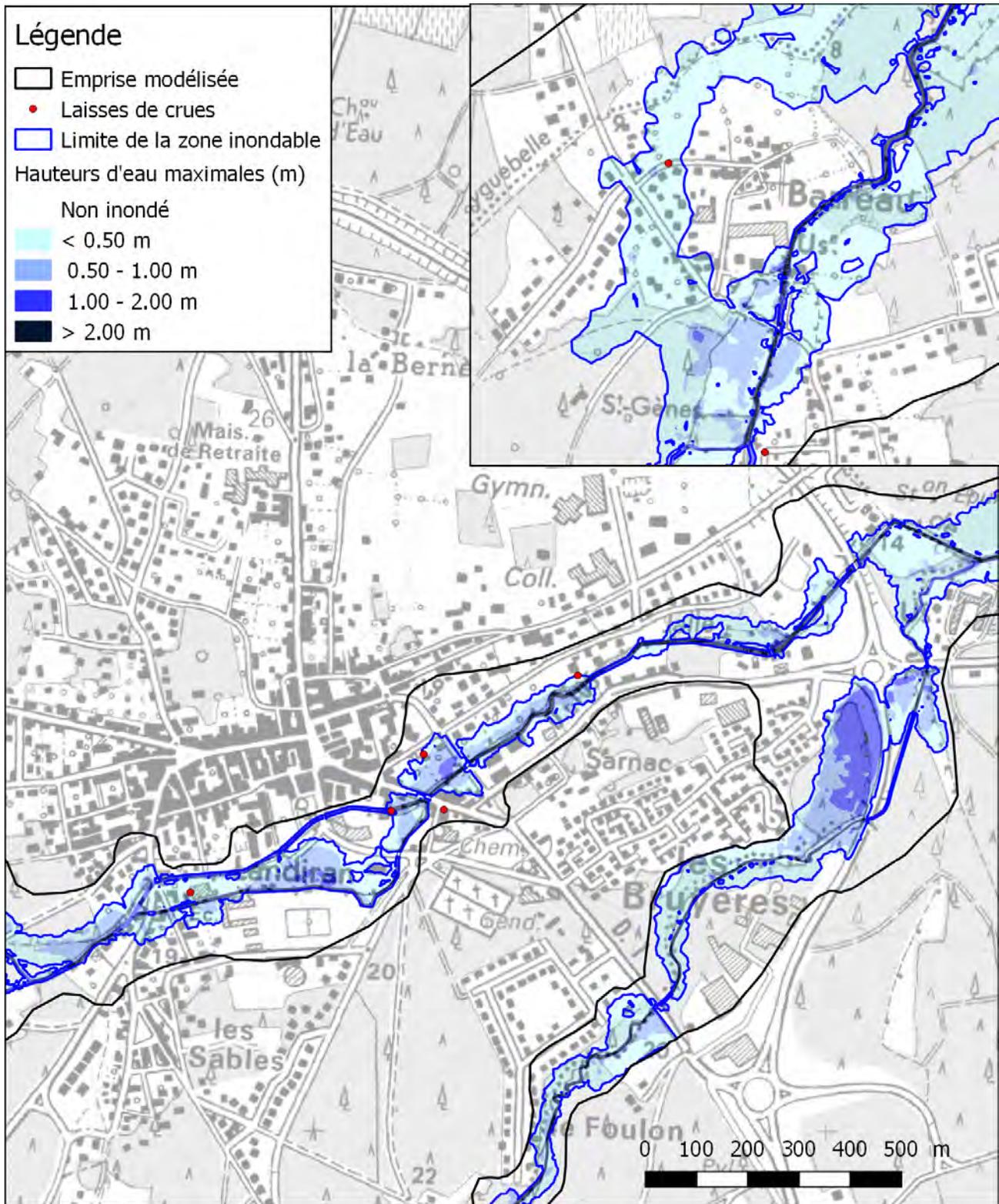


Figure 33 : Vérification du calage du modèle avec la crue fluviale de 1992

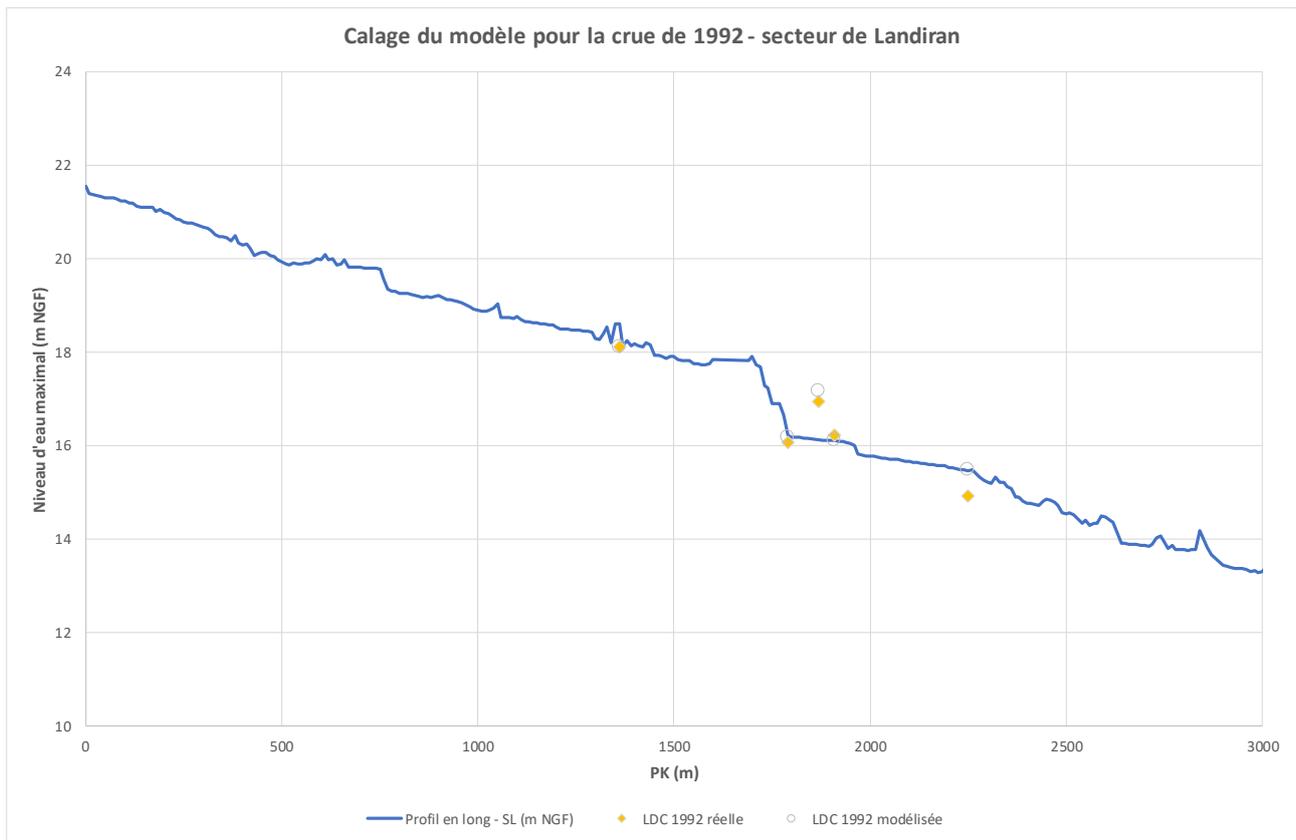


Figure 34 : Calage du modèle sur les laisses de crues à Landiran (1992)

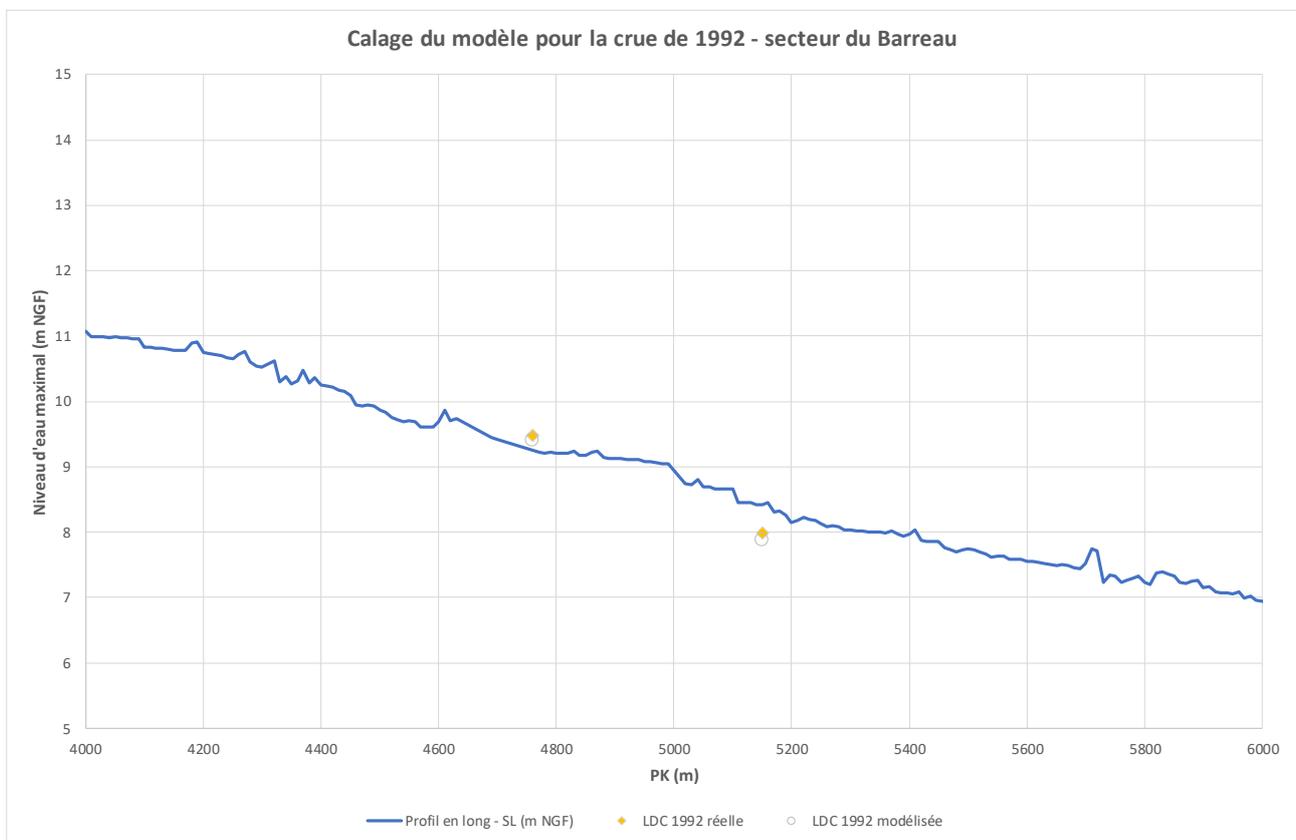


Figure 35 : Calage du modèle sur les laisses de crues sur le secteur du Barreau (1992)

Les laisses de crues récoltées sur le terrain coïncident aux zones inondées modélisées, et les écarts de niveau entre la réalité et la simulation sont faibles. Nous considérons donc que le modèle est calé pour la crue fluviale de 1992.

Tableau 6 : Ecart calculé entre les niveaux des laisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 1992

X	Y	PK (m)	PK Amont - Aval	LDC (m NGF)	SL calculée (m NGF)	Différence (m)
352672.428	7617.248	7320	1360	18.11	18.13	0.02
353064.874	7777.977	6890	1790	16.08	16.19	0.11
353167.715	7780.428	6810	1870	16.95	17.18	0.23
353128.248	7889.395	6770	1910	16.23	16.11	-0.12
353429.129	8044.549	6430	2250	14.92	15.48	0.56
355304.635	9231.604	3920	4760	9.48	9.40	-0.08
355116.754	9799.011	3530	5150	7.98	7.88	-0.10

Erreur moyenne (m)	Ecart Type (m)
0.09	0.23

3.3.2.2. Calage de la crue de 2020

A partir des hydrogrammes calculés, l'événement de mai 2020 a été simulé. Les emprises inondées obtenues sont alors plus étendues que la crue de 1992, et touchent majoritairement Castelnau-de-Médoc, le lieu-dit du Barreau à Avensan ainsi qu'Arcins.

Les figures suivantes présentent les résultats du modèle en termes d'emprise inondée et de hauteurs d'eau maximales, ainsi que le profil en long de la jalle de Castelnau et de la jalle du Dèhès. La projection de l'altimétrie réelle des laisses de crues recensées sur la ligne des Points Kilométriques (losange jaune) et la cote maximale du niveau d'eau donnée par le résultat de calage au niveau des laisses (cercle blanc) sont également renseignées.

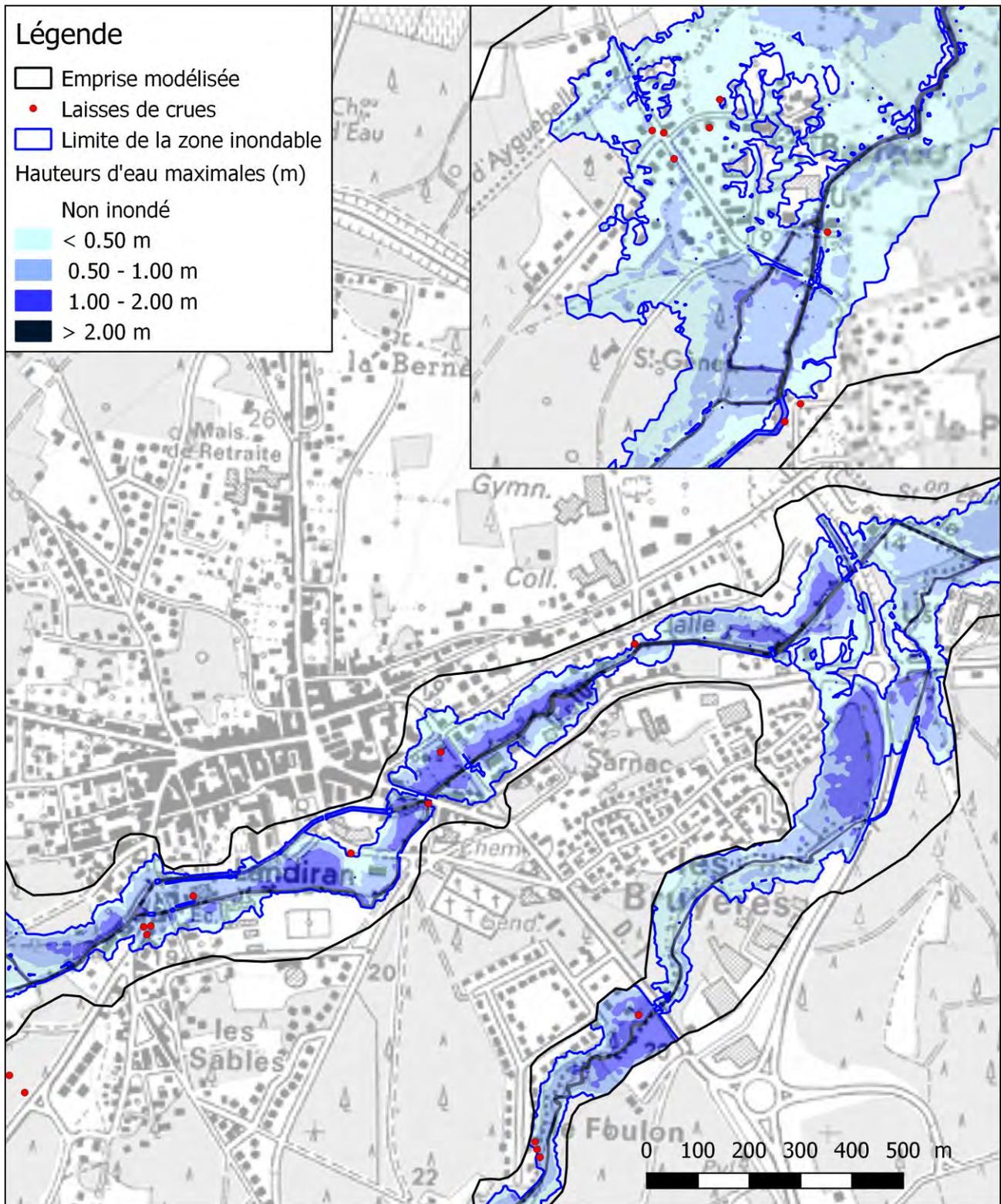


Figure 36 : Vérification du calage du modèle avec la crue fluviale de 2020

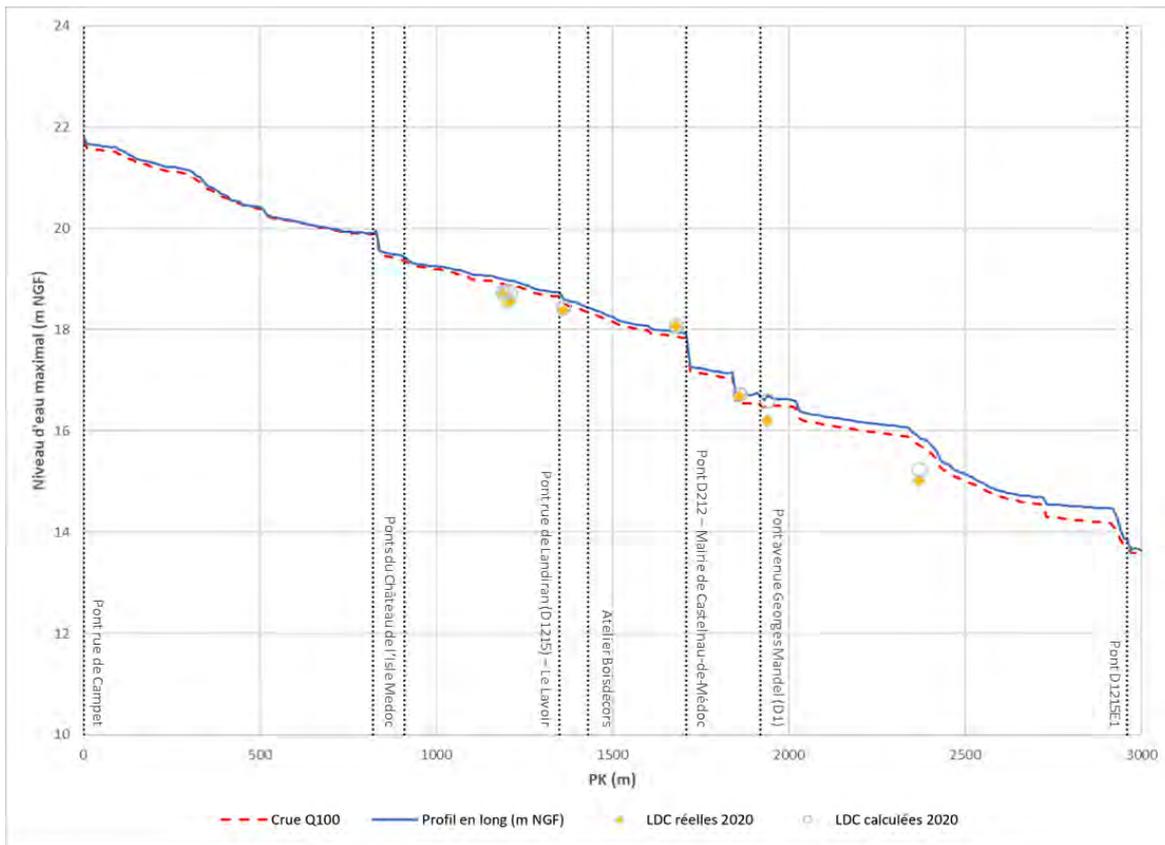


Figure 37 : Calage du modèle sur les laisses de crues à Landiran (2020)

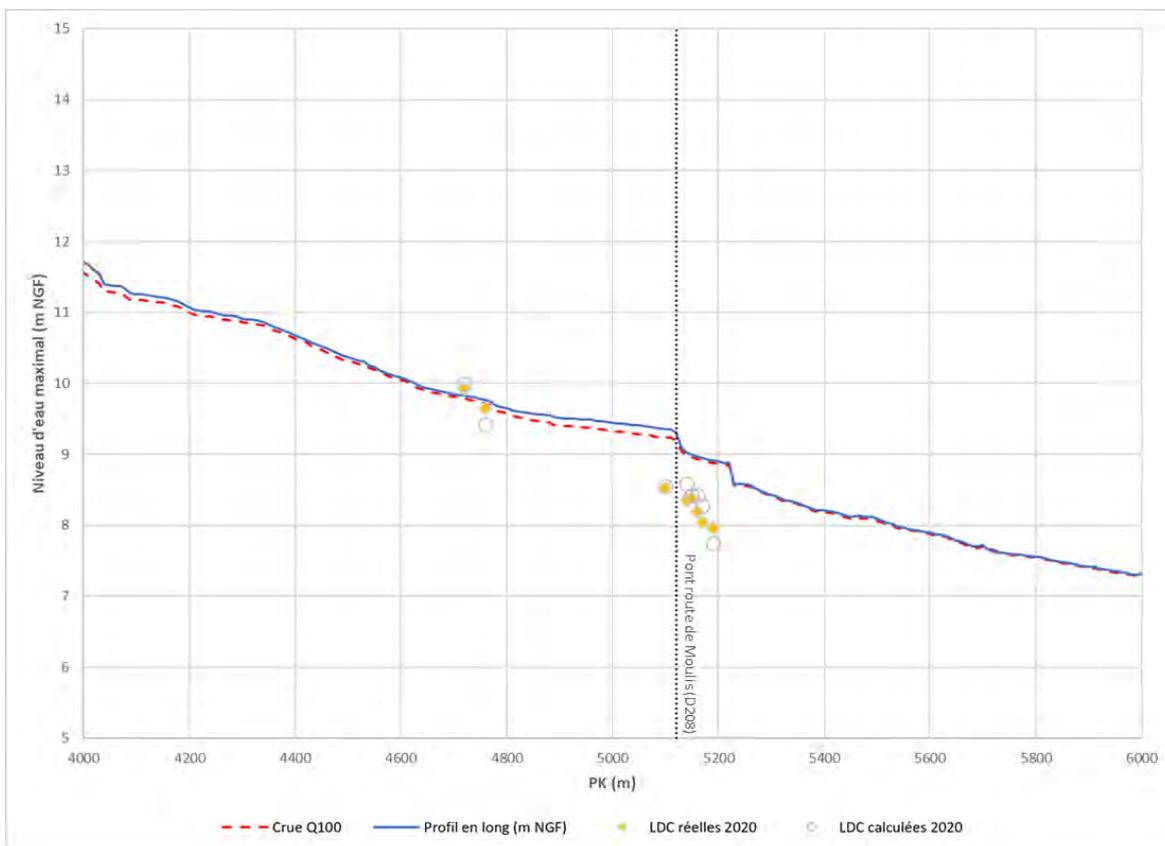


Figure 38 : Calage du modèle sur les laisses de crues sur le secteur du Barreau (2020)

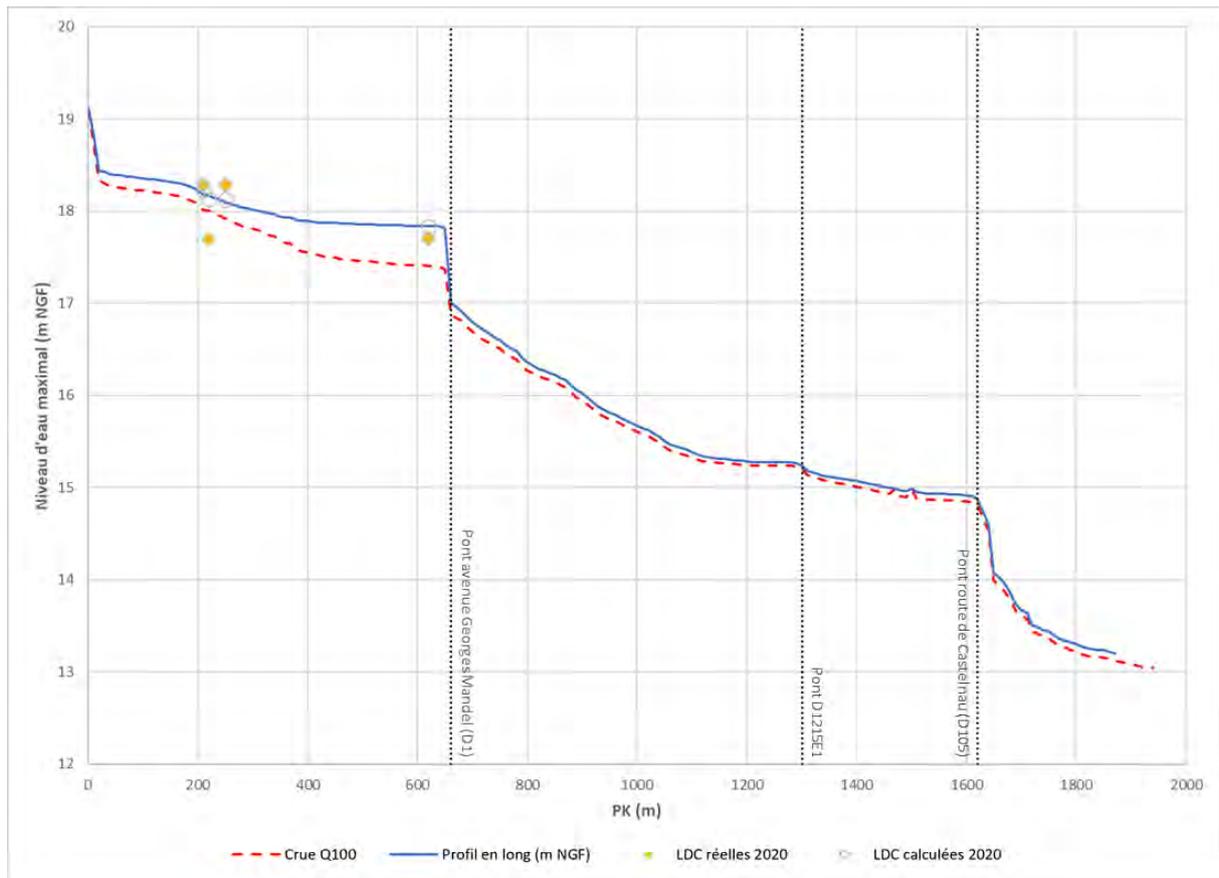


Figure 39 : Calage du modèle sur les laisses de crues du Dèhès (2020)

Les niveaux d'eau maximaux calculés sont proches du niveau des laisses de crues réelles mesurées sur le terrain pour l'événement 2020. Le modèle représente bien la crue puisque les emprises inondées sont en adéquation avec les observations effectuées et les laisses sont présentes en zone inondée.

Sur la base de ces résultats, le modèle mis en œuvre est considéré comme validé et bien représentatif du comportement hydraulique observé sur l'ensemble du secteur d'étude.

Tableau 7 : Ecart calculé entre les niveaux des lisses de crues réelles et modélisées pour la crue de 2020

X	Y	n° LDC	Cours d'eau	PK Amont - Aval	LDC (m NGF)	SL calculée (m NGF)	Différence (m)	
352349.152	7226.598	LDC1	<i>En dehors de l'emprise modélisée</i>					
352319.165	7260.415	LDC10	<i>En dehors de l'emprise modélisée</i>					
352677.633	7612.276	LDC6	Castelnau	1360	18.38	18.44854736	0.07	
352587.433	7536.629	LDC5	Castelnau	1190	18.71	18.75564575	0.05	
352581.228	7551.803	LDC3	Castelnau	1200	18.54	18.76620483	0.23	
352594.96	7553.511	LDC4	Castelnau	1210	18.55	18.75280762	0.20	
353136.148	7794.104	LDC11	Castelnau	1860	16.69	16.73730469	0.05	
353160.366	7894.912	LDC2	Castelnau	1940	16.2	16.59589386	0.40	
352984.938	7696.339	LDC15	Castelnau	1680	18.07	18.08105469	0.01	
355281.204	9201.405	LDC17	Castelnau	4720	9.92	9.98828125	0.07	
355307.35	9236.237	LDC18	Castelnau	4760	9.65	9.418212891	-0.23	
355364.057	9572.608	LDC19	Castelnau	5100	8.53	8.549316406	0.02	
355065.572	9716.337	LDC7	Castelnau	5140	8.36	8.591064453	0.23	
355045.527	9767.233	LDC9	Castelnau	5160	8.19	8.420043945	0.23	
355022.99	9771.411	LDC8	Castelnau	5150	8.39	8.422454834	0.03	
355154.501	9832.226	LDC20	Castelnau	5190	7.96	7.749084473	-0.21	
355134.259	9777.149	LDC21	Castelnau	5170	8.04	8.273681641	0.23	
353538.33	8107.458	LDC22	Castelnau	2370	15.02	15.24	0.22	
353343.901	7129.845	LDC12	Dehes	250	18.28	18.13	-0.15	
353345.533	7111.388	LDC13	Dehes	220	17.69	18.13	0.44	
353353.728	7099.545	LDC14	Dehes	210	18.28	18.23046875	-0.05	
353546.071	7378.704	LDC16	Dehes	620	17.7	17.83644867	0.14	

Erreur moyenne (m)	Ecart Type (m)
0.10	0.25

3.4. SIMULATION DES EVENEMENTS DE REFERENCE

3.4.1. Description des événements maritimes

Dans le cadre de la prestation, cinq événements maritimes ont été simulés et étudié. Le premier correspond à la tempête Martin qui a frappé la région en 1999, et qui a conduit à des niveaux haut sur les berges de la Garonne. Cette tempête sera amplifiée dans un second temps en réhaussant le niveau de la mer au Verdon de 20 cm.

Enfin, trois événements théoriques seront pris en compte. Ils décriront l'effet d'un coefficient de marée de 100, de 115, et d'une période de retour de 2 ans environ.

3.4.1.1. Tempête Martin

Construit sur la base des paramètres hydrométéorologiques mesurés le 27/12/1999, il s'agit de l'événement exceptionnel qui a entraîné les niveaux les plus hauts du siècle sur l'ensemble de l'estuaire de la Gironde.

Le coefficient de marée associé à cet événement est faible (77) et les débits fluviaux moyens (inférieurs à 2 ans pour la Dordogne et à 10 ans pour la Garonne). Cependant, le vent a soufflé à des pointes de 194 km/h, ce qui a entraîné des surcotes de 1,55 m au Verdon et de 2,25 m à Bordeaux.

Cet événement possède les caractéristiques suivantes :

- Coefficient de marée : 77 ;
- Vent moyen : 33 m/s (120 km/h) ;
- Vent en pointe : 54 m/s (194 km/h) ;
- Surcote au Verdon : 1,50 m.

3.4.1.2. Tempête Martin + 20 cm au Verdon

Afin d'intégrer une première adaptation au changement climatique, une surcote de 20 cm au niveau du Verdon est ajoutée au niveau de marée réel enregistré en décembre 1999. La surcote au Verdon associé à cet événement est de 1,70 m par rapport au niveau de pleine-mer de la marée théorique.

3.4.1.3. Evènements 1, 2 et 3

Trois événements théoriques d'intensité plus faible ont été simulés, afin d'étudier la réponse des ouvrages de protections existants pour des marées plus communes.

- L'évènement 1, avec un coefficient de marée de 100 ;
- L'évènement 2, avec un coefficient de marée de 115 ;
- L'évènement 3, avec des niveaux proches d'un événement de période de retour 2 ans.

Les niveaux pris en compte dans le modèle pour ces cinq événements maritimes sont présentés dans le tableau suivant.

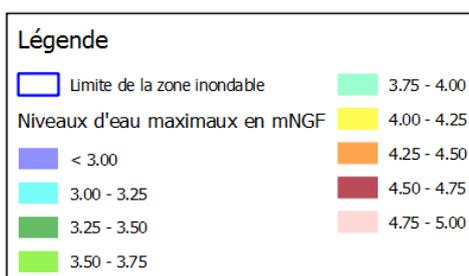
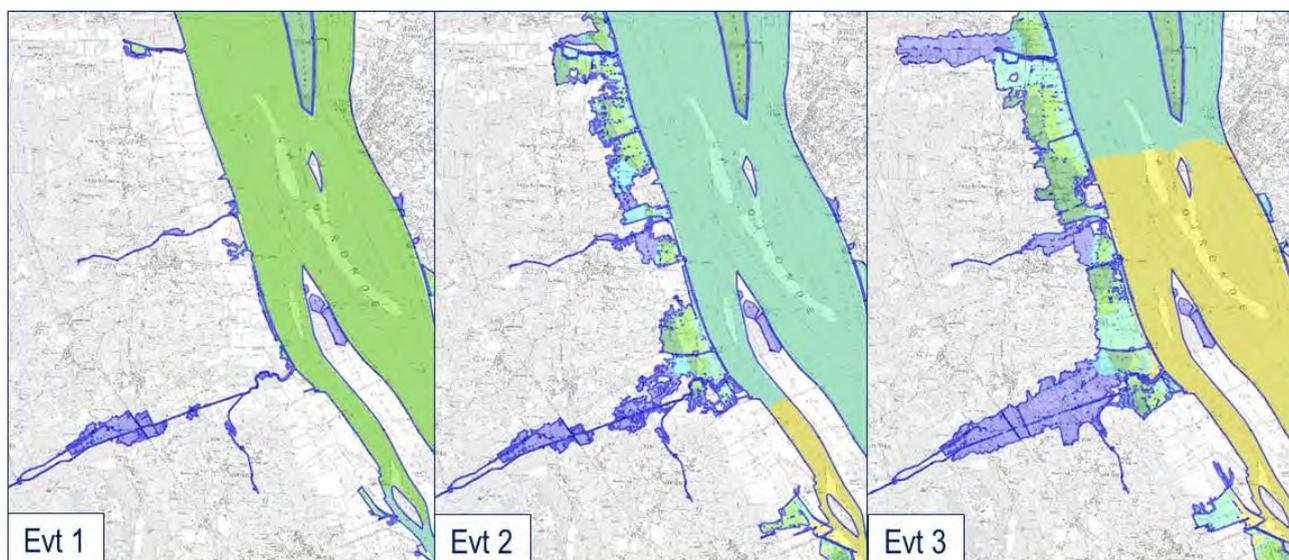
Tableau 8 : Niveaux d'eau en différents points pour les événements maritimes simulés

Evènement	Niveau à Fort Médoc (m NGF)	Niveau à l'estey de Tayac (m NGF)	Niveau au Relais de Margaux (m NGF)
Evènement n°1 (coeff 100)	3.62	3.69	3.73
Evènement n°2 (coeff 115)	3.92	3.99	4.03
Evènement n°3 (T ~ 2 ans)	4.02	4.07	4.16
Tempête Martin (1999)	4.75	4.82	4.86
Tempête Martin+20cm	4.84	4.90	4.92

Tableau 9 : Niveaux d'eau aux marégraphes pour différentes périodes de retour

Niveaux d'eau maximaux aux marégraphes du PAB (loi de Gumbell) (m NGF IGN69)							
Temps de retour	Bordeaux	Le Marquis	Fort Médoc	Pauillac	Laména	Pointe Richard	Le Verdon
2	4,65	4,31	4,05	3,85	3,63	3,34	3,23
5	4,77	4,45	4,18	3,96	3,79	3,45	3,34
10	4,84	4,53	4,26	4,03	3,89	3,52	3,41
50	5,00	4,71	4,44	4,20	4,09	3,68	3,57
100	5,06	4,79	4,52	4,27	4,17	3,75	3,64
200	5,12	4,86	4,59	4,34	4,25	3,82	3,71
500	5,21	4,96	4,70	4,43	4,36	3,91	3,80
1 000	5,27	5,04	4,77	4,50	4,45	3,98	3,87

La figure suivante illustre les différences de niveaux d'eau pris en compte en différents points de la Garonne pour les trois événements maritimes 1, 2 et 3.



3.4.2. Description des événements fluviaux

Pour ce qui est des crues fluviales dans les jalles du Cartillon et de Castelnau, quatre événements ont été simulés, dont deux crues réelles. Des crues décennales et centennales ont également été étudiées.

La crue d'août 1992 est survenue après un événement orageux intense. De fortes pluies ont ainsi été enregistrées sur une durée assez courte de 24h. L'événement a été répertorié comme étant supérieur à la crue décennale.

La crue de mai 2020 à quant à elle crée d'importantes inondations dans les communes de Castelnau-de-Médoc, d'Avensan et d'Arcins notamment. Les niveaux d'eau maximaux atteints ont dépassé l'événement centennale sur la jalle de Castelnau et la jalle du Déhès. La station météo Citran a mesuré un cumul de pluie de 140 mm environ sur toute la durée de l'événement, soit un peu plus de 2 jours. Cette intensité correspondant par endroits à l'équivalent de 2 mois de précipitations couplée à des nappes phréatiques saturées ont provoqué une montée rapide des cours d'eau.

Les données pluviométriques recueillies sur les différentes stations situées autour de la zone d'étude ont permis d'obtenir les hydrogrammes de crues présentés dans le chapitre **3.1.3 Calcul des débits d'apport**.

Deux événements supplémentaires ont été considérés pour le ruisseau du Sable, avec une crue décennale et une crue centennale.

3.4.3. Aléas calculés pour les événements de référence

Chacun de ces événements de référence a été simulé avec TELEMAC 2D. Les cartographies des emprises inondées avec les hauteurs d'eau maximales, les vitesses maximales d'écoulements et le niveau maximal de la surface libre ont été réalisés. Les Atlas complet de la zone d'études décrivant les résultats sont disponibles en annexe.

3.4.3.1. Événements fluviaux

Les figures suivantes présentent l'emprise générale des crues, pour les jalles du Cartillon et de Castelnau.

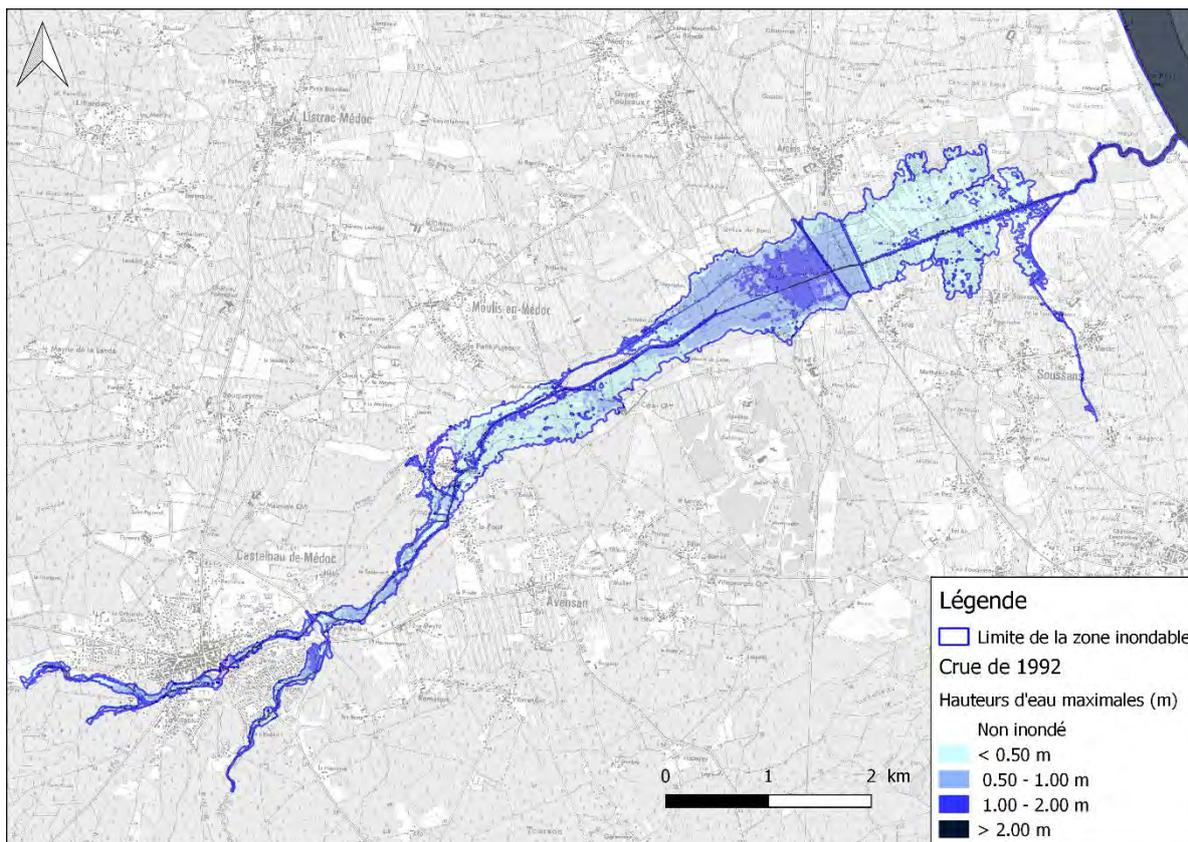


Figure 40 : Crue de 1992 - Emprise inondée de la jalle de Castelnau

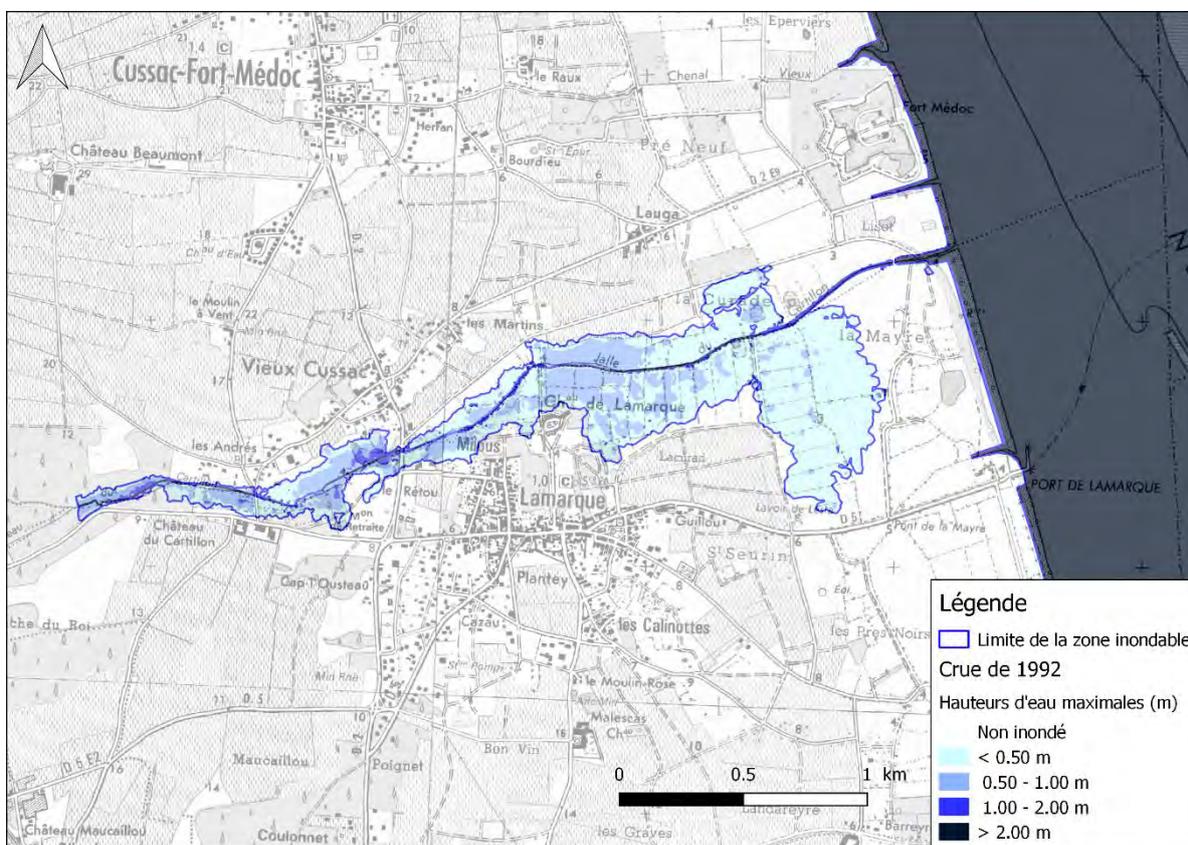


Figure 41 : Crue de 1992 - Emprise inondée de la jalle du Cartillon

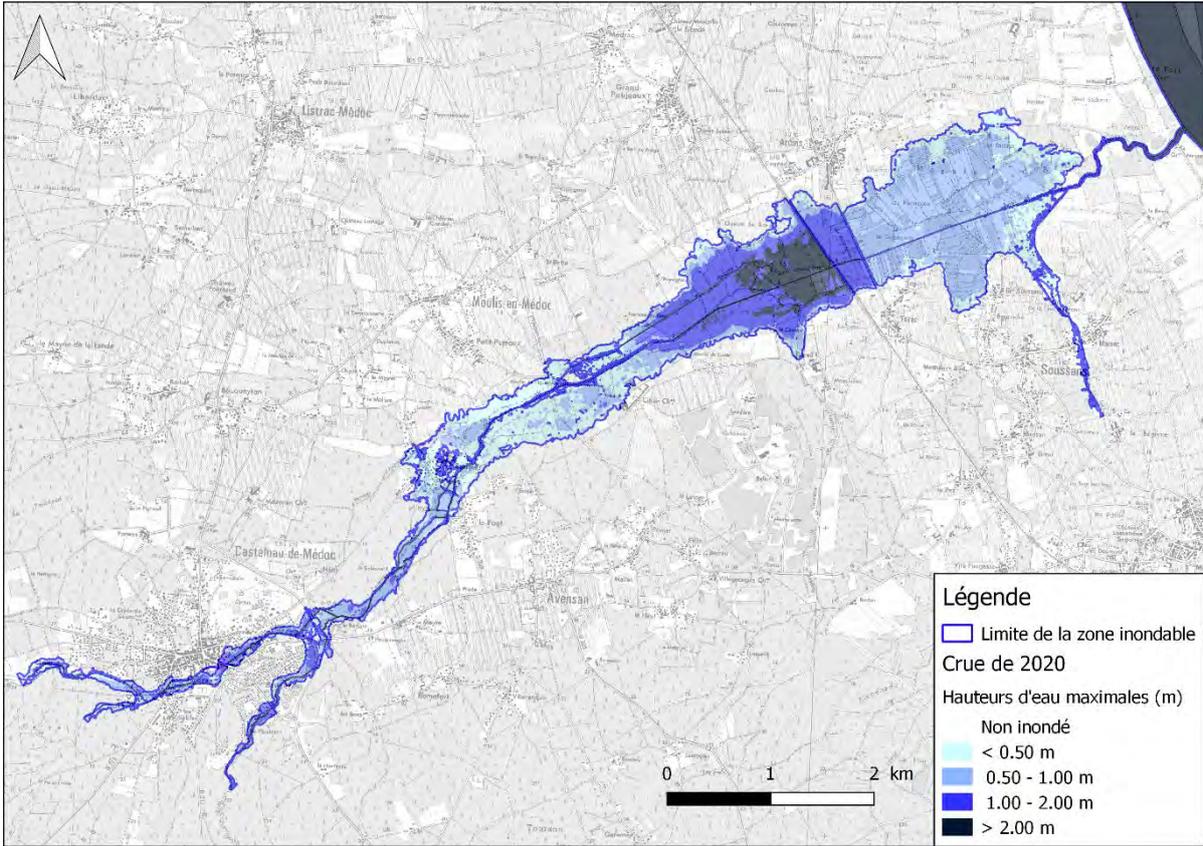


Figure 42 : Cruée de 2020 - Emprise inondée de la jalle de Castelnau

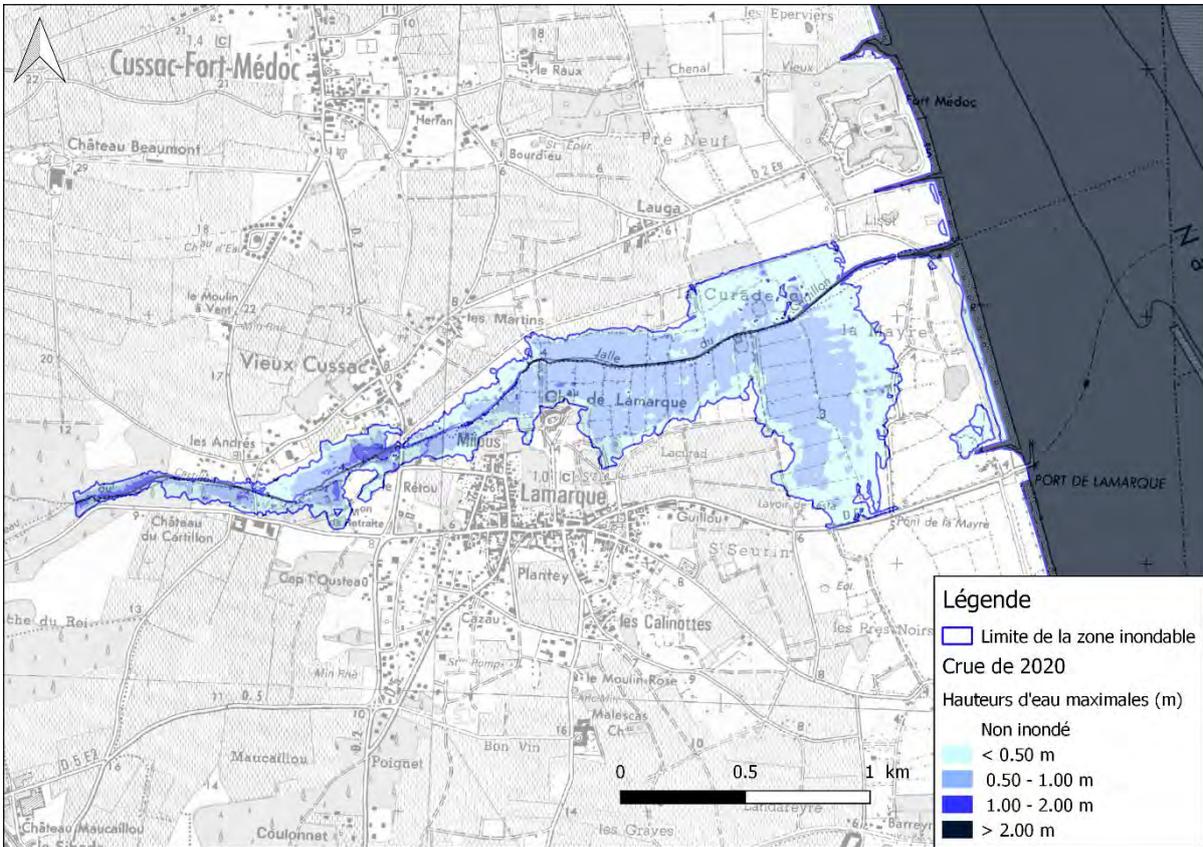


Figure 43 : Cruée de 2020 - Emprise inondée de la jalle du Cartillon

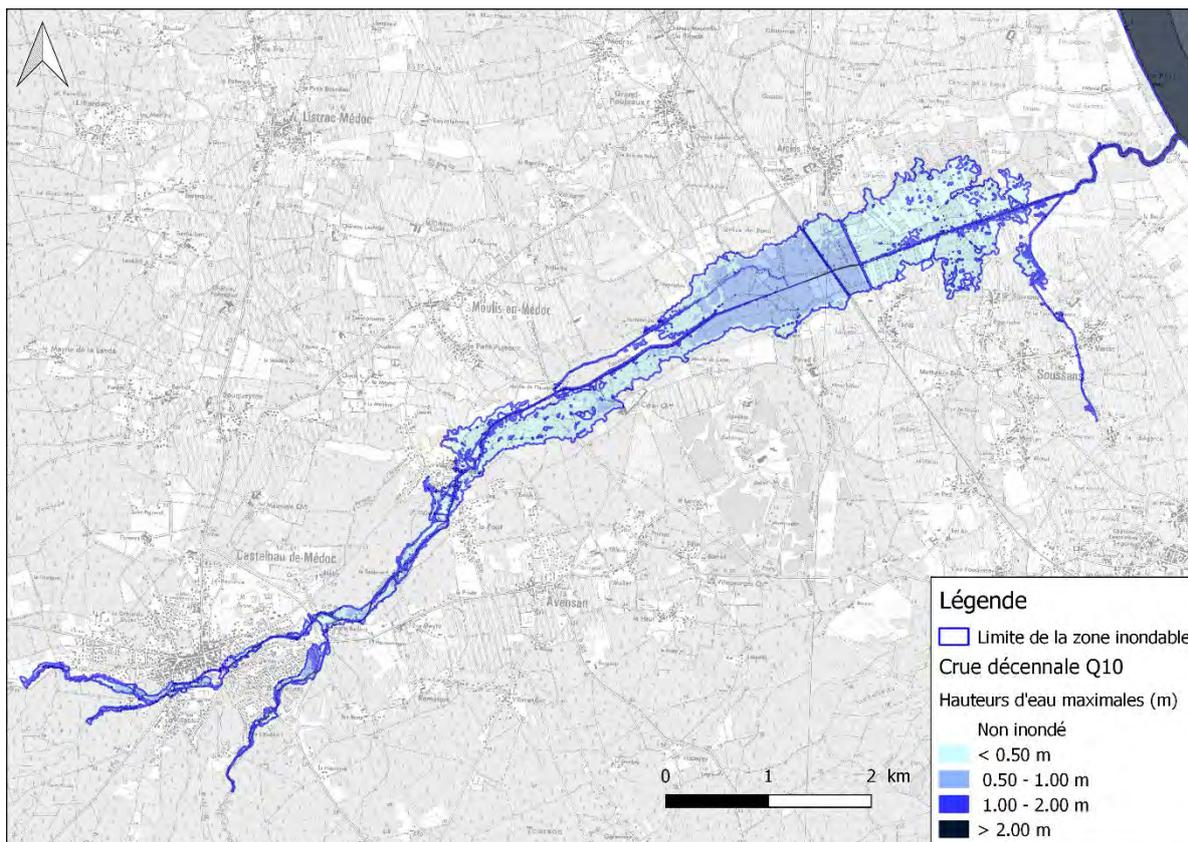


Figure 44 : Crue décennale - Emprise inondée de la jalle de Castelnau

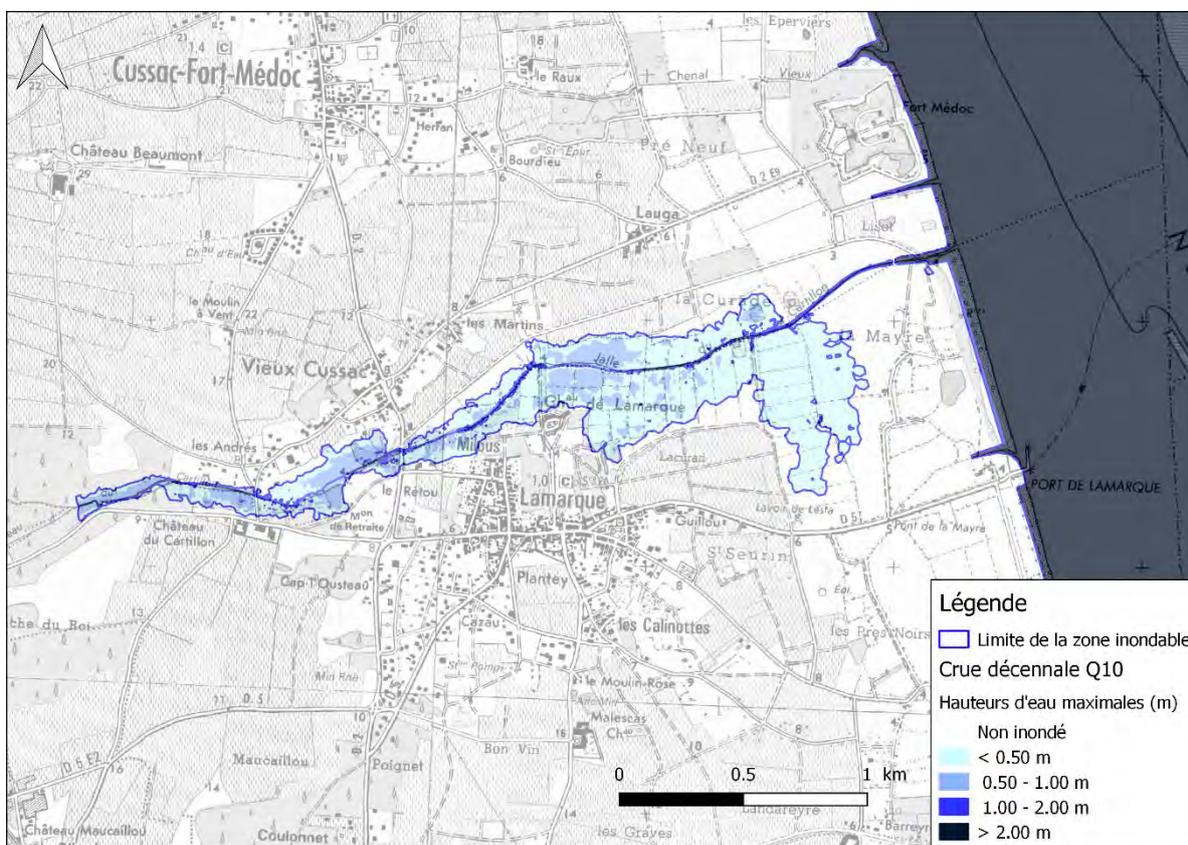


Figure 45 : Crue décennale - Emprise inondée de la jalle du Cartillon

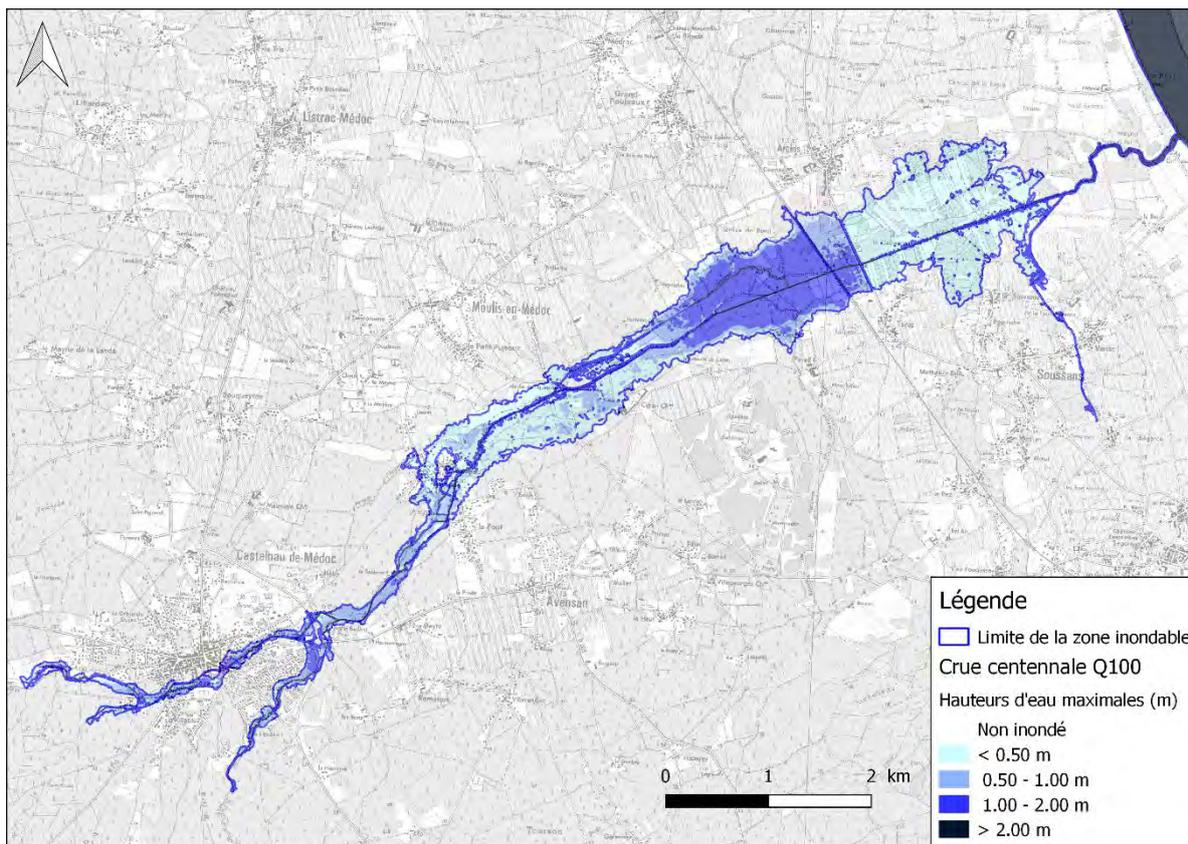


Figure 46 : Crue centennale - Emprise inondée de la jalle de Castelnau

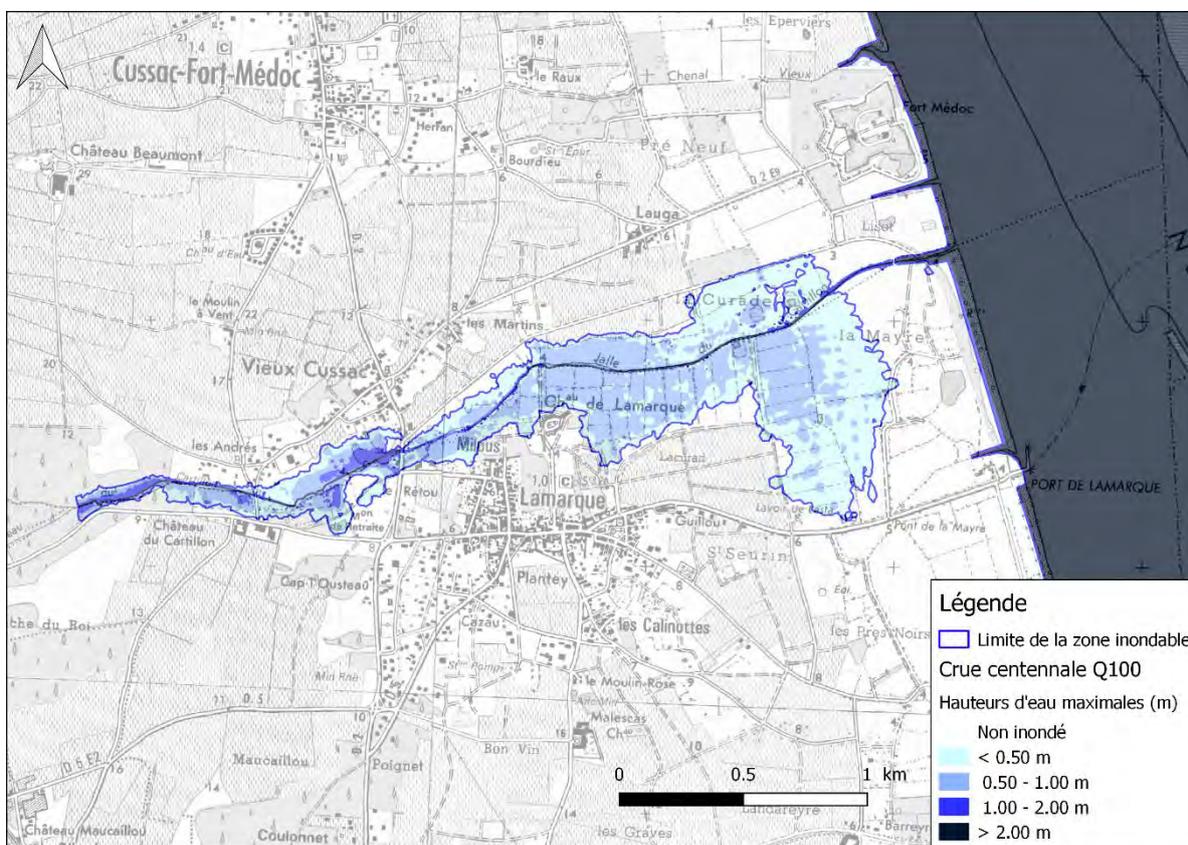


Figure 47 : Crue centennale - Emprise inondée de la jalle du Cartillon

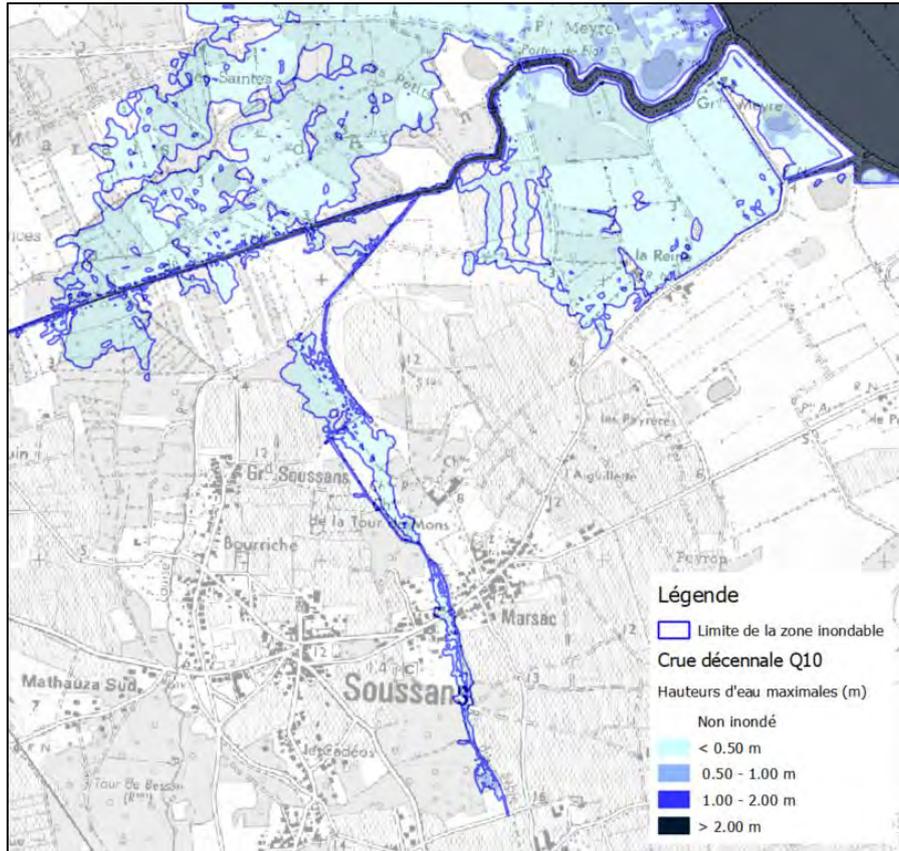


Figure 48 : Crue du ruisseau du sable - Emprise inondée pour l'événement décennale

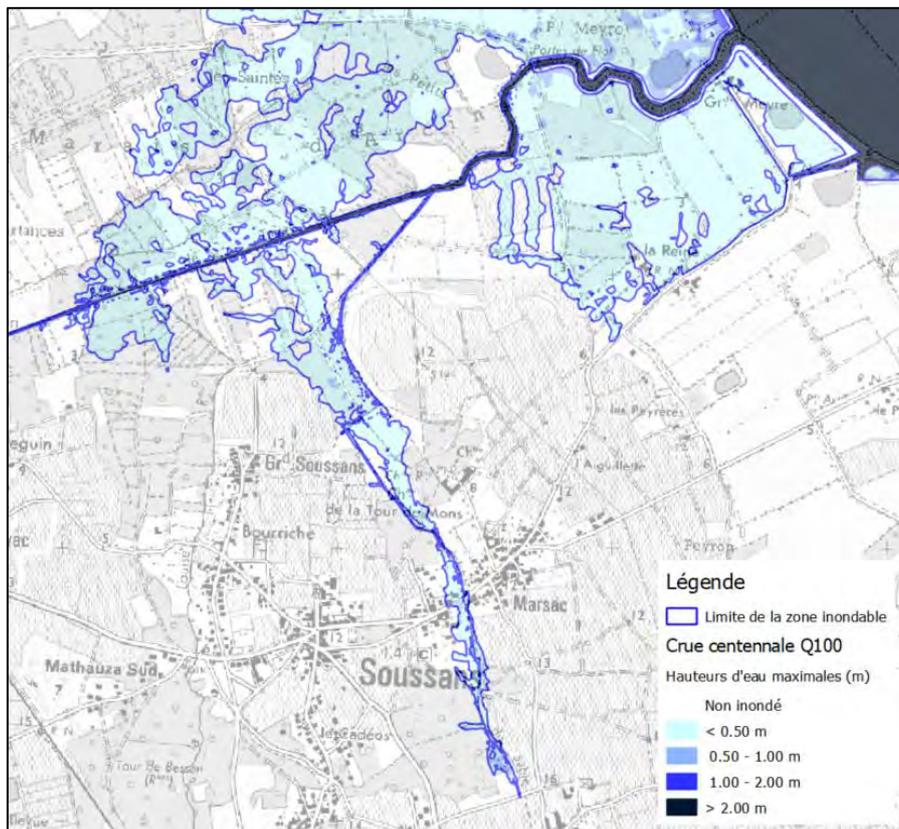


Figure 49 : Crue du ruisseau du sable - Emprise inondée pour l'événement centennale

3.4.3.2. Comparaison des emprises inondées pour la crue de 1992, 2020 et 2020 majorée

Au cours des réunions de travail, il est apparu intéressant d'estimer l'effet d'une crue de mai 2020 majorée. Pour construire cet événement, nous avons repris la chronique de précipitations de la crue de mai 2020 en majorant les différents cumuls horaires pour passer d'un cumul sur 48 h de 150 mm environ à 200 mm.

Dans ces conditions, nous avons observé les variations de l'emprise inondée pour ces 3 événements.

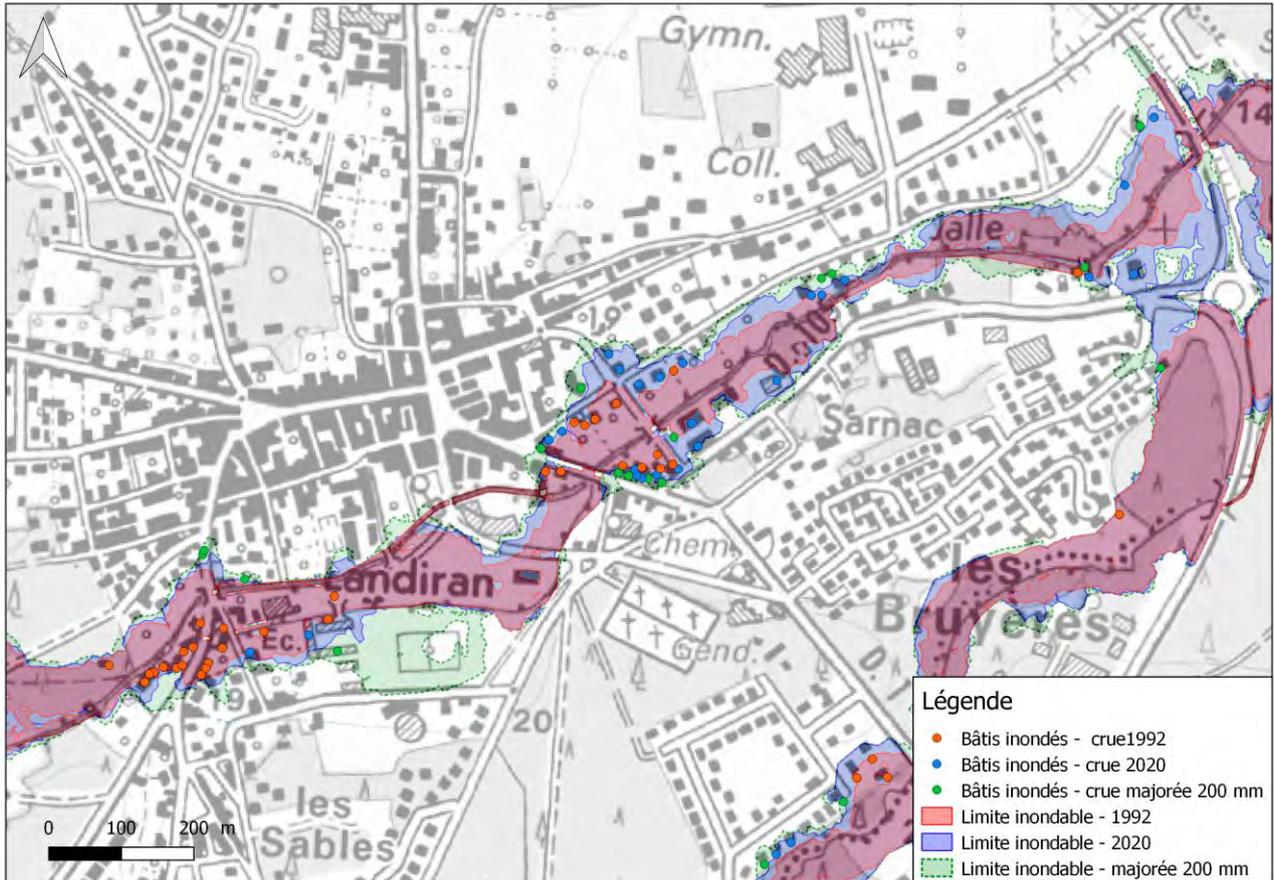


Figure 50 : Emprises inondées sur Castelnaud-de-Médoc pour les 3 crues

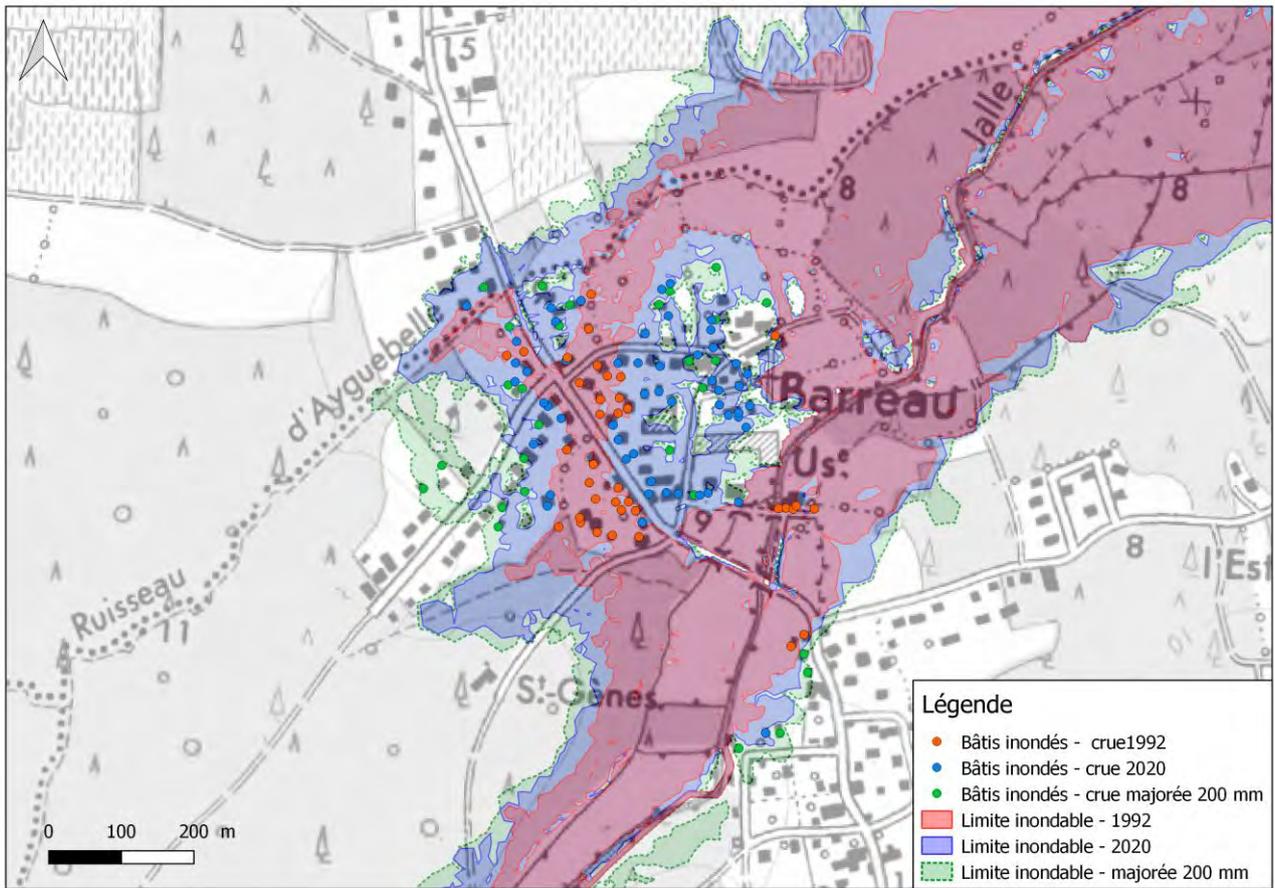


Figure 51 : Emprises inondées au lieu-dit Barreau pour les 3 crues

3.4.3.3. Evénements maritimes

De la même manière que les événements fluviaux, les résultats de la simulation des cinq événements maritimes de référence sont présentés ci-dessous.

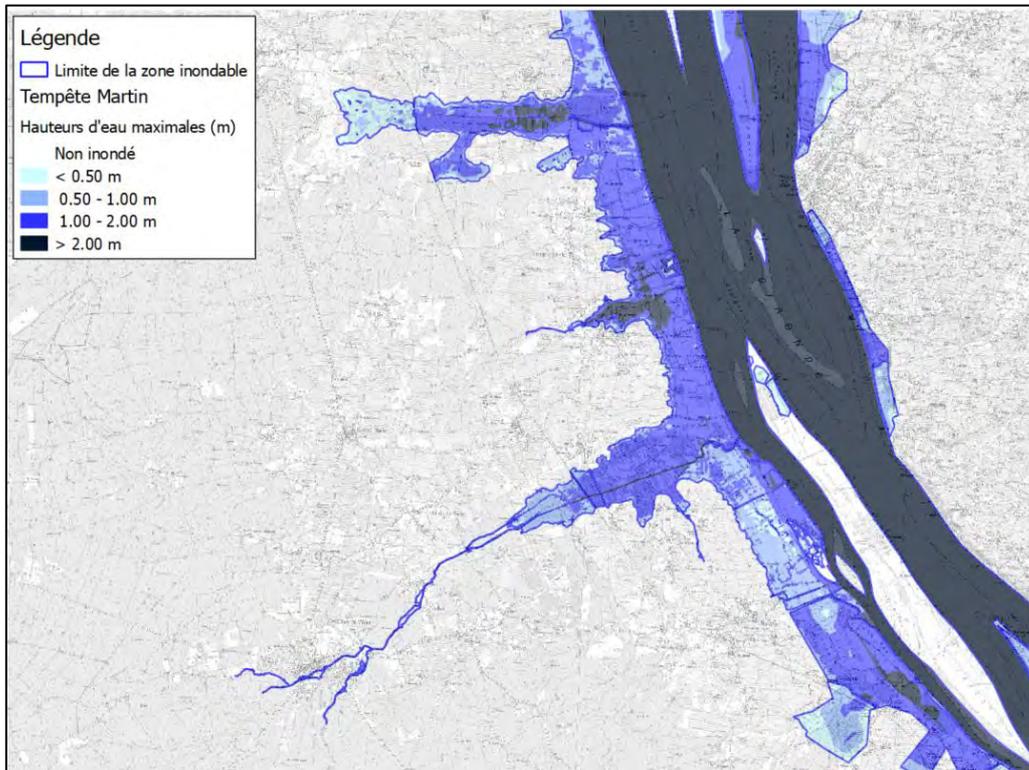


Figure 52 : Emprise inondée pour la tempête Martin

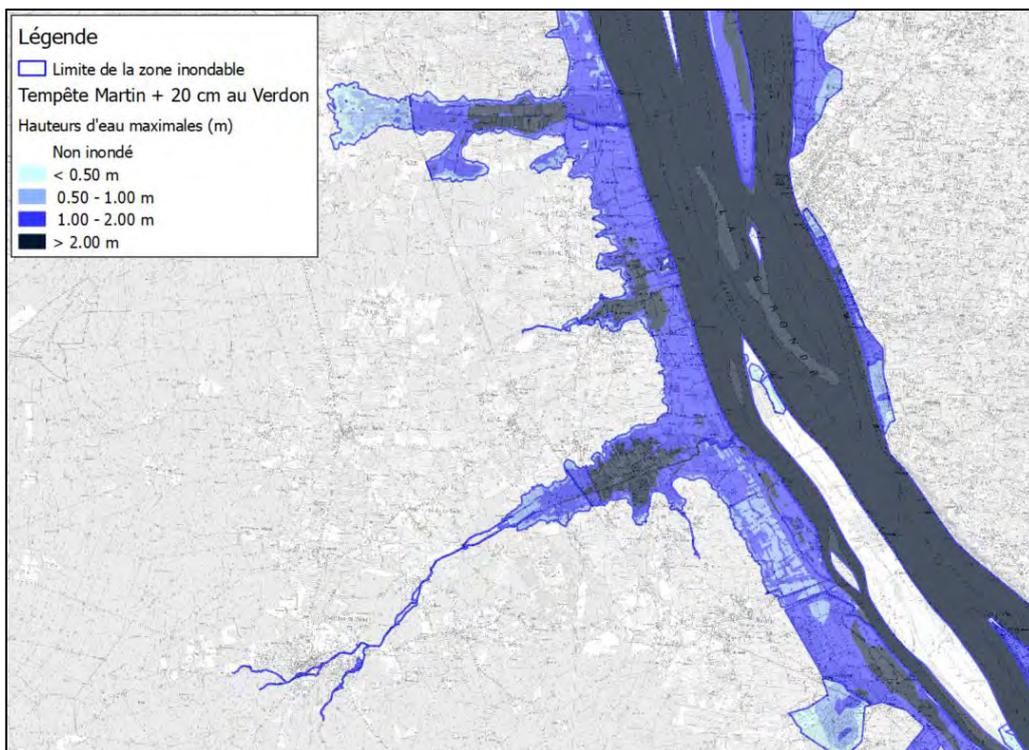


Figure 53 : Emprise inondée pour la tempête Martin + 20 cm au Verdon

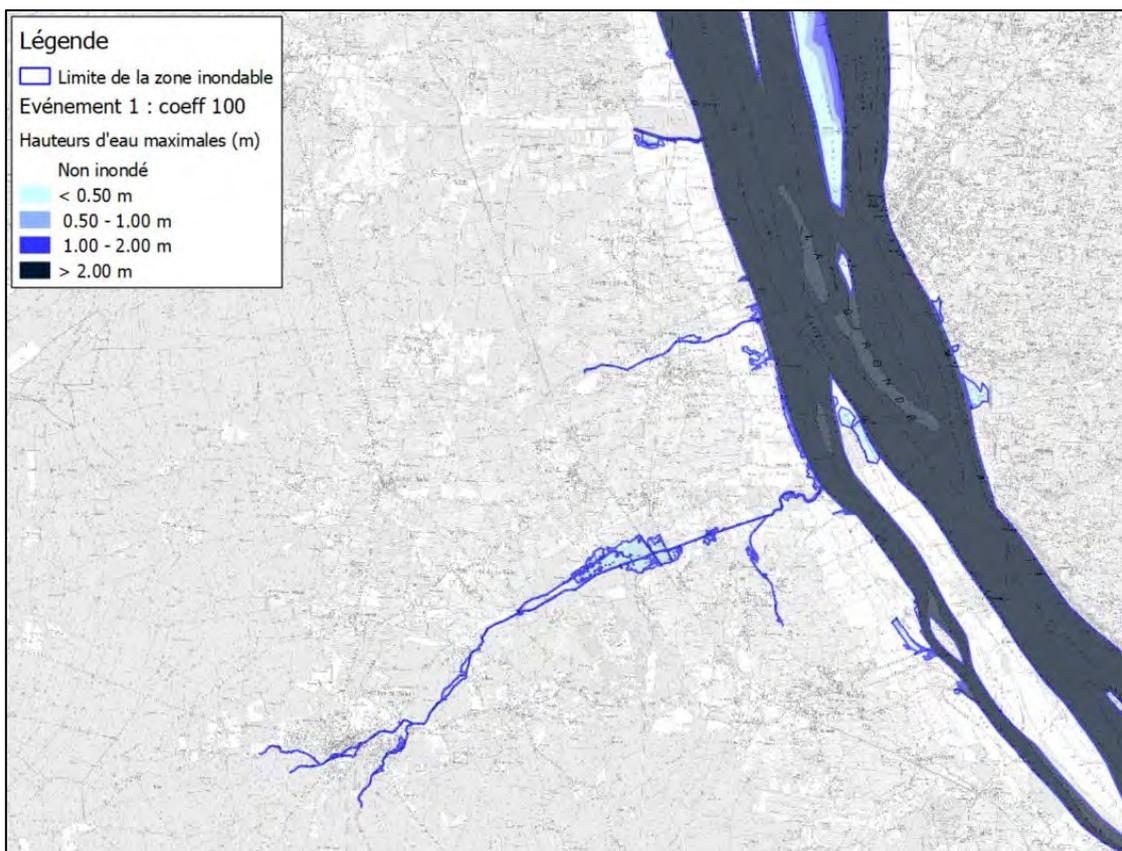


Figure 54 : Emprise inondée pour l'événement 1 (coefficient de marée 100)

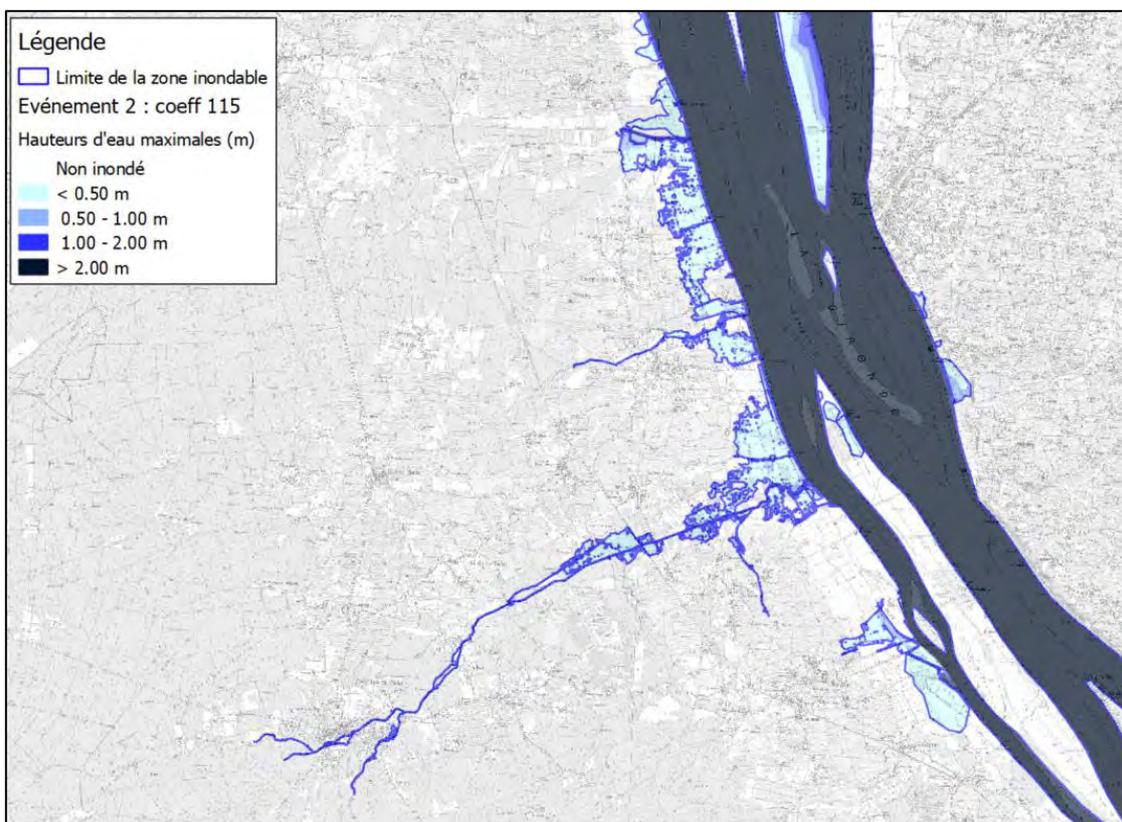


Figure 55 : Emprise inondée pour l'événement 2 (coefficient de marée 115)

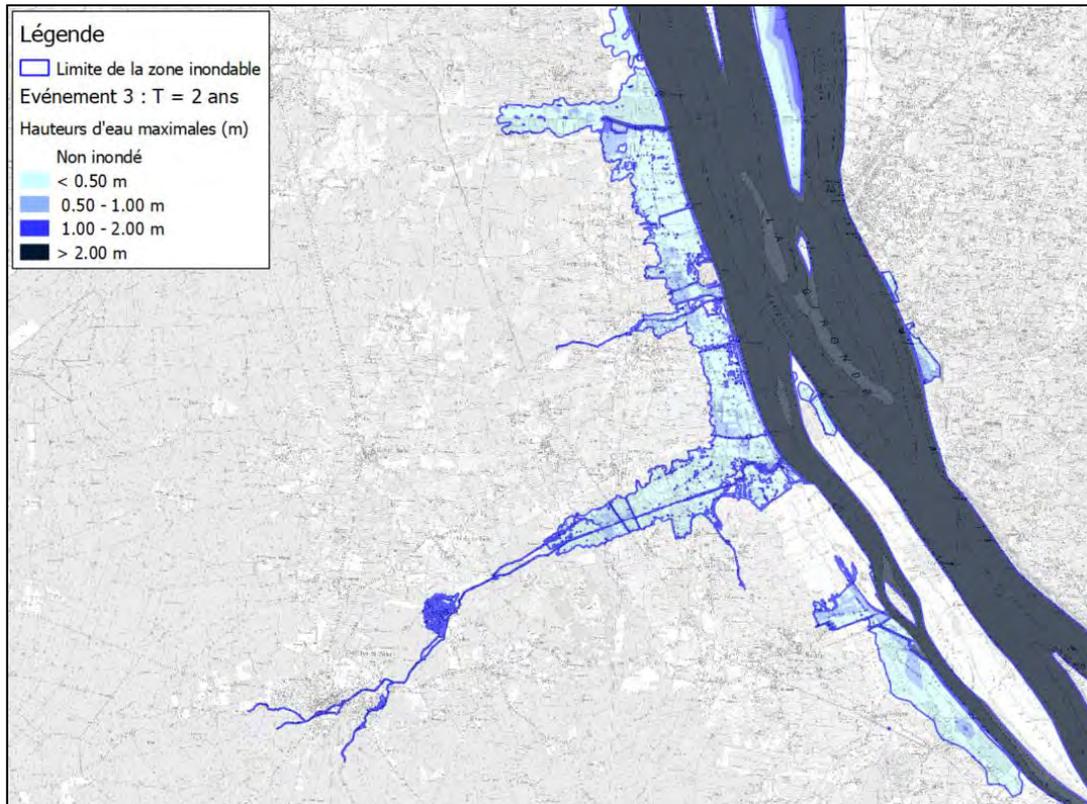


Figure 56 : Emprise inondée pour l'évènement 3 (période de retour 2 ans)

3.5. ROLE DES DIGUES ESTUARIENNES

Afin de quantifier le rôle des digues présentes au bord de l'estuaire de la Gironde, des simulations d'effacement de digues ont été réalisées. Elles permettent d'estimer la zone protégée par les digues pour différents événements d'origine maritime.

Pour ces tests, les 3 événements courants ont été retenus. En effet, compte tenu de l'altimétrie modérée des digues sur le secteur, les événements Tempête Martin et Tempête Martin + 20 cm sont trop importants et submergent totalement le lit majeur de la Gironde. Ainsi, les zones inondées avec et sans digues sont similaires.

Pour les 3 événements plus courants (périodes de retour de moins de 1 an à environ 2 ans), les simulations engagées ont permis de visualiser les zones protégées par les digues en bord d'estuaire.

L'analyse des résultats met en avant les éléments suivants :

- Pour l'évènement 1 : les digues assurent une protection sur les secteurs les plus bas du lit majeur (autour de Fort Médoc, aux abords des exutoires des jalles du Cartillon et de Castelnau, à l'arrière de la digue de Fumadelle).
- Pour l'évènement 2 : de nombreux secteurs commencent à être inondés malgré la présence de la digue. Cette dernière protège les abords de Fort Médoc, le sud du port de Lamarque et le secteur en retrait de Fumadelle.
- Pour l'évènement 3 : l'influence de la digue se fait de moins en moins ressentir. La digue protège encore pour cet évènement les abords de Fort Médo et le secteur en retrait de Fumadelle où la digue est plus haute.

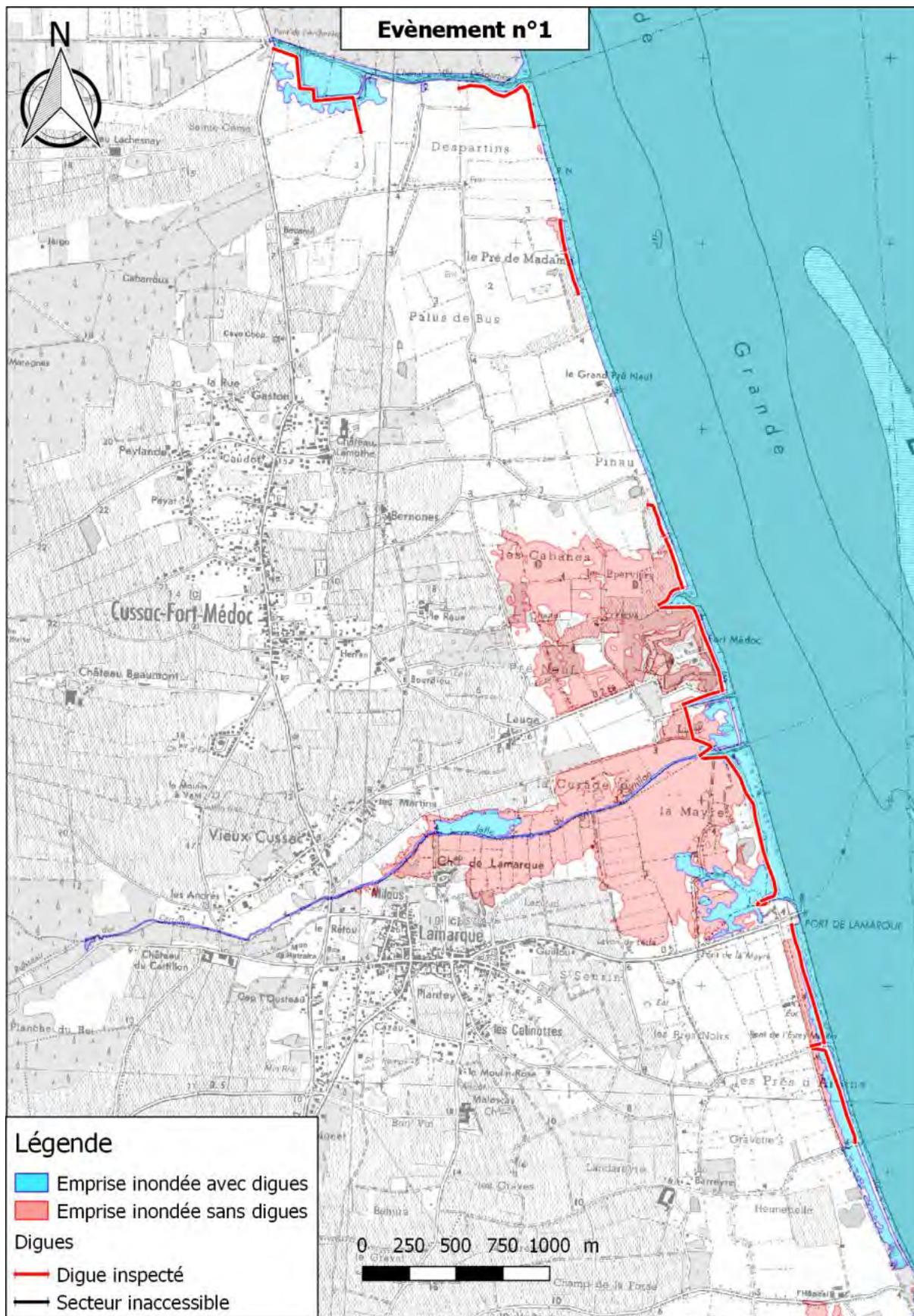


Figure 57 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 1 - secteur nord

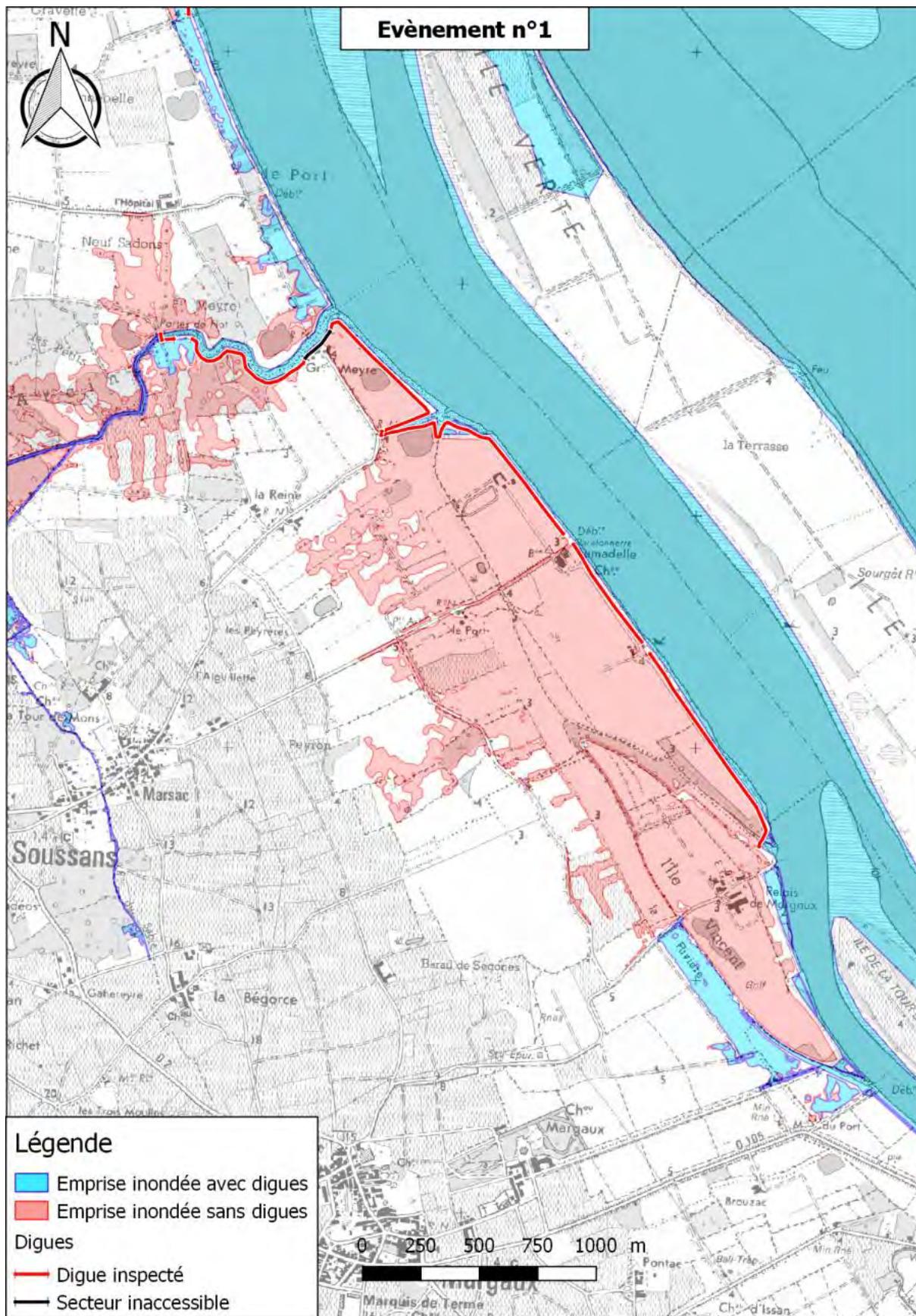


Figure 58 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 1 - secteur sud

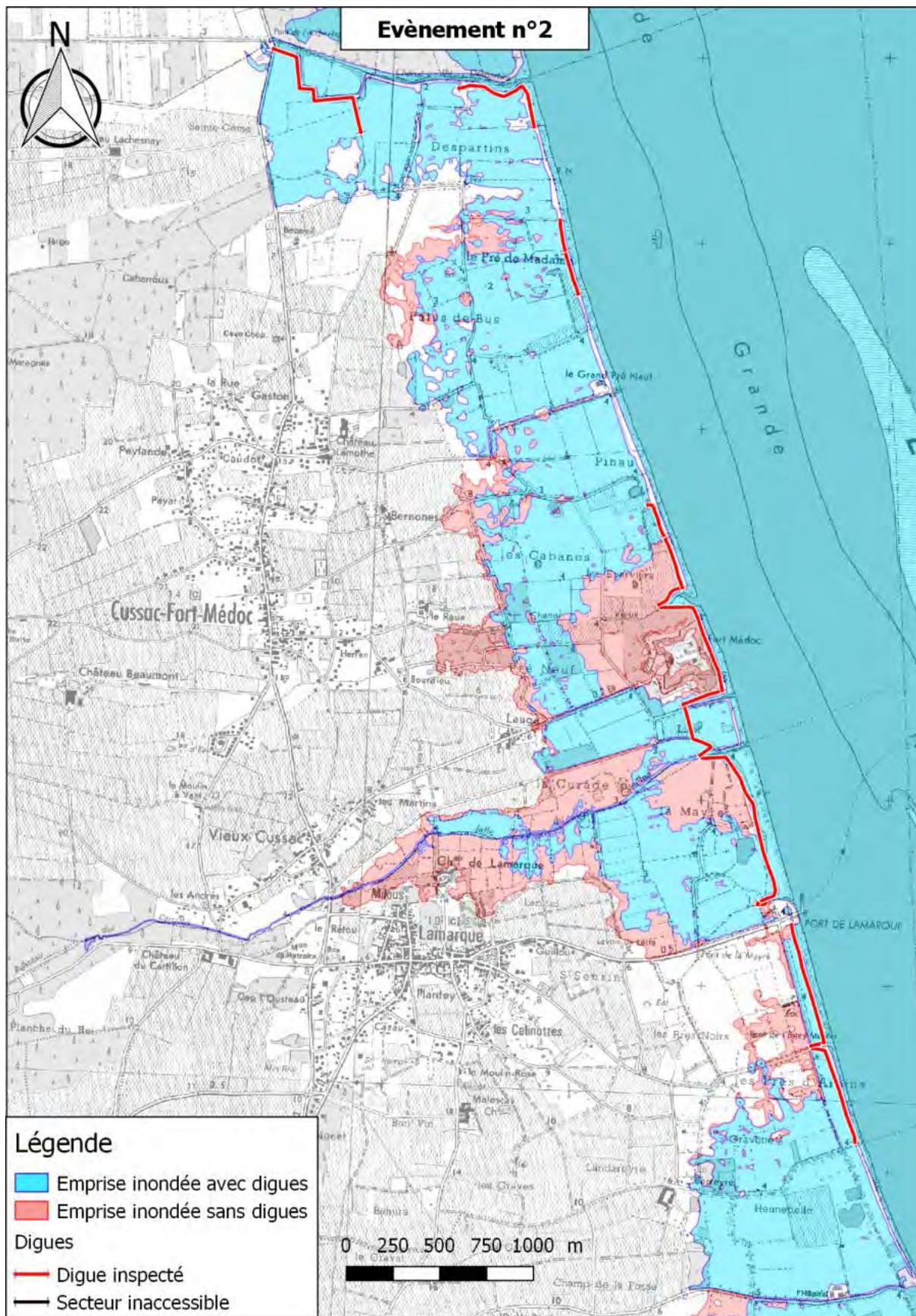


Figure 59 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 2 - secteur nord

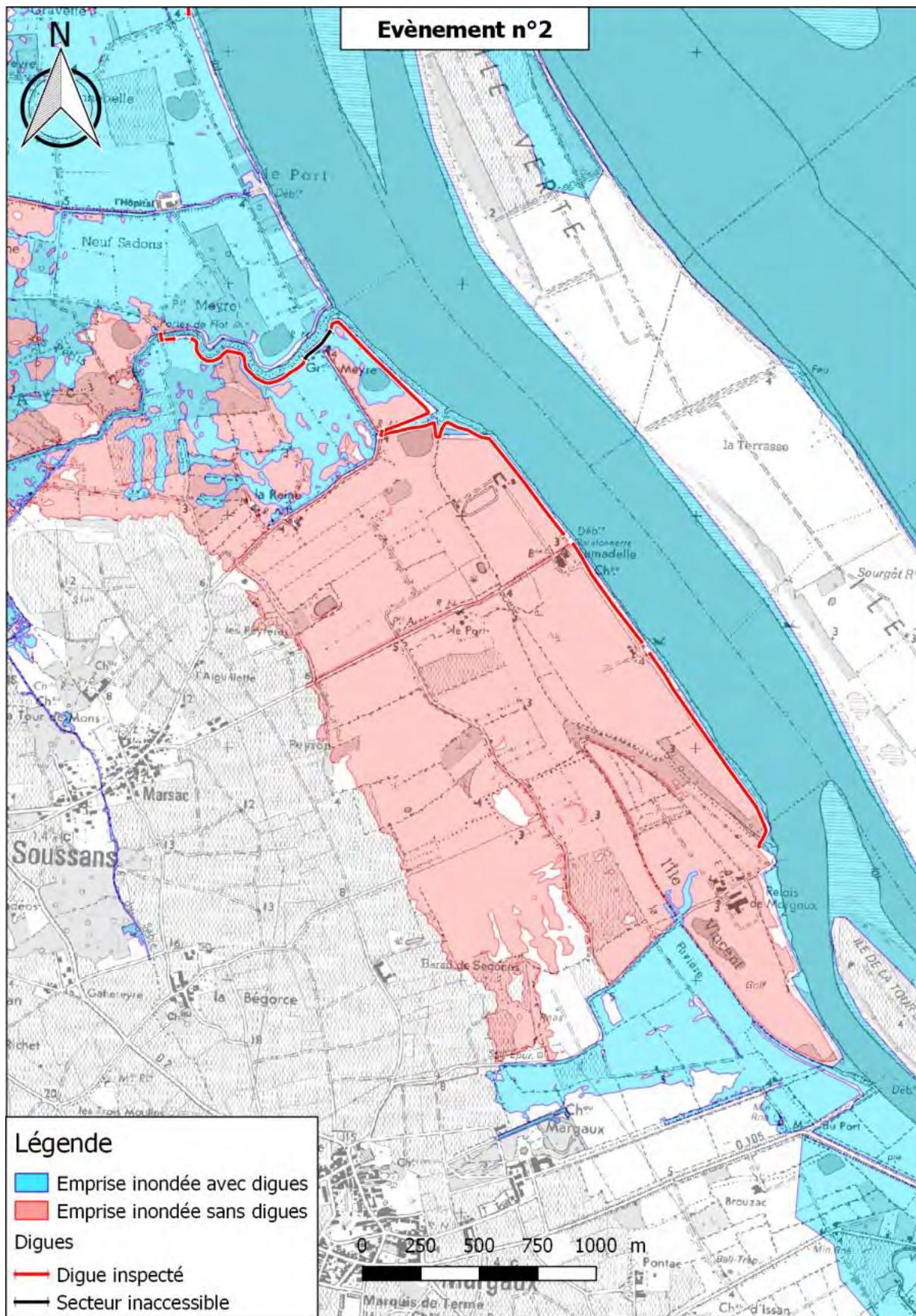


Figure 60 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 2 - secteur sud

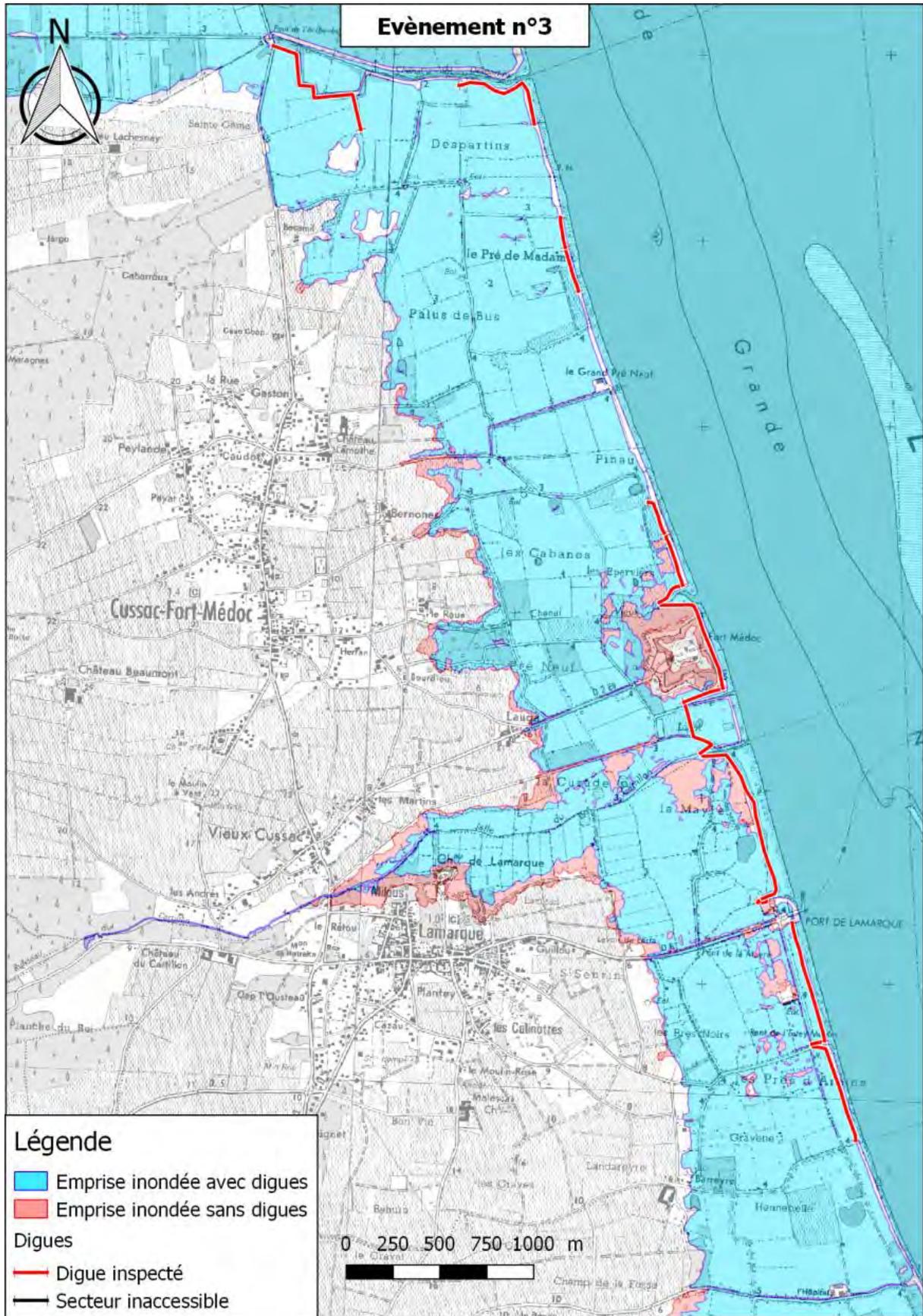


Figure 61 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 3 - secteur nord

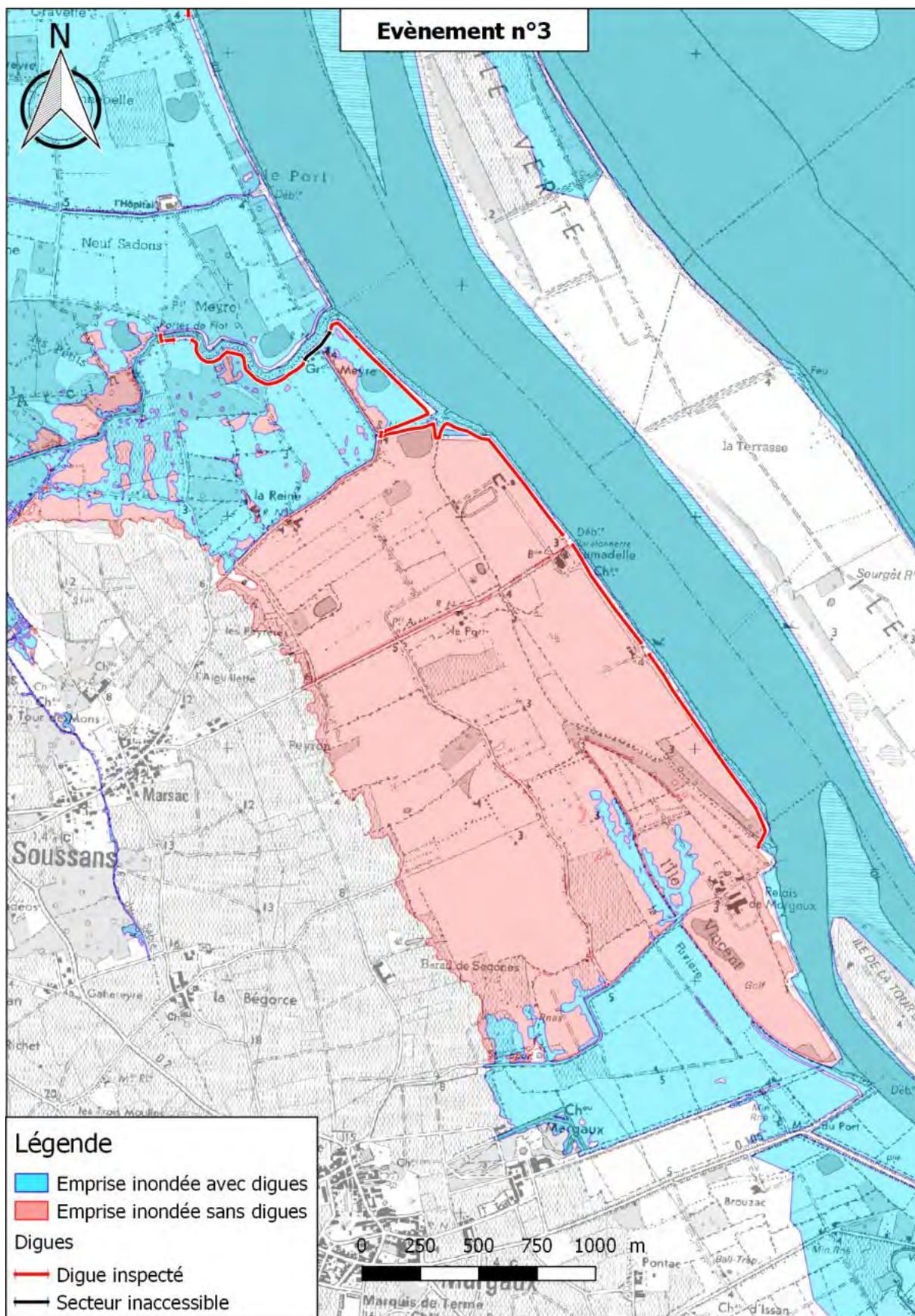


Figure 62 : Emprises inondées avec et sans digues pour l'évènement 3 - secteur sud

Notons que sur un secteur particulier au sud de l'exutoire de la jalle de Castelnaud, des entrées d'eau fréquentes ont été observées. Ces écoulements entraînent des érosion locales et mettent à nu la canalisation de transport de gaz de TIGF.

Ce désordre observé sur le terrain provient d'une discontinuité dans l'altimétrie de la digue situé sur la rive droite entre les portes à flot et la Gironde. En effet, sur une partie du linéaire, aucune digue n'a été observée sur le terrain (discontinuité du trait rouge sur la carte ci-dessous). Une mise à niveau de l'altimétrie permettrait de résoudre ce désordre ponctuel.

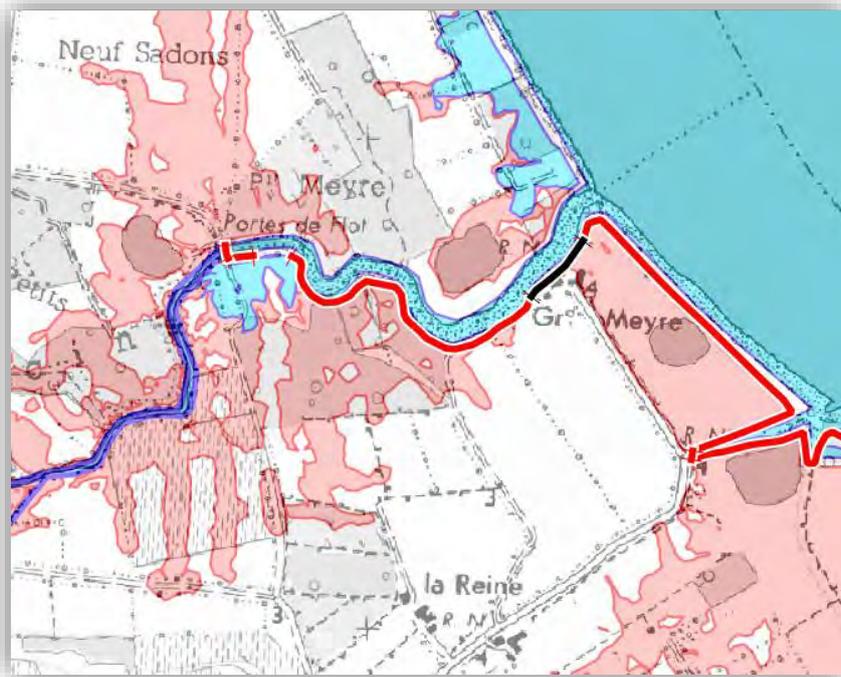


Figure 63 : Zoom sur les entrées d'eau fréquentes au sud de l'exutoire de la jalle de Castelnaud (évènement 1)

4. PHASE 3 : IDENTIFICATION DES ENJEUX A PROTEGER ET CARACTERISATION DES OUVRAGES DE PROTECTION ASSOCIES

4.1. INVENTAIRE ET ANALYSE DES ZONES EXPOSEES AU RISQUE INONDATION

Les enjeux bâtis présents dans le bassin versant des jalles du Cartillon et de Castelnau sont dénombrer à partir des données INSEE. La superposition de ces données avec les zones inondées simulées pour chaque événement a permis d'identifier les enjeux touchés par l'aléa inondation.

A partir de la base de données Corine Land Cover, l'occupation des sols en termes de vignobles et de terres agricoles a également été confrontée aux zones inondées pour identifier les risques.

A partir de la liste des bâtis touchés par les événements fluviaux, la population exposée a été estimée par le carroyage de 2013, qui donne le nombre d'habitants compris dans un secteur délimité. Cette détermination a été réalisée proportionnellement à la taille du bâti et au nombre total d'habitations dans le secteur.

4.1.1. Evénements fluviaux

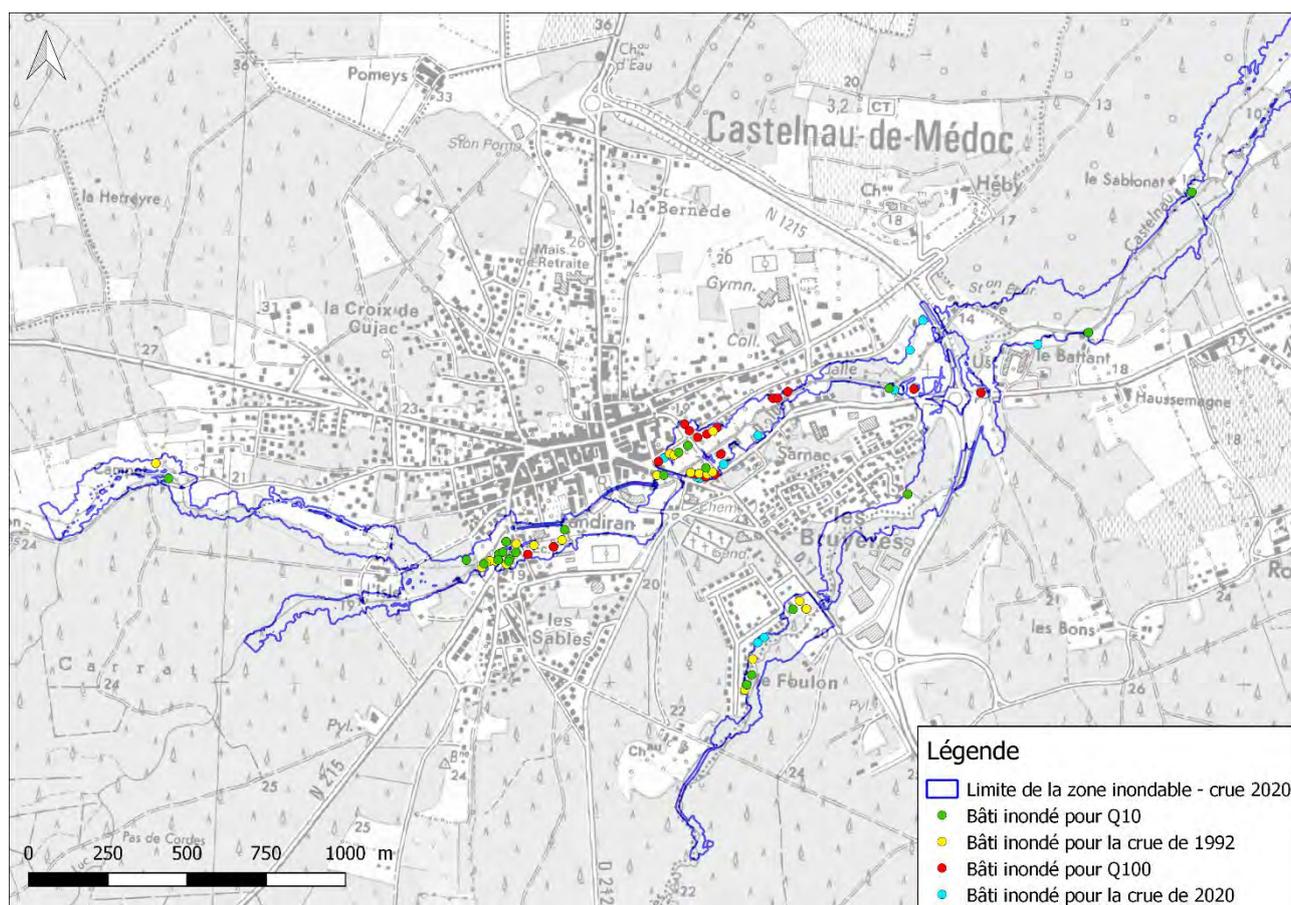


Figure 64 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux – Castelnau-de-Médoc

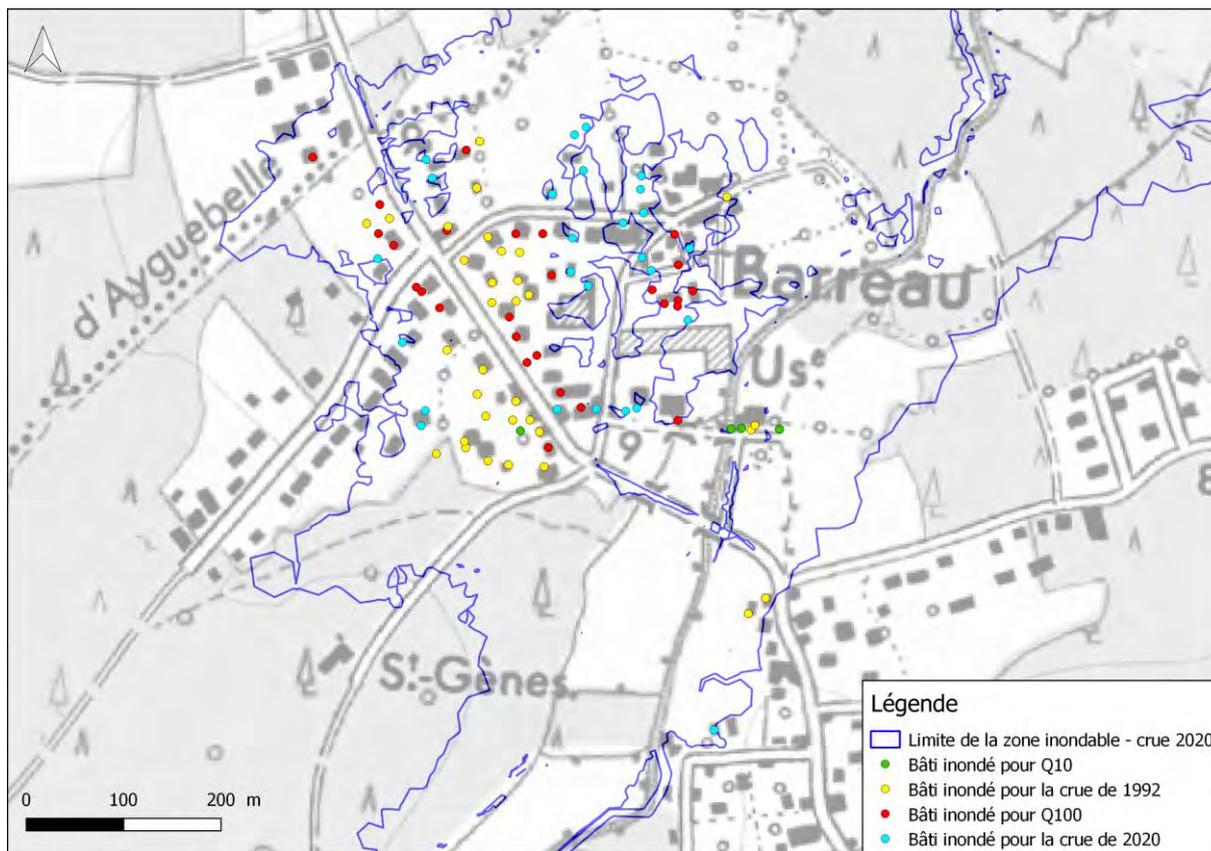


Figure 65 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - secteur du Barreau

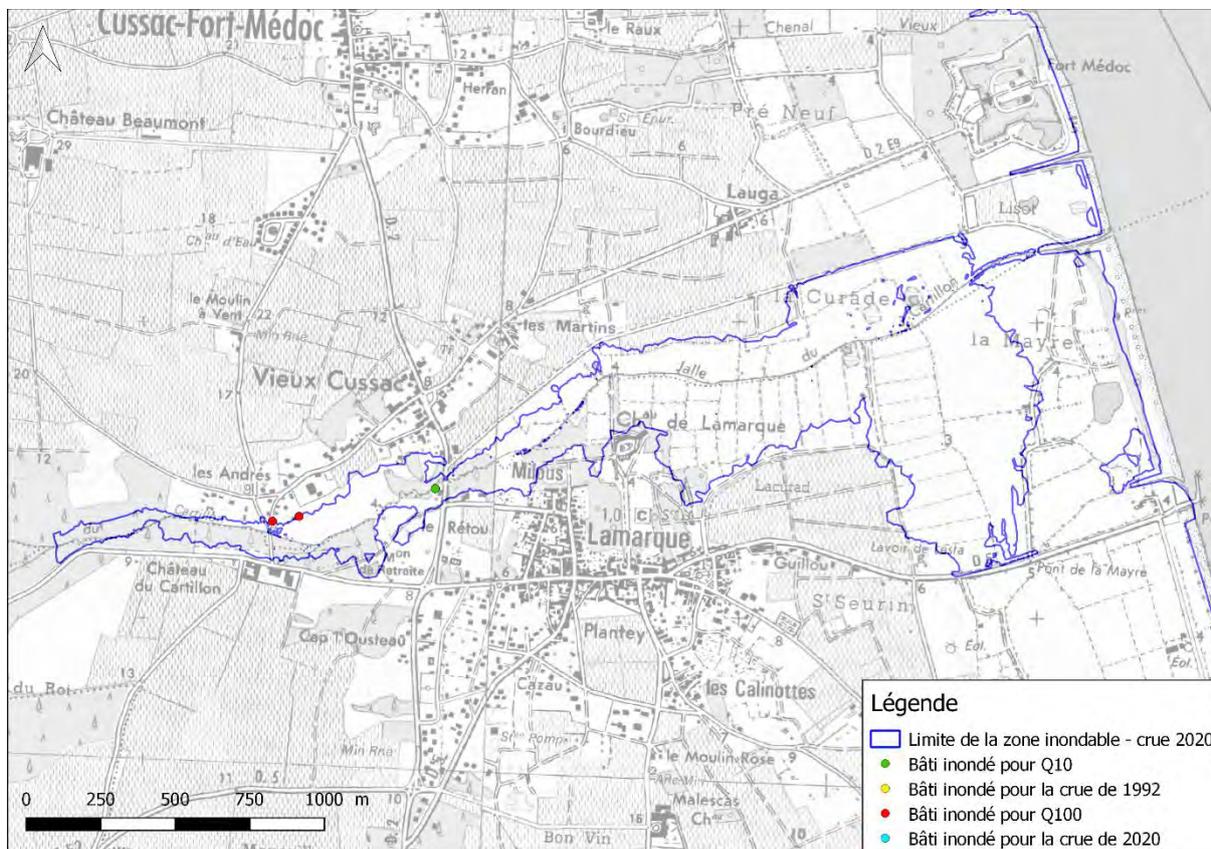


Figure 66 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - Jalle du Cartillon

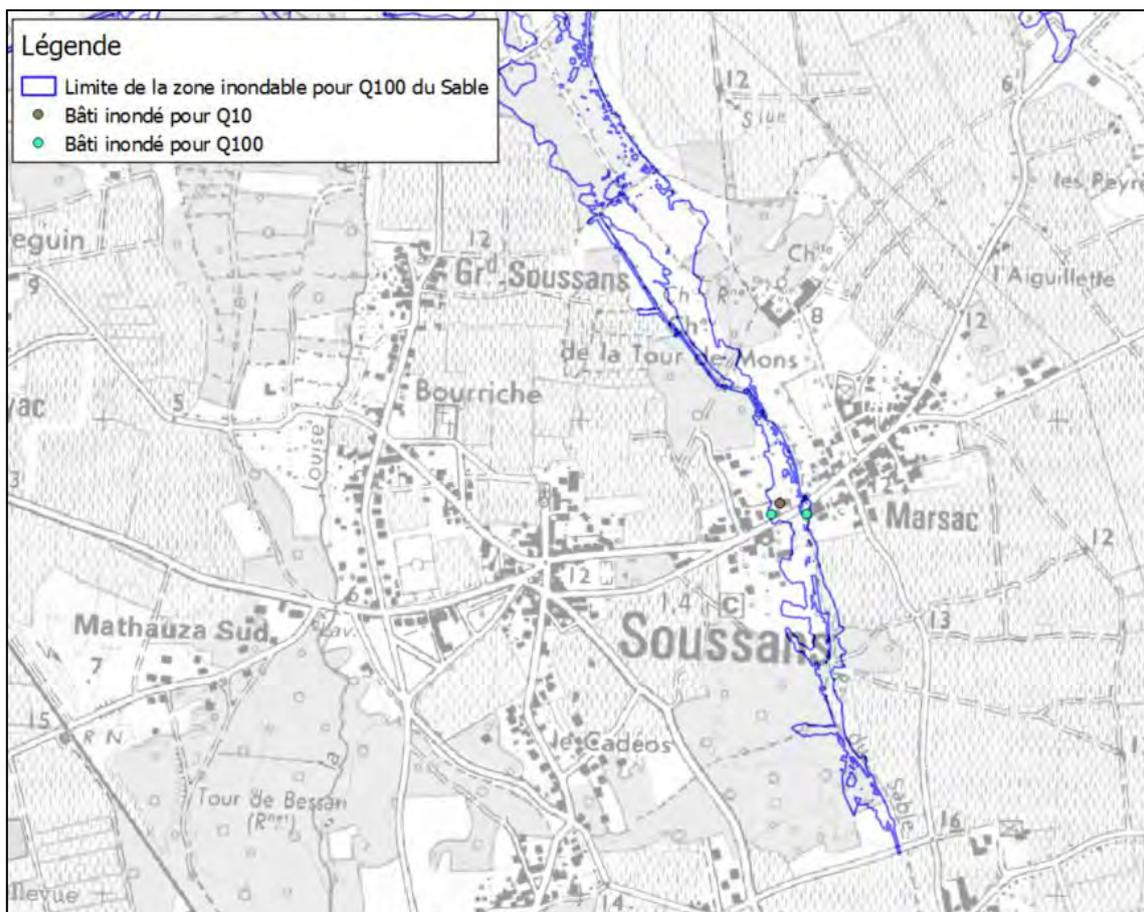


Figure 67 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements fluviaux - Ruisseau du Sable

Les tableaux suivants recensent le nombre de bâtiments inondés, les surfaces agricoles et les vignobles touchés et l'estimation de la population exposée.

Tableau 10 : Recensement du nombre d'habitants touchés par le risque inondation pour les événements fluviaux

	Nombre de bâtiments inondés				Surfaces vignoble (ha)	Surfaces agricoles (ha)
	Jalle de Castelnau	Ruisseau du Déhès	Jalle du Cartillon	Ruisseau du Sable		
Q10	22	4	1	1	10	122
Crue 1992	72	8	1	-	11	158
Q100	114	10	3	3	14	194
Crue 2020	150	11	3	-	29	226

	Population exposée (nombre d'habitants)			
	Jalle de Castelnau	Ruisseau du Déhès	Jalle du Cartillon	Ruisseau du Sable
Q10	29	7	1	3
Crue 1992	103	13	1	-
Q100	182	14	3	4
Crue 2020	240	16	3	-

La majorité des risques inondations est donc localisée le long de la jalle de Castelnaud, en particulier à Castelnaud-de-Médoc et dans le secteur du Barreau. Nous constatons une hausse conséquente des enjeux impactés en cas de crue de forte intensité, contrairement aux autres secteurs étudiés.

Pour les surfaces viticoles, l'emprise inondée augmente légèrement lorsque la période de retour des crues fluviales augmente, contrairement aux surfaces agricoles.

Enfin, l'analyse a été complétée en analysant l'impact de la crue de mai 2020 majorée (cumul de 200 mm sur 48 h). Le secteur précédemment identifié comme « jalle de Castelnaud » est ici décomposé en 2 parties : « jalle de Castelnaud » pour la partie amont sur Castelnaud-de-Médoc et « Barreau/Le Pont » pour la partie aval.

Tableau 11 : Recensement du nombre de bâtiments et d'habitants touchés par le risque inondation pour les 3 crues

	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total
Crue de 1992	33	8	39	80
Crue de 2020	57	11	93	161
Crue majorée 200 mm	72	15	121	208

	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total
Crue de 1992	46	13	57	116
Crue de 2020	93	16	147	256
Crue majorée 200 mm	114	25	204	343

4.1.2. Evénements maritimes

Pour l'analyse des risques inondations dans le cas des événements maritimes, deux scénarios ont été appliqués pour chacun des cinq événements de référence. Une simulation avec les digues actuelles et une simulation avec les digues arasées ont ainsi été effectuées.

Les figures suivantes présentent les résultats des simulations avec les bâtis impactés.



Figure 68 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements maritimes – avec digues

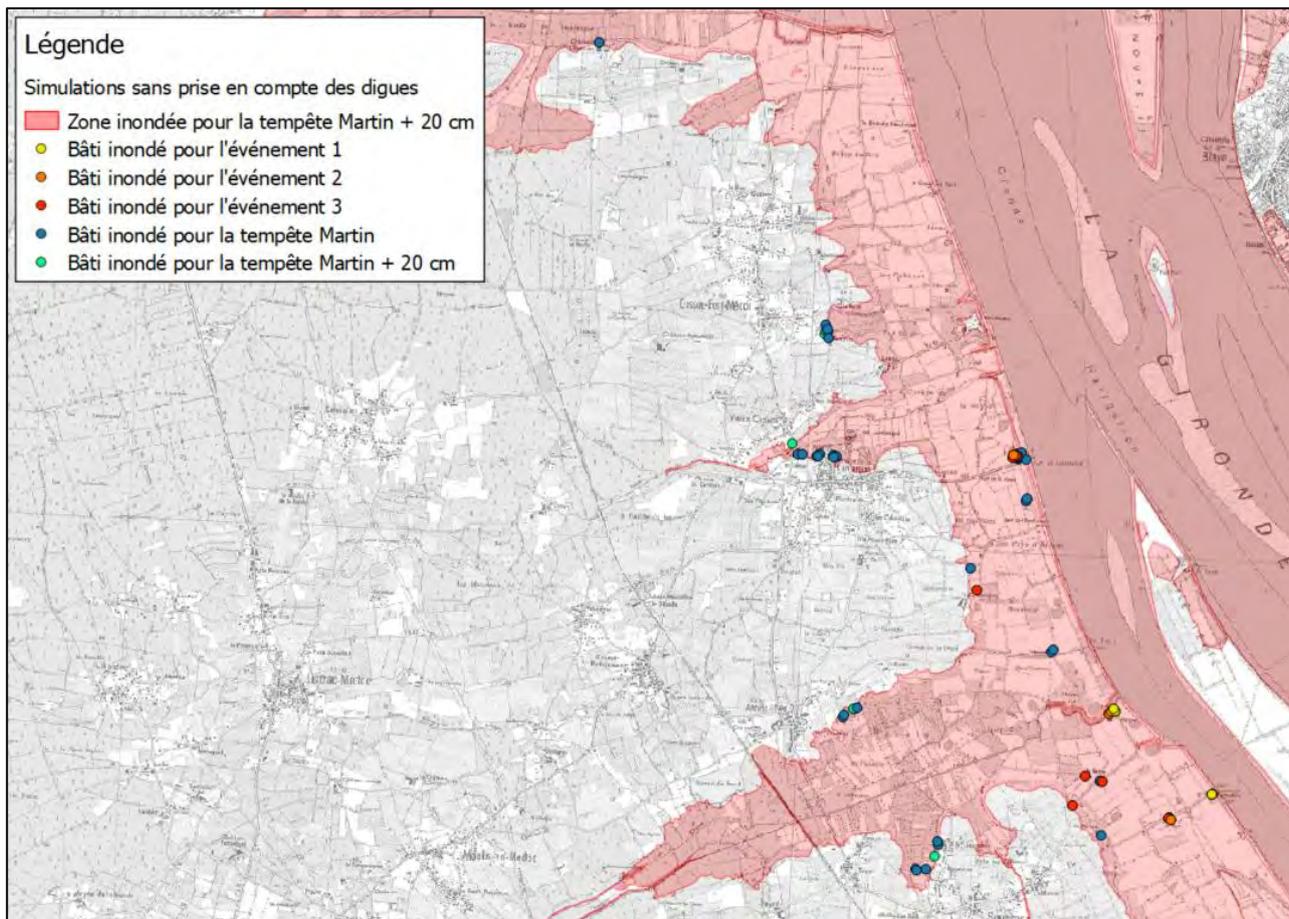


Figure 69 : Bâtis exposés au risque inondation pour les événements maritimes - sans digues

Le tableau suivant évalue le nombre de bâtiments inondés, l'estimation de la population exposée et les surfaces agricoles et les vignobles atteints pour les deux scénarii avec ou sans digues maritimes.

Tableau 12 : Recensement du nombre d'habitants touchés par le risque inondation pour les événements maritimes

		Nb bâtiments inondés	Population exposée (nb habitants)	Surfaces vignoble (ha)	Surfaces agricoles (ha)
Avec digues	Evt1	0	0	9	59
	Evt2	3	2	13	596
	Evt3	5	4	33	913
	Martin	47	58	124	1371
	Martin+20cm	56	66	141	1404
Sans digues	Evt1	4	6	10	444
	Evt2	8	8	31	1086
	Evt3	15	16	58	1288
	Martin	53	65	144	1400
	Martin+20cm	59	68	158	1410

Pour les événements théoriques (n°1, 2 et 3) de forte occurrence, les digues ont une importance puisqu'elles permettent de réduire fortement le nombre d'habitants impactés ainsi que les surfaces agricoles submergées. Cependant, pour un événement de forte intensité comme la tempête Martin, les digues n'assurent plus leur rôle de protection contre la submersion.

4.2. TESTS D'AMENAGEMENT

4.2.1. Rôle du seuil et de la vanne de Tiquetorte (arasement et fermeture)

Le moulin de Tiquetorte est situé entre la commune de Moulis-en-Médoc et d'Avensan, à l'aval du secteur du Barreau. Il est aménagé d'une vanne et d'un seuil assurant son fonctionnement et permettant notamment d'alimenter en eau le château du Citran.

Pour définir l'impact de ces aménagements sur les niveaux d'eau en cas d'événements fluviaux, des simulations ont été effectuées. Nous avons ainsi étudié l'effet d'une fermeture de la vanne et de l'arasement du seuil pour les crues théoriques décennale et centennale.

4.2.1.1. Effet de la fermeture de la vanne

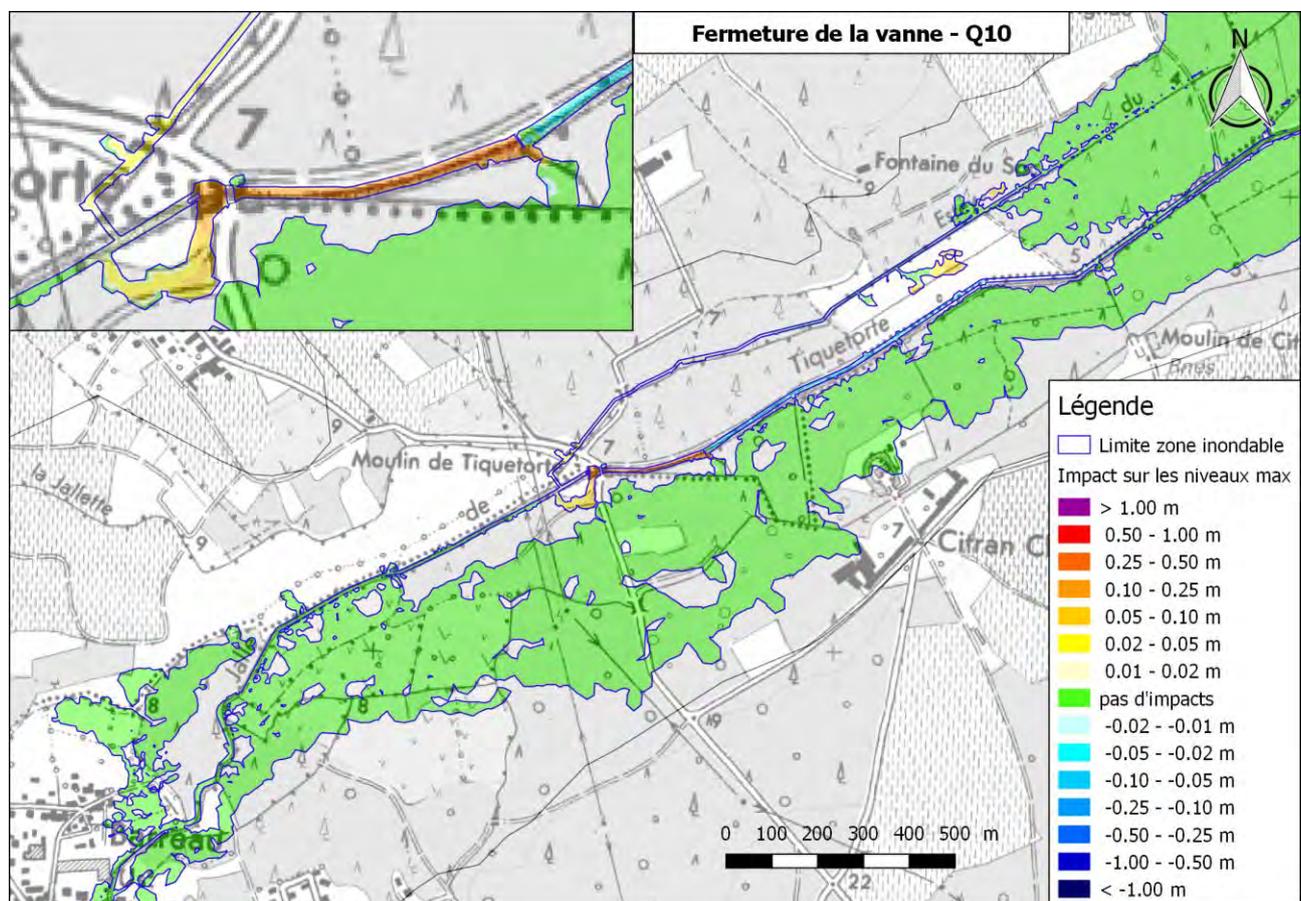


Figure 70 : Test de fermeture de la vanne du moulin de Tiquetorte pour Q10

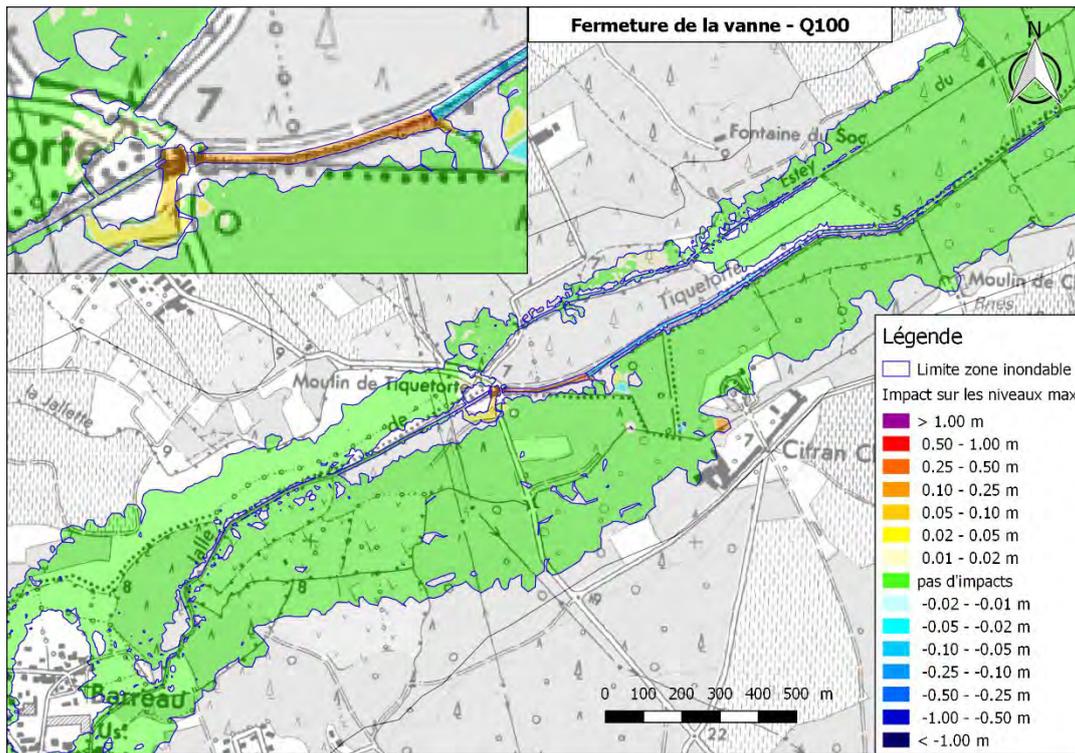


Figure 71 : Test de fermeture de la vanne du moulin de Tiquetorte pour Q100

Nous constatons que la fermeture de la vanne du moulin de Tiquetorte n’a pas d’influence sur les crues au niveau des enjeux habités du secteur du Barreau. L’effet se fait ressentir sur un faible linéaire de moins de 300 mètres à l’aval, avec une hausse d’une dizaine de centimètres environ.

4.2.1.2. Effet de l’arasement du seuil

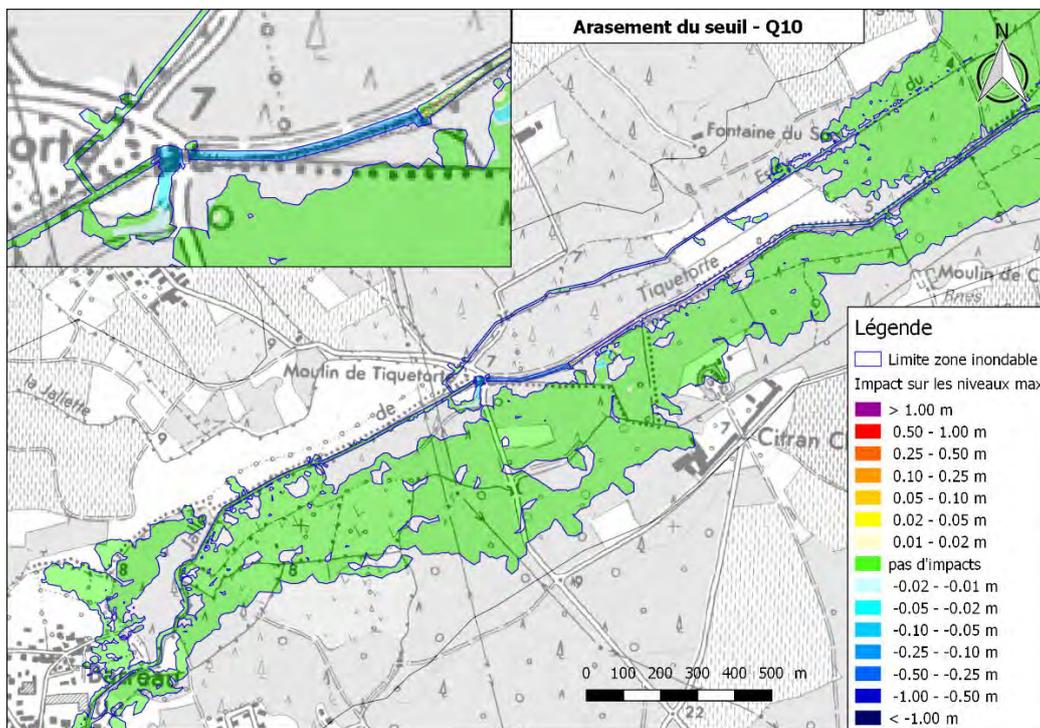


Figure 72 : Test d’arasement du seuil du moulin de Tiquetorte pour Q10

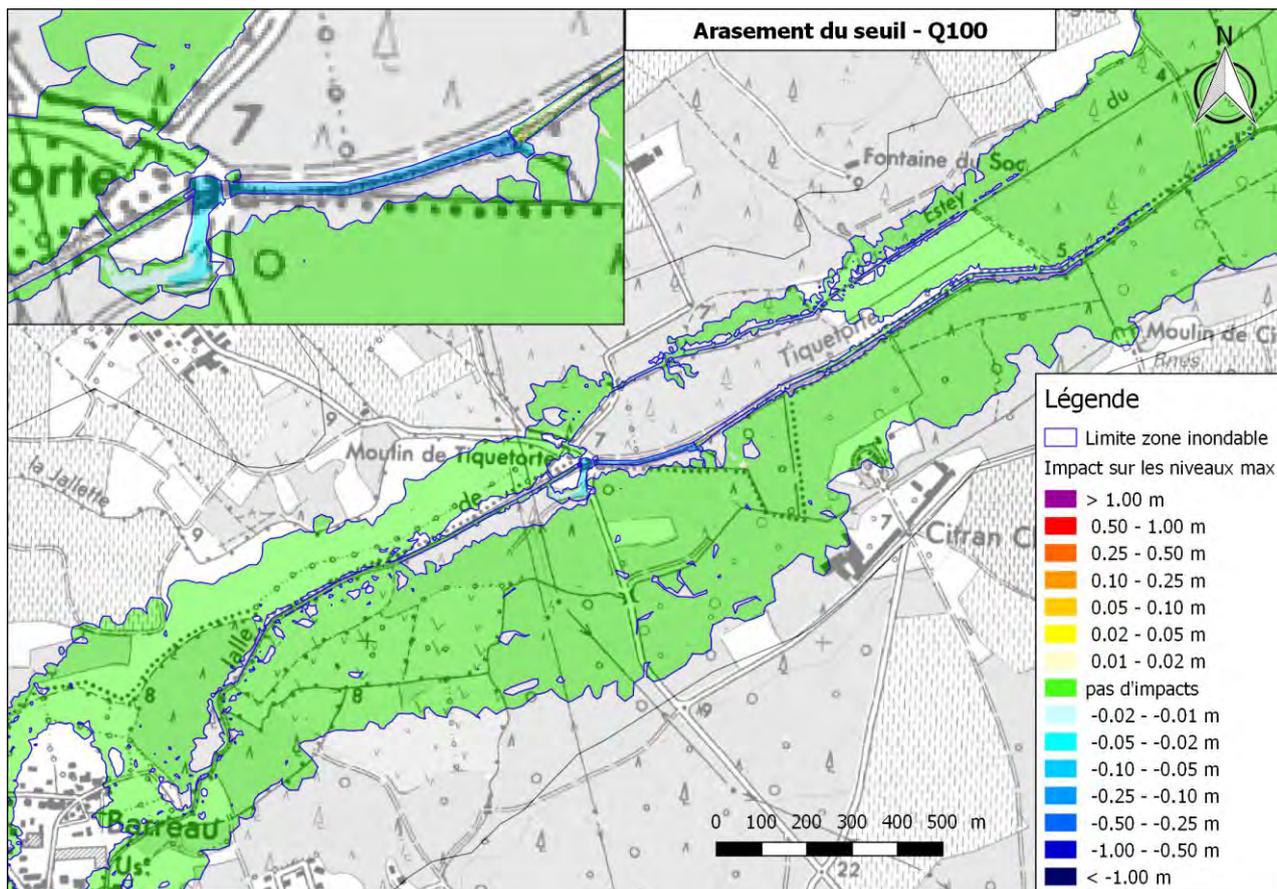


Figure 73 : Test d'arasement du seuil du moulin de Tiquetorte pour Q100

Là encore, l'arasement du seuil n'a pas d'influence notable sur la vulnérabilité des enjeux et les niveaux d'eau observés pendant des crues fluviales. Nous observons même que le niveau diminue de quelques centimètres à l'aval et à l'amont du bassin pour une crue centennale lorsque le seuil est arrasé.

Le devenir de l'ouvrage (vanne et seuil) est donc à réfléchir en fonction de ses usages comme l'alimentation du château du Citran ou son rôle d'assurer la continuité écologique

4.2.2. Rôle des merlons à Landiran

Les merlons de Landiran sont localisés à Castelnau-de-Médoc, à proximité du lavoir de Landiran. Les figures suivantes montrent l'impact de ces ouvrages sur les niveaux de crues dans le cas de leurs arasements, pour les crues décennales et centennales.

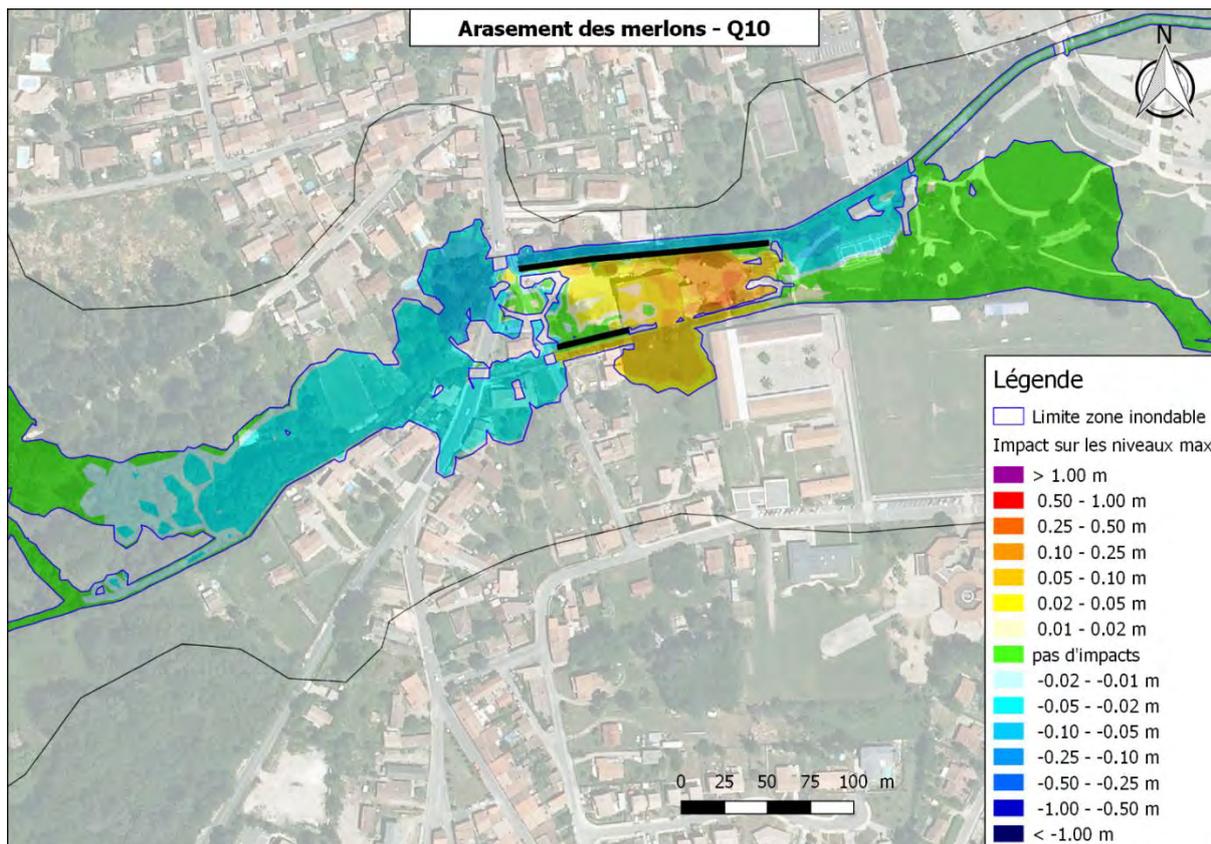


Figure 74 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q10

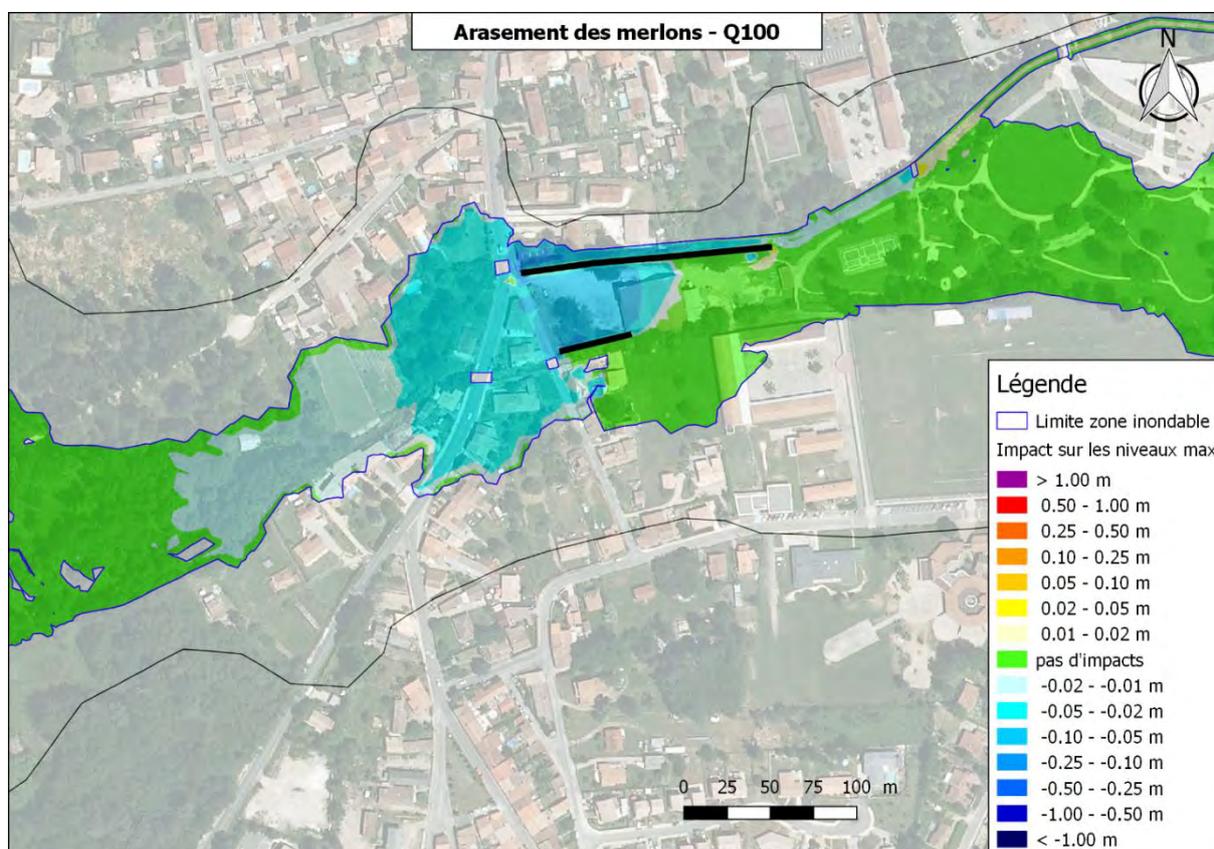


Figure 75 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q100

Pour une crue décennale, nous notons un petit effet de protection locale puisque l'arasement des merlons entraîne une augmentation du niveau d'eau de 2 cm, et une diminution de 4 cm à l'amont.

Pour une crue centennale, les merlons aggravent le risque d'inondation. En effet, nous observons une diminution du niveau de 7 cm localement dans le cas d'un arasement des ouvrages, et d'une baisse de 2 cm à l'amont immédiat.

4.2.3. Rôle du pont de la RD1 sur la Jalle du Déhès

Le pont de la RD1 se situe entre Castelnau-de-Médoc et Avensan, à l'amont de la confluence de la jalle du Déhès avec la jalle de Castelnau. Lors des événements récents comme la crue de 2020, il s'est avéré que l'ouvrage bloque l'écoulement et crée une zone inondée étendue à l'amont immédiat, touchant des habitations en lit majeur.

L'élargissement du pont de la RD1 a ainsi été testé, en multipliant par deux la largeur de son ouverture. Les figures suivantes présentent les impacts sur la ligne d'eau maximale du Déhès pour la crue de 2020.

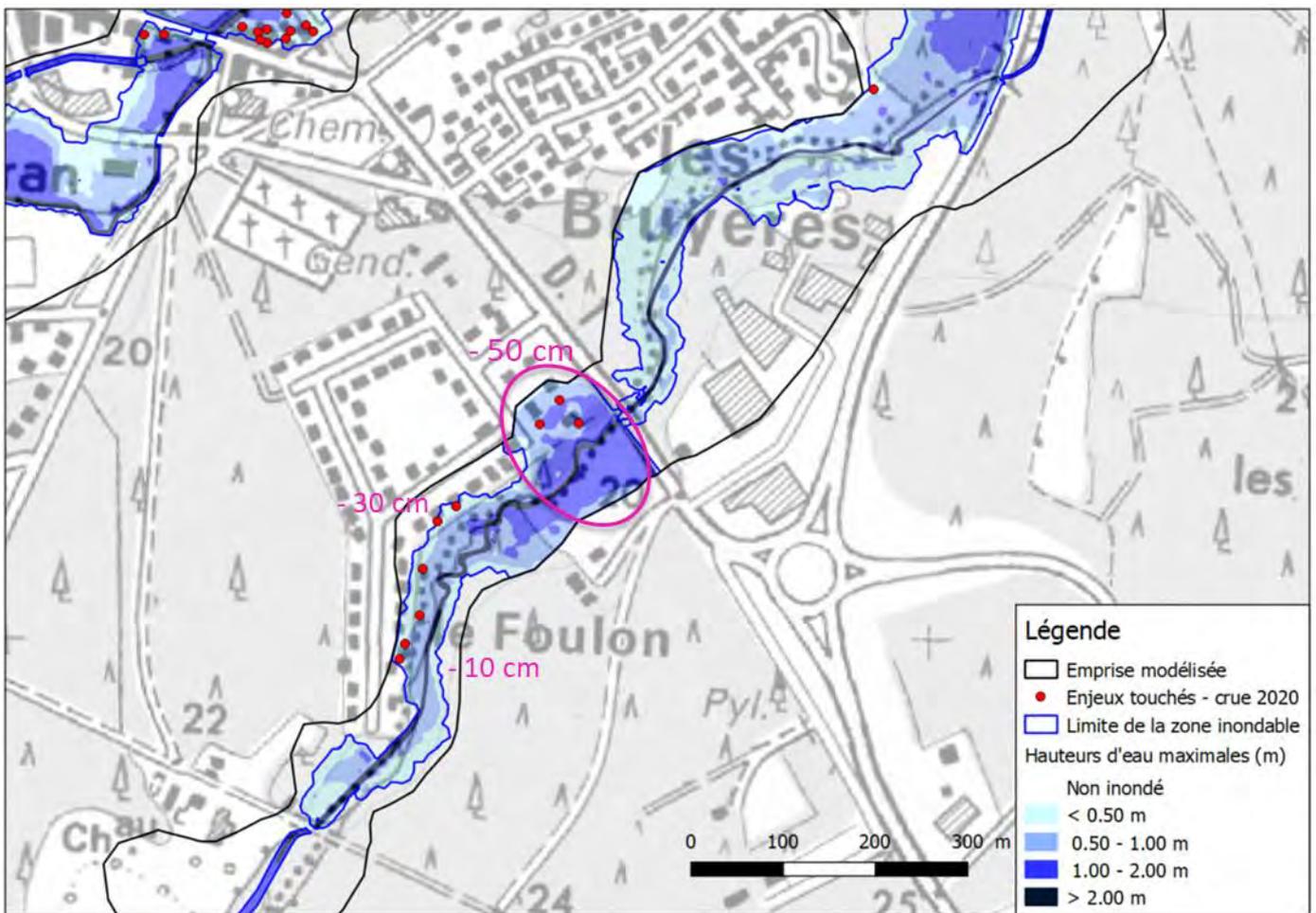


Figure 76 : Impact de l'élargissement de l'ouverture du pont de la RD1 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue de 2020

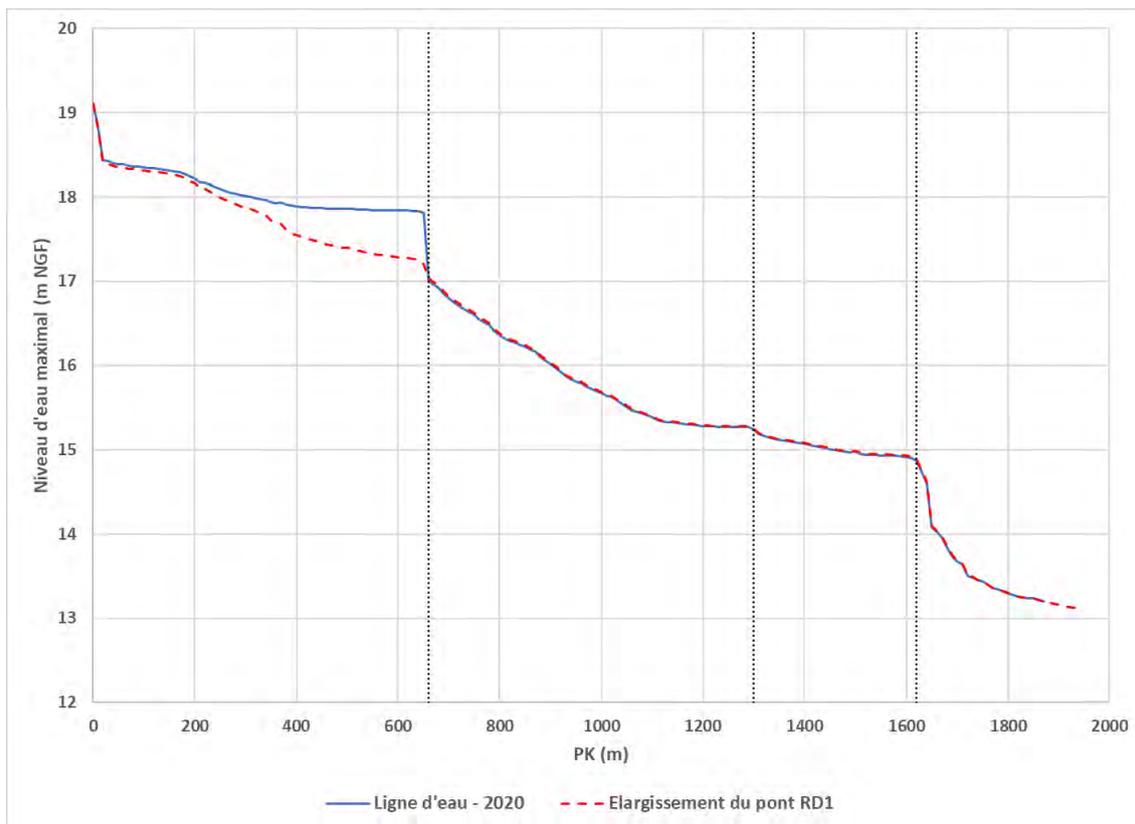


Figure 77 : Impact sur la ligne d'eau maximale du Déhès de l'élargissement de l'ouverture du pont de la RD1 pour la crue de 2020

Pour la crue de 2020, un élargissement du pont permet donc de diminuer jusqu'à 50 cm les hauteurs d'eau maximales à l'amont immédiat, et donc de baisser le niveau d'eau maximal. La perte de charge au passage de l'ouvrage est alors fortement atténuée, et le risque inondation pour les enjeux à l'amont du pont diminue.

4.3. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

4.3.1. Bassins de rétention pour la crue de 1992

Afin de limiter les dégâts causés par les inondations sur les secteurs à enjeux forts (centre-bourg de Castelnau-de-Médoc et lieu-dit Barreau à Avensan), l'aménagement de bassins de rétention à l'amont de la commune de Castelnau-de-Médoc a été proposé.

D'après la topographie du secteur et l'occupation du sol, deux zones d'expansion des crues ont été retenues en concertation avec le syndicat :

- un bassin sur la jalle de Castelnau ;
- un bassin sur le ruisseau du Pas du Luc, avec une capacité de stockage deux fois plus faible que le bassin de la jalle de Castelnau.

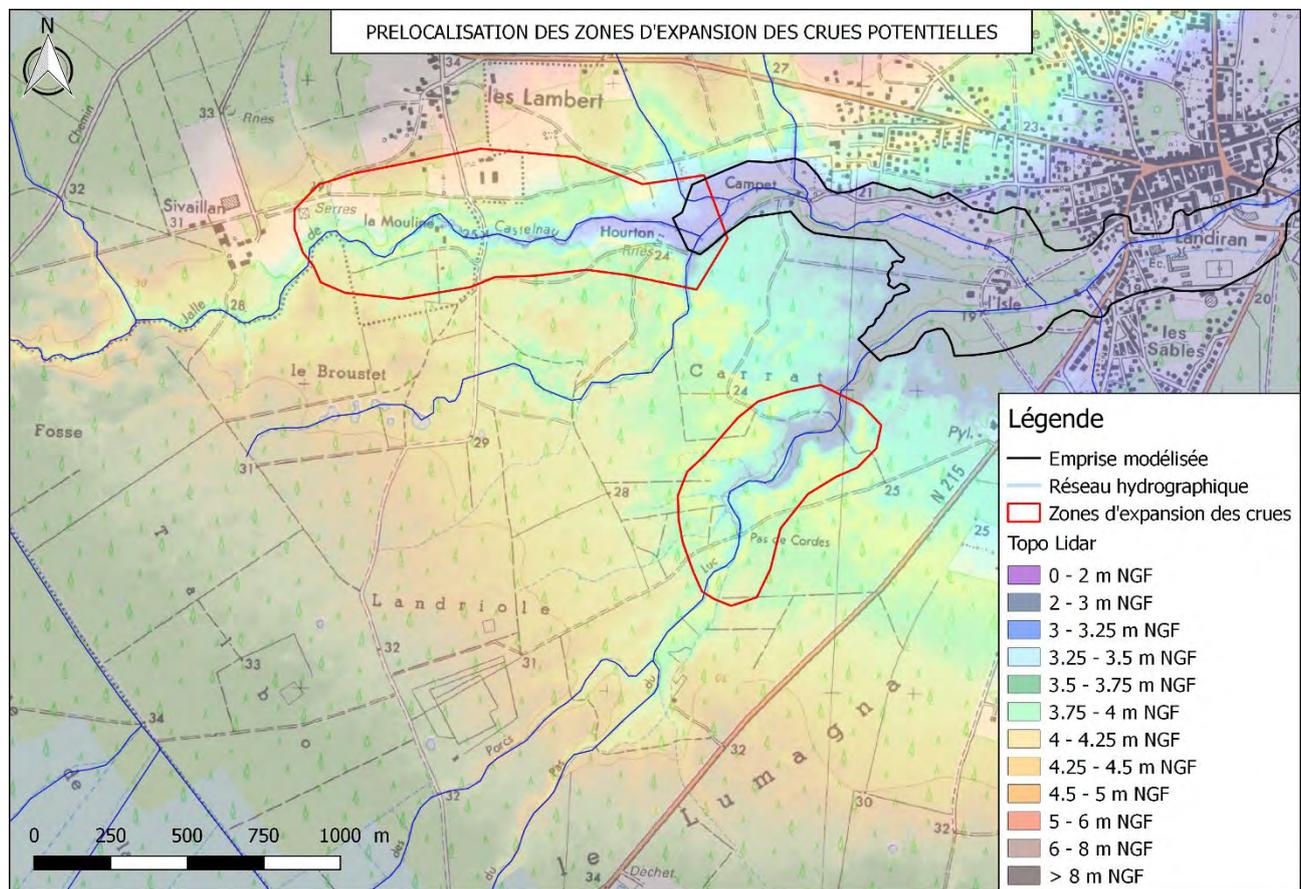


Figure 78 : Localisation des zones d'expansion de crues proposées

L'aménagement d'une telle zone consiste à construire un simple barrage en terre sur une section en travers du cours d'eau. Un pertuis situé en pied permet de rendre l'ouvrage transparent pour un écoulement normale. Lorsque le bassin se remplit lors d'une crue, un déversoir de sécurité peut entrer en fonctionnement afin d'éviter une dégradation du barrage par surverse, et donc assurer la protection de l'ouvrage.

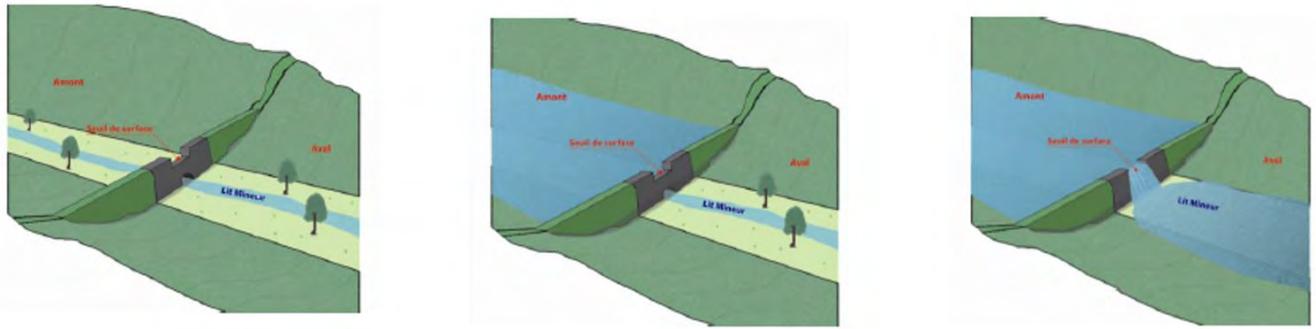


Figure 79 : Schéma de principe du fonctionnement d'un bassin de rétention

Un exemple des emprises inondées des zones d'expansion de crues en pleine capacité sont données ci-dessous, pour un bassin de 100 000 m³ sur la jalle de Castelnau et de 50 000 m³ sur le ruisseau du Pas-du-Luc.

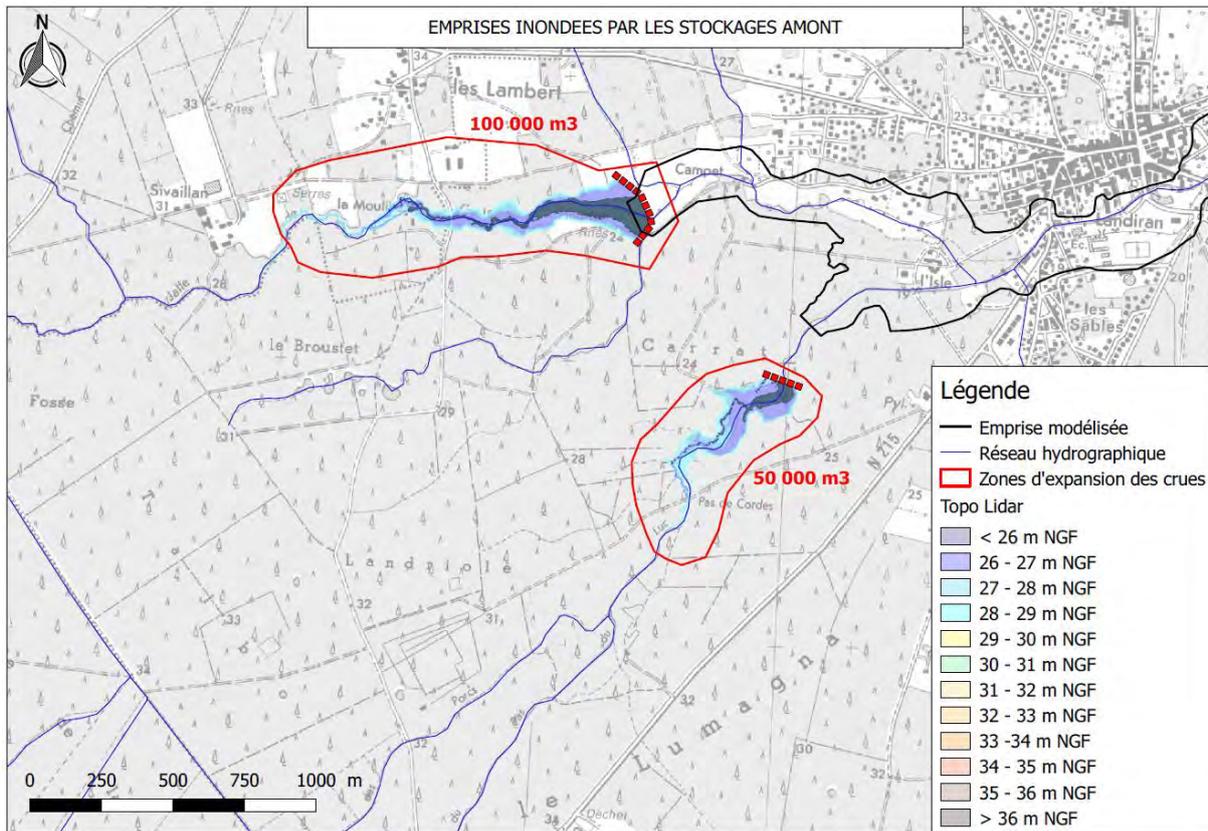


Figure 80 : Emprises inondées pour des bassins de rétention en pleine capacité pour la crue de 1992



Figure 81 : Photographies sur la zone pressentie au nord (jalle de Castelnu)



Figure 82 : Photographies sur la zone pressentie au sud (ruisseau du Pas du Luc)

Pour mesurer l'efficacité de ces aménagements sur la vulnérabilité des enjeux, les deux bassins de rétention ont été introduit dans le modèle numérique. Trois tests ont ainsi été réalisé. Les zones d'expansion de crues ont d'abord été prises en compte séparément avant de mesurer l'impact de ces deux ouvrages réunis. La crue fluviale de 1992 a été utilisé pour la simulation.

Les figures suivantes présentent les résultats.

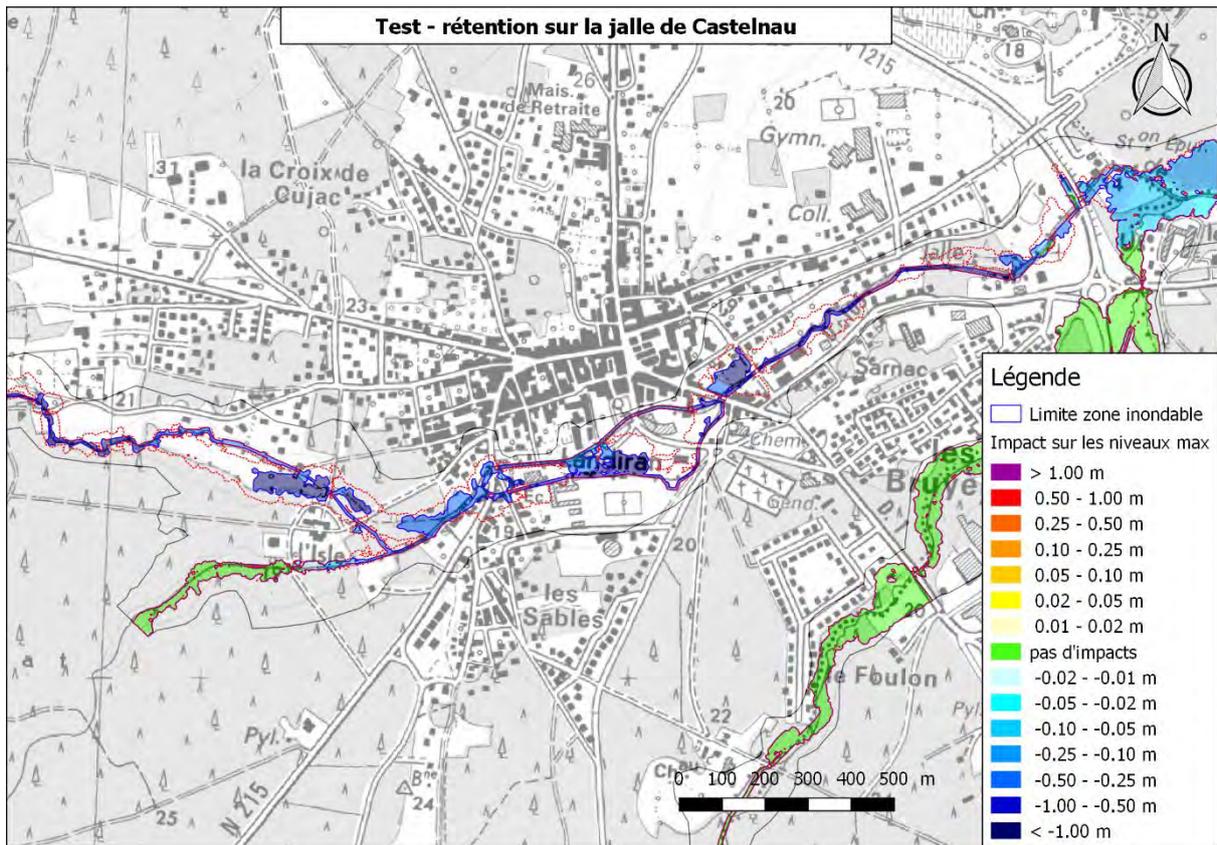


Figure 83 : Test d'efficacité du bassin de rétention sur la jalle de Castelnaud

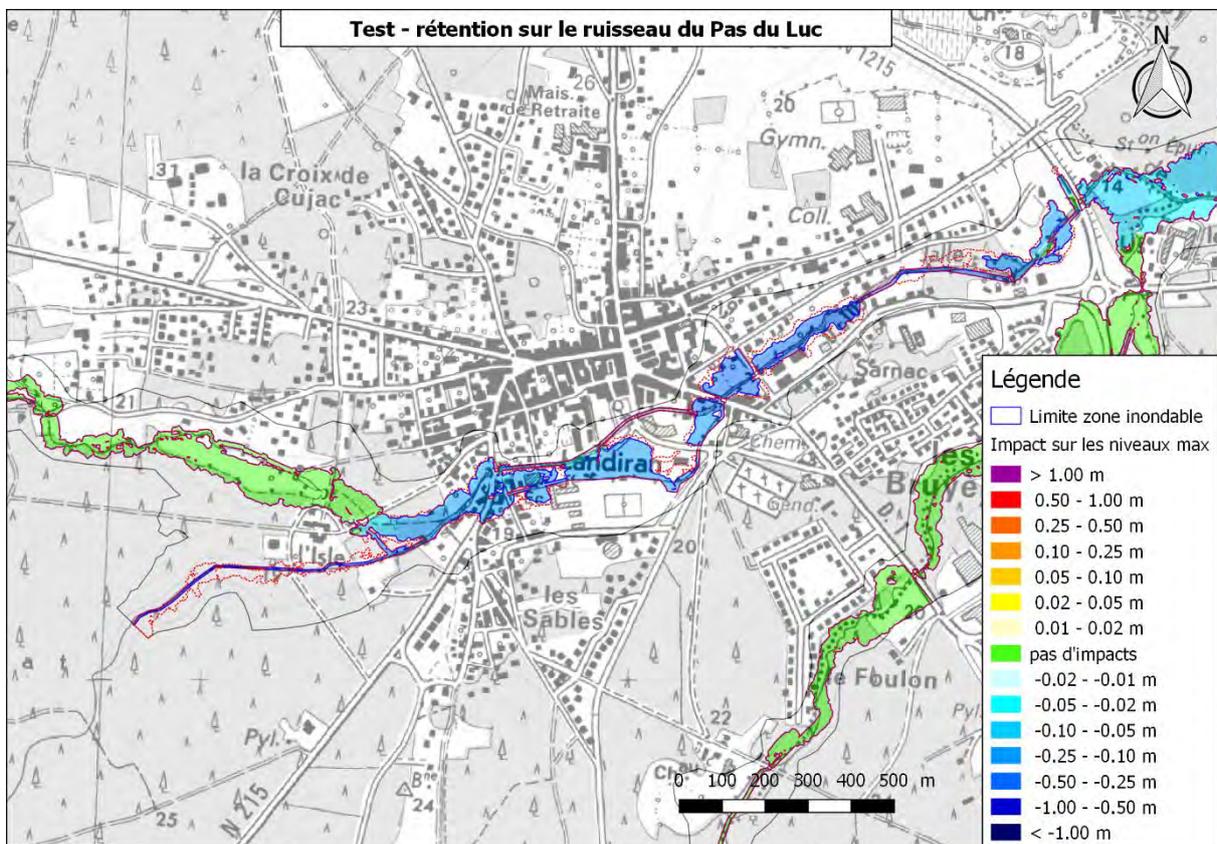


Figure 84 : Test d'efficacité du bassin de rétention sur le ruisseau du Pas du Luc

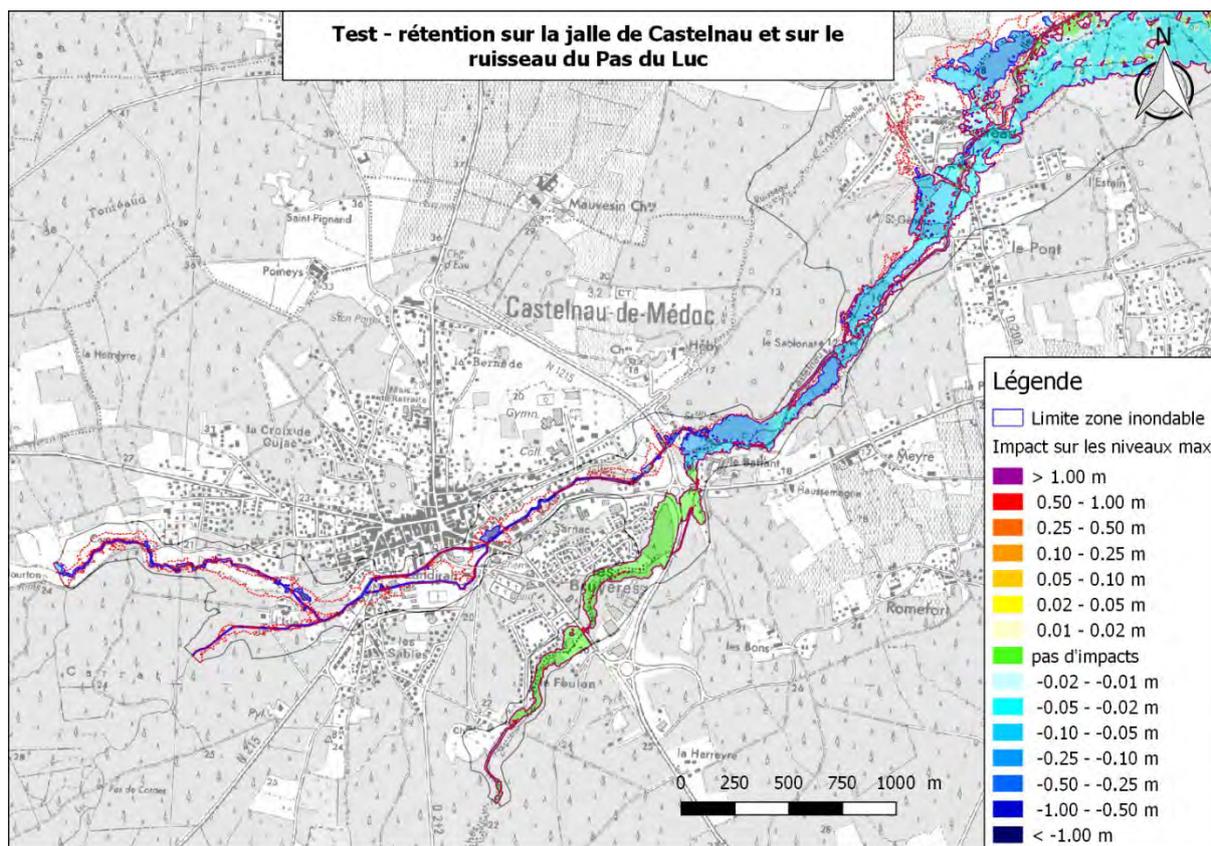


Figure 85 : Test d'efficacité des deux bassins de rétention

Les bassins de rétention ont bien pour effet de diminuer le niveau d'eau à l'aval, à Castelnaud-de-Médoc. L'ouvrage sur la jalle de Castelnaud est plus intéressant que celui sur le ruisseau du Pas du Luc puisqu'il permet d'abaisser la ligne d'eau de 25 à 50 cm dans la commune, contre 30 cm pour le deuxième.

Comme illustré dans la figure suivante, cette solution permet de préserver d'avantage d'enjeux du risque inondation pour une crue type 1992 :

- bâtiments inondés : 9 (contre 72 sans aménagement)
- population exposée : 13 (contre 103 sans aménagements)

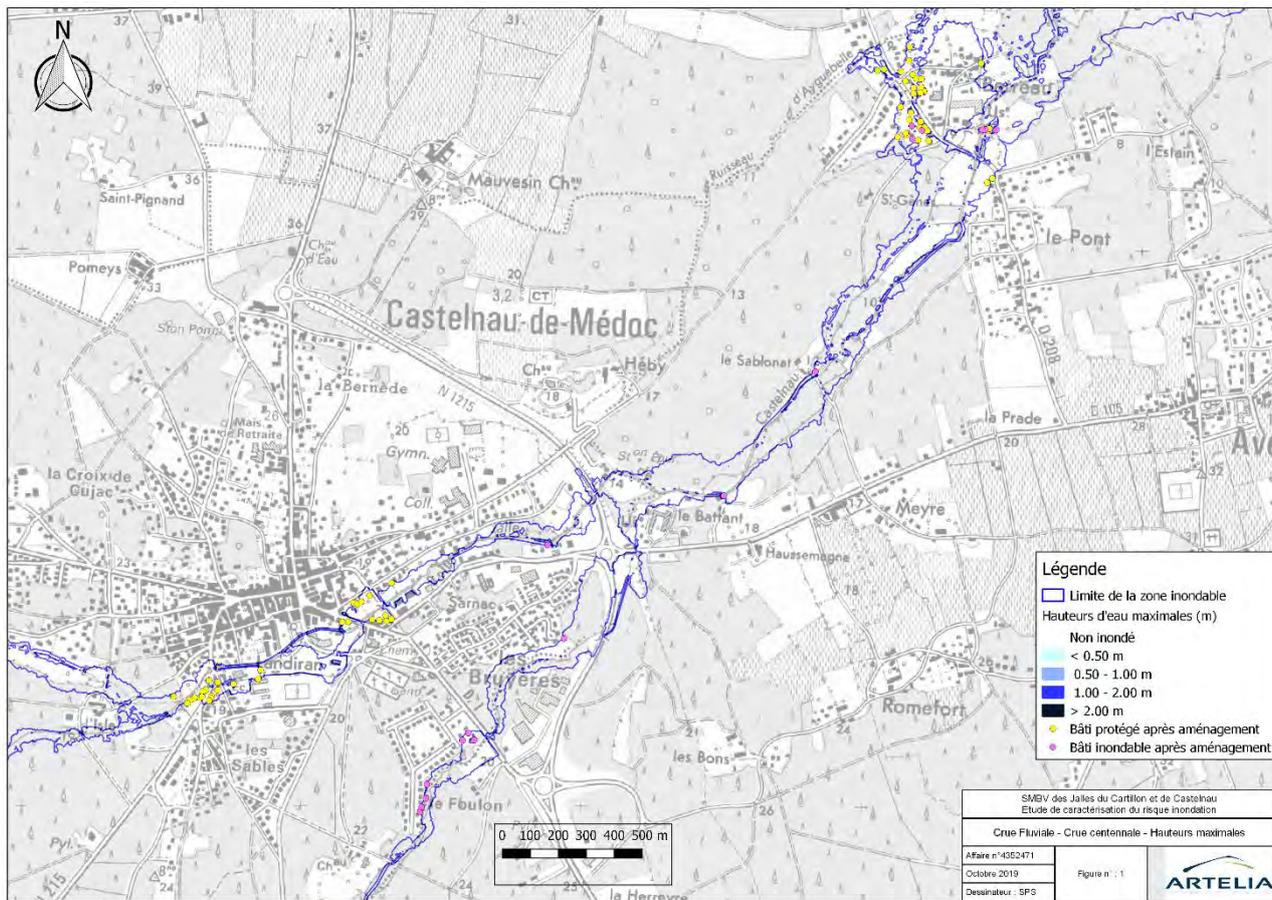


Figure 86 : Recensement des enjeux protégés par les bassins de rétention

Chiffrage estimatif des bassins de rétention :

(hors acquisition foncière) :

- Jalle de Castelnaud (environ 100 000 m³) = 1 315 431 € HT

		Cout (euros HT)
Digue	déblais	16 533 €
	remblais	648 320 €
Déversoir de crue	enrochements liaisonnés	144 000 €
OH lit mineur		75 000 €
Frais	piste	10 000 €
	installations (5%)	60 000 €
	études MOE (15%)	180 000 €
	atardeau	10 000 €
Aléas 15%		171 578 €
TOTAL		1 315 431 €

- Ruisseau du Pas du Luc (environ 50 000 m³) = 579 685 € HT

		Cout (euros HT)
Digue	déblais	6 250 €
	remblais	260 824 €
Déversoir de crue	enrochements liaisonnés	72 000 €
OH lit mineur		50 000 €
Frais	piste	10 000 €
	installations (5%)	25 000 €
	études MOE (15%)	75 000 €
	atardeau	5 000 €
Aléas 15%		75 611 €
TOTAL		579 685 €

- **TOTAL = 1 895 116 € HT**

4.3.2. Bassins de rétention pour la crue de mai 2020

A la suite de l'événement de mai 2020, des nouveaux tests de bassins de rétention ont été réalisés.

A partir des hydrogrammes des événements réels d'août 1992 et de mai 2020, les volumes de stockage nécessaires pour écrêter totalement la crue ont été calculés pour différents débits de fuite des bassins de rétention.

Les différents tests ont montré que pour des débits allant jusqu'à 5 m³/s pour le bassin de la jalle de Castelnaud, et 2,5 m³/s pour le bassin du ruisseau du Pas-du-Luc, les impacts sur les enjeux restent modérés pour la crue de 2020.

Les tableaux suivants présentent ces volumes pour les deux événements réels retenus, avec le coût des aménagements. **Les coûts des bassins sont estimés sur la base de ratios obtenus pour la crue de 1992 et fournissent des ordres de grandeur des montants de travaux à prévoir.** Si ces solutions sont retenues, il sera nécessaire d'analyser plus finement la géométrie des ouvrages ce qui pourrait impliquer des coûts supplémentaires.

Tableau 13 : Volumes des bassins de rétention nécessaires pour écrêter totalement la crue de 1992 et/ou de 2020 avec estimation du coût des aménagements

		Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coûts (ratio)
Volume (m ³)	Débit (m ³ /s)	3	1.5	
	Crue 1992	116 303	63 943	2 343 198 € HT
	Crue 2020	457 885	226 300	8 894 405 € HT

		Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coûts (ratio)
Volume (m ³)	Débit (m ³ /s)	4	2	
	Crue 1992	77 450	47 953	1 630 239 € HT
	Crue 2020	382 862	194 139	7 501 013 € HT

		Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coûts (ratio)
Volume (m ³)	Débit (m ³ /s)	5	2.5	
	Crue 1992	46 271	34 173	1 045 772 € HT
	Crue 2020	316 830	164 831	6 261 593 € HT

	Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Débit de fuite Jalle de Castelnaud	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc
Débit (m ³ /s)	3	1.5	4	2	5	2.5
Nombre de batis		2		7		14
Nombre d'habitants		2		8		18

Pour mesurer l'efficacité de ces aménagements sur la vulnérabilité des enjeux, les deux bassins de rétention ont été pris en compte dans le modèle numérique.

Deux simulations ont ainsi été réalisées, à partir de la crue de mai 2020 :

- une simulation de la crue de 2020 avec des bassins de 100 000 m³ à l'amont de la jalle de Castelnau et de 50 000 m³ à l'amont du ruisseau du Pas du Luc (dimensionnés pour la crue de 1992) ;

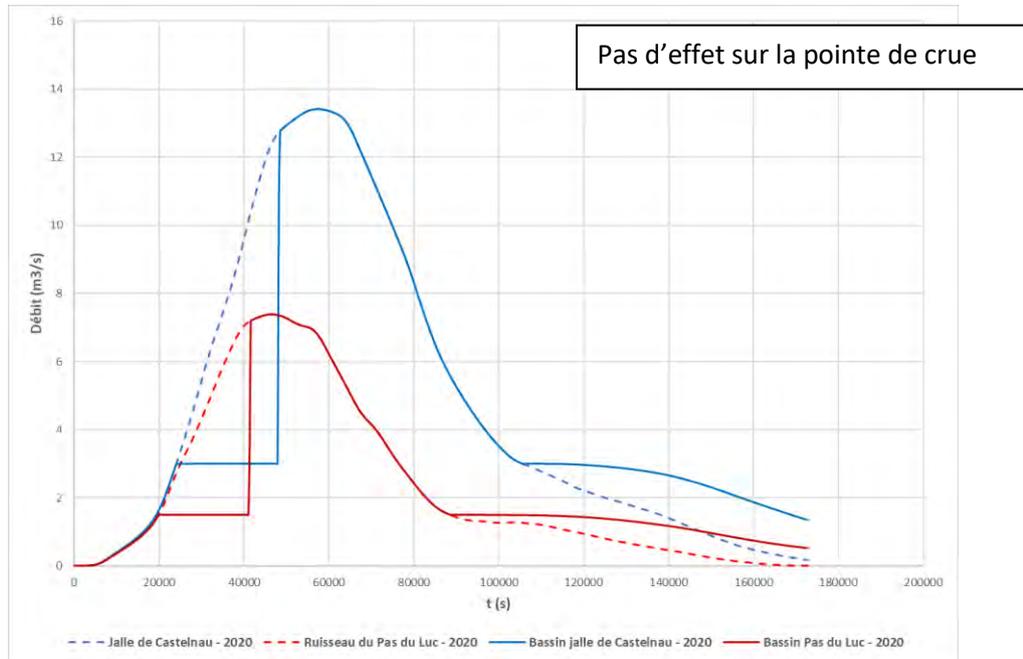


Figure 87 : Hydrogrammes de la crue de 2020 calculés avec des bassins dimensionnés pour la crue de 1992

- une simulation de la crue de 2020 avec des bassins de 400 000 m³ à l'amont de la jalle de Castelnau et de 200 000 m³ à l'amont du ruisseau du Pas du Luc (dimensionnés pour la crue de 2020) ;

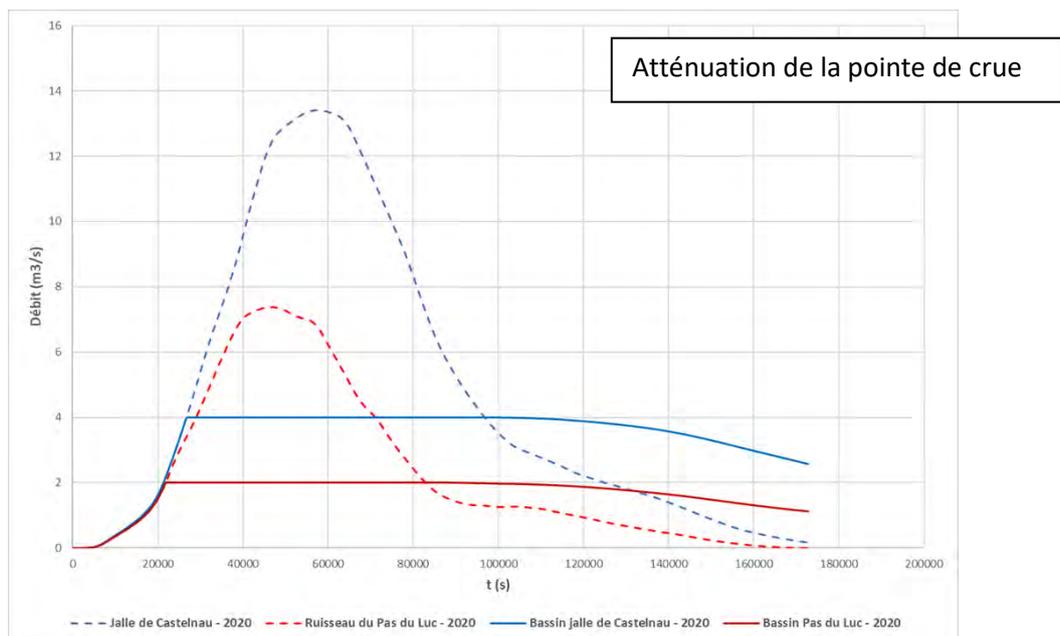


Figure 88 : Hydrogrammes de la crue de 2020 calculés avec des bassins dimensionnés pour la crue de 2020

Les impacts des bassins sur la réduction du nombre d'enjeux touchés dans le bassin versant de la jalle de Castelnaud sont résumés dans les tableaux suivants.

Tableau 14 : Impacts des bassins dimensionnés pour la crue de 1992 sur les enjeux touchés par une crue de type mai 2020

	Crue de 2020			
	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total
Nombre de batis	57	11	93	161
Population estimée	93	16	147	256

	Bassin 100K / 50K					
	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total	ΔEnjeux	%
Nombre de batis	57	11	90	158	-3	-2%
Population estimée	93	16	142	251	-5	-2%

Tableau 15 : Impacts des bassins dimensionnés pour la crue de 2020 sur les enjeux touchés par une crue de type mai 2020

	Crue de 2020			
	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total
Nombre de batis	57	11	93	161
Population estimée	93	16	147	256

	Bassin dimensionné pour la crue de mai 2020					
	Jalle de Castelnaud	Jalle du Dèhès	Barreau/Le pont	Total	ΔEnjeux	%
Nombre de batis	8	11	49	68	-93	-58%
Population estimée	19	16	67	102	-154	-60%

Les résultats montrent que pour atténuer suffisamment le pic de la crue 2020 et protéger d'avantage d'enjeux contre le risque inondation, l'aménagement de bassins dimensionnés pour la crue de mai 2020 permet de diminuer de 60% le nombre de population touché.

Pour préserver le reste des enjeux non protégés par les bassins, l'installation de protections individuelles type batardeaux peut être envisagé. Le coût de ces protections individuelles dépend alors du nombre et du type d'ouvertures à équiper pour chaque enjeu.

Une estimation des coûts pour les deux scénarios de 2020 précédents et un scénario prenant en compte uniquement les protections individuelles est présentée dans la figure suivante.

Tableau 16 : Estimation des coûts des différents scénarios (hors entretien) pour la crue de 2020

Scénario 1 : Crue de 2020 avec bassins de 100 000 m3 et 50 000 m3

	Débit de fuite Jalle de Castelnau	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coût des bassins	Nombre de bâtis à protéger	Coût des batardeaux
	3	1.5			
Volume (m3)	100 000	50 000	1 950 000 € HT	158	1 185 000 € HT

Coût TOTAL	3 135 000 € HT
-------------------	-----------------------

Scénario 2 : Crue de 2020 avec bassins de 400 000 m3 et 200 000 m3

	Débit de fuite Jalle de Castelnau	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coût des bassins	Nombre de bâtis à protéger	Coût batardeaux
	4	2			
Volume (m3)	400 000	200 000	7 800 000 € HT	68	510 000 € HT

Coût TOTAL	8 310 000 € HT
-------------------	-----------------------

Scénario 3 : Crue de 2020 avec uniquement des protections individuelles

	Débit de fuite Jalle de Castelnau	Débit de fuite Ruisseau du Pas du Luc	Coût des bassins	Nombre de bâtis à protéger	Coût batardeaux
	/	/			
Volume (m3)	0	0	0 € HT	161	1 207 500 € HT

Coût TOTAL	1 207 500 € HT
-------------------	-----------------------

Suite aux différentes réunions qui ont eu lieu en présence des élus locaux, l'aménagement de bassins de rétention d'environ 300 000 m³ et 150 000 m³ ont été envisagés en amont de Castelnau-de-Médoc. Les localisations de ces retenues et des zones sur-inondées par ces aménagements sont présentées sur la figure ci-dessous :

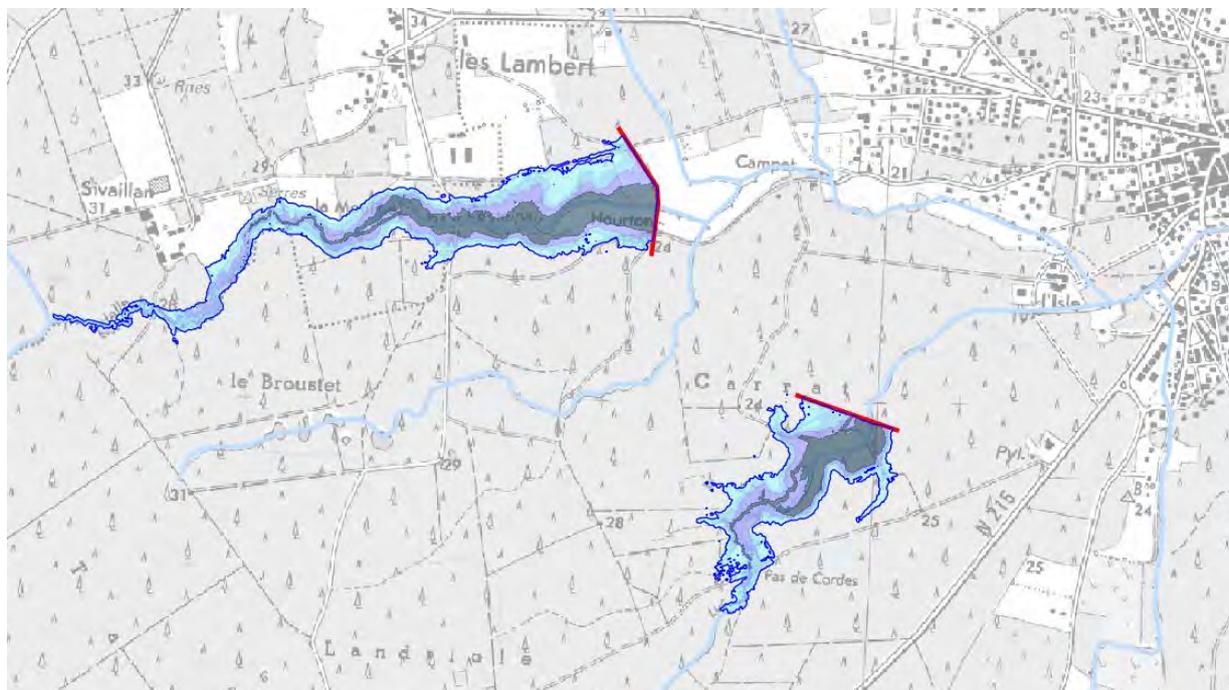


Figure 89 : Emprises inondées pour des bassins de rétention en pleine capacité pour la crue de 2020

Pour ces aménagements, le débit de fuite à retenir est de 5 m³/s sur la jalle de Castelnau et de 2,5 m³/s sur le ruisseau du Pas du Luc. Ainsi, les secteurs inondés pour ces débits sont les suivants :

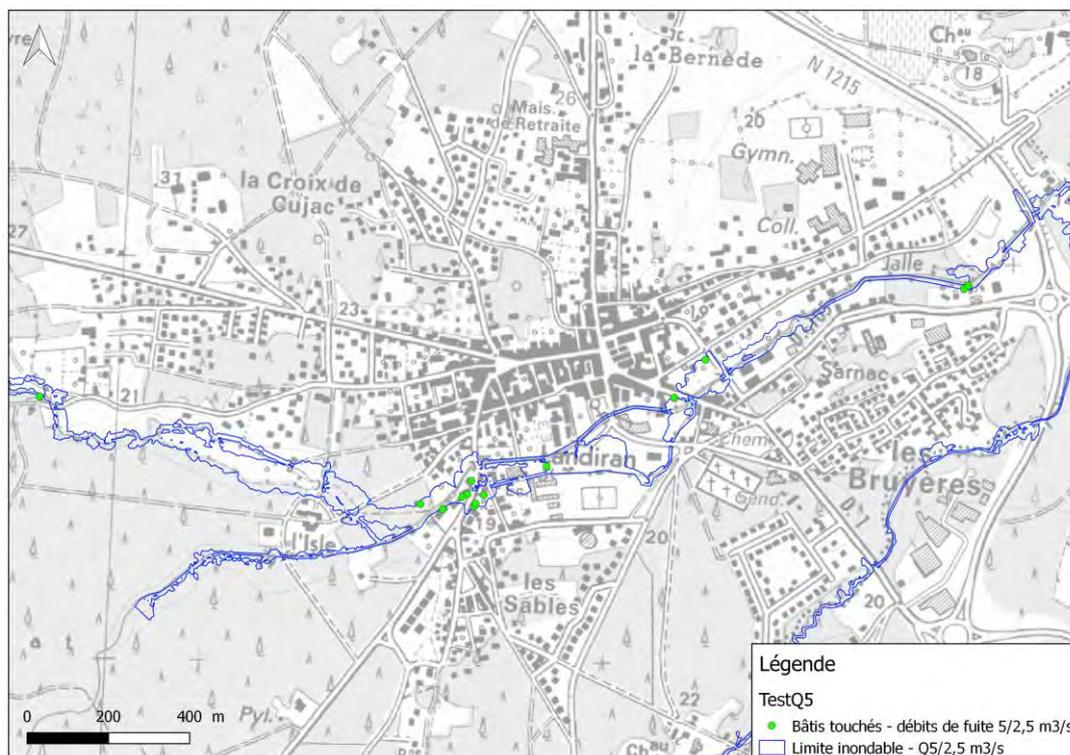


Figure 90 : Localisation des enjeux inondés pour les débits de fuite retenus

5. PHASE 4 : DEFINITION DES OUVRAGES DE PROTECTION A RECONNAITRE

5.1. SYNTHESE DES DIGUES REPERES ET DES DIGUES CLASSEES

La figure ci-dessous présente les linéaires de digues repérés lors des investigations de terrain ainsi que les linéaires de digues qui disposent d'un arrêté de classement.

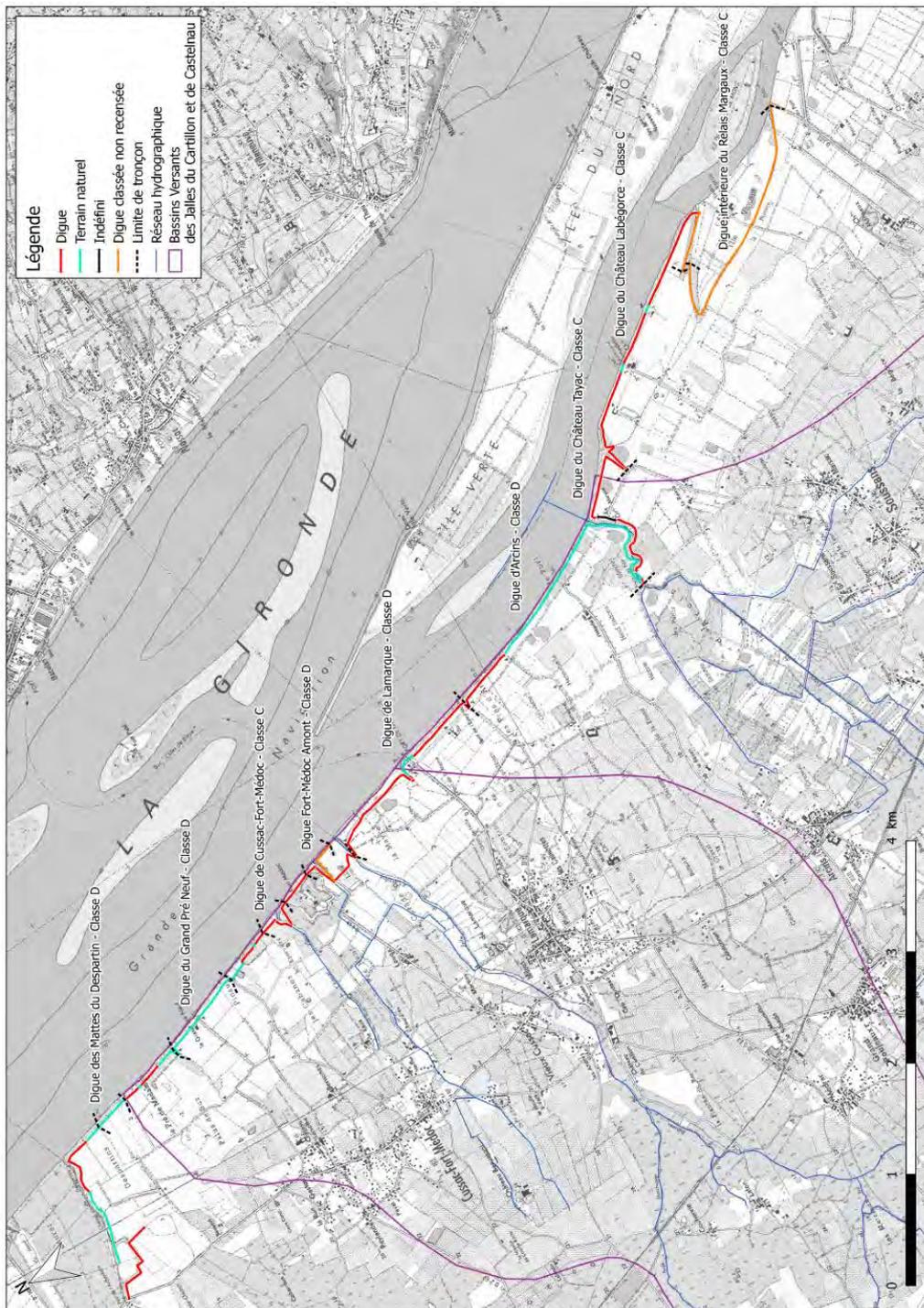


Figure 91 : Localisation des digues et des linéaires classés

Cette carte de synthèse met en avant plusieurs points :

- Le système actuellement classé est composé de nombreux tronçons hétérogènes et discontinus.
- Les investigations de terrain confirment l'hétérogénéité du système d'endiguement.
- Des différences apparaissent entre les digues repérées sur le terrain et les linéaires classés : sur certains secteurs classés aucune digue n'a été observée.

5.2. ANALYSE DE L'ALTIMETRIE DES DIGUES SUR LE TERRITOIRE DU SYNDICAT

Les données sur l'altimétrie des digues sur le territoire proviennent des levés collectés lors de l'élaboration du Référentiel Inondation Gironde réalisé par Artelia pour le compte du SMIDDEST.

Dans le cadre de cette étude, une analyse de l'altimétrie de la crête de digue avait été réalisée. En superposant cette altimétrie à différentes lignes d'eau issues des analyses statistiques aux marégraphes du GPMB ou à des lignes d'eau calculées dans la Gironde, il est possible de visualiser secteur par secteur quel événement atteint la crête de digue.

Le profil en long est fourni sur la page suivante.

Sur ce graphique, nous visualisons bien ce qui ressort de l'analyse du rôle des digues estuariennes (cf. chapitre 3.5) :

- Les digues situées au sud de l'estey de Tayac sont calées à un niveau correspondant à un événement de période de retour compris entre 10 ans et 50 ans.
- Les digues situées au nord de l'estey de Tayac sont calées à un niveau correspondant à un événement dont la période de retour est inférieure à 2 ans.
- Le secteur du Fort Médoc constitue une zone haute (niveau correspondant à la période de retour de 50 ans) entourée par des zones où les digues sont très basses.
- Pour un événement de type Martin (dénommé événement de référence Tempête sur le graphique) ou plus important, l'ensemble des digues est submergé.

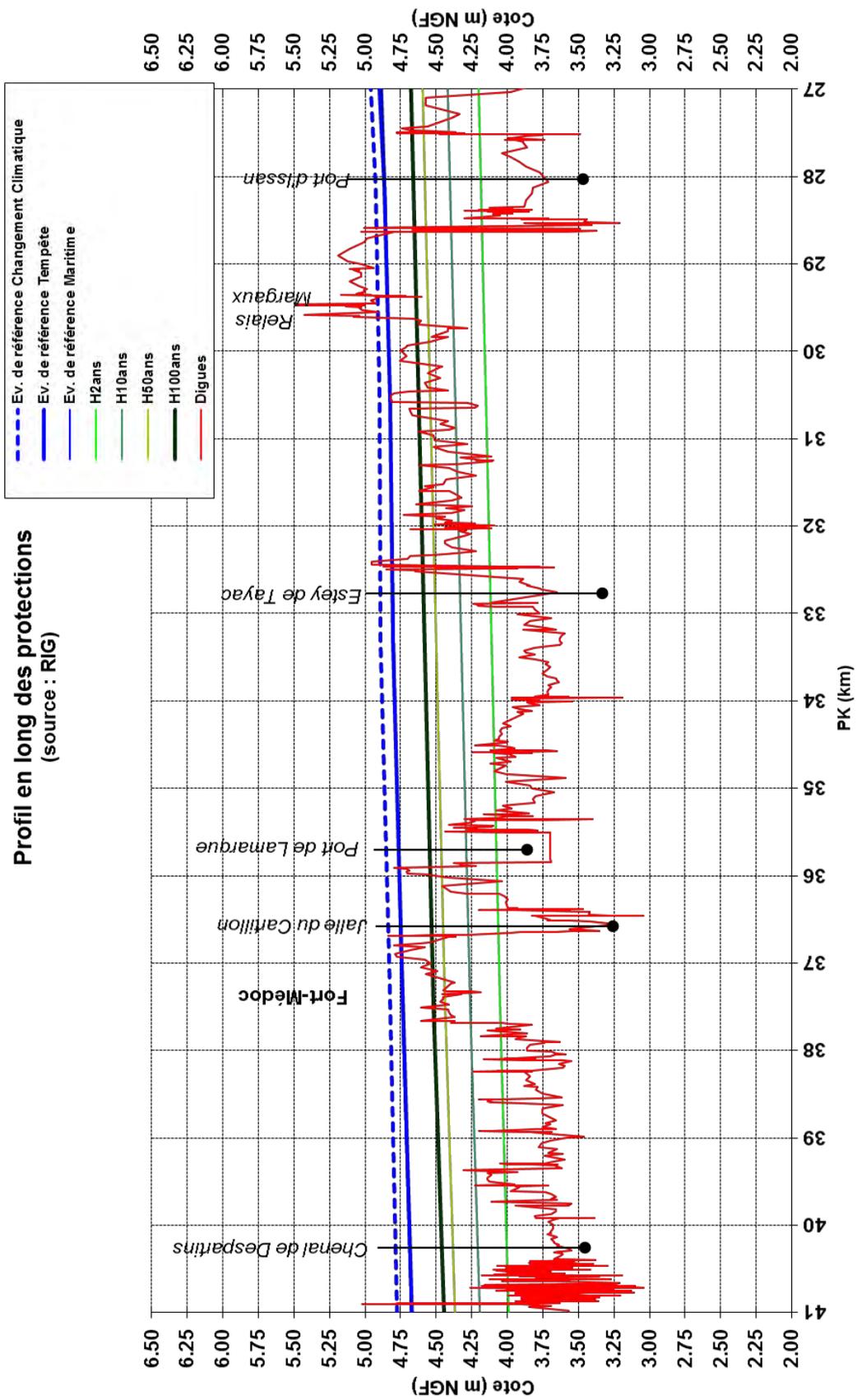


Figure 92 : Profil en long de la crête de digue et de différentes lignes d'eau (source : RIG)

5.3. NOTIONS GENERALES SUR LA RECONNAISSANCE DES OUVRAGES DE PROTECTION

La définition des systèmes d'endiguement et leurs modalités de gestion sont précisées dans le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques. Ils font parties de l'item 5 de la Gemapi. Nous rappelons ci-dessous quelques notions générales à ce sujet.

5.3.1. Le gestionnaire et les acteurs sur les digues

Le gestionnaire peut être soit un EPCI, soit un syndicat mixte. Il a pour mission :

- de définir et d'établir les systèmes d'endiguement (SE) au travers de demandes d'autorisation environnementales ;
- de garantir la performance de la digue en fonction de ce qui a été déclaré dans l'étude de dangers (EDD) ;
- d'assurer la surveillance, l'entretien et la maintenance des ouvrages ;
- de conduire la gestion du système en cas de crise en alertant les autorités en charge de la gestion de crise (maire, préfet).

Le maire a pour mission :

- la mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) en cas de crise au titre de son pouvoir de police.

Les services de l'Etat :

- vérifient le respect des obligations réglementaires ;
- instruisent les dossiers réglementaires.

5.3.2. L'étude de dangers (EDD)

Cette étude détaille et justifie le fonctionnement et les performances du système d'endiguement. C'est elle qui donne les éléments techniques nécessaires pour définir la zone protégée, le niveau de protection et délimiter le système d'endiguement.

Son contenu est défini réglementairement dans l'arrêté du 7 avril 2017. Elle est incluse dans le dossier de demande d'autorisation environnementale du système d'endiguement (SE).

C'est dans le cadre de cette étude que sont définis :

- le niveau de protection du SE,
- la zone protégée par le SE.

5.3.2.1. La définition du niveau de protection

Le niveau de protection est la hauteur maximale pour laquelle la zone protégée reste non-inondée.

Le niveau de sûreté se définit comme le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la probabilité de rupture de l'ouvrage n'est plus considérée comme négligeable (probabilité de rupture < 5%).

En fonction des caractéristiques techniques de la digue et de l'analyse des risques de défaillance auxquels elle est soumise, il est défini sur chaque tronçon de digue le niveau de sûreté. Ensuite, le gestionnaire peut décider du niveau de protection sur différentes zones.

Ce niveau de protection détermine le niveau au-delà duquel le gestionnaire est exonéré de la responsabilité en cas de dommages causés par une inondation, si la surveillance et l'entretien ont été réalisés dans les règles de l'art. Ainsi, un faible niveau de protection peut réduire le budget des travaux et de l'entretien, mais s'il est trop faible il entrainera une activation des PCS et une gestion de crise plus fréquentes.

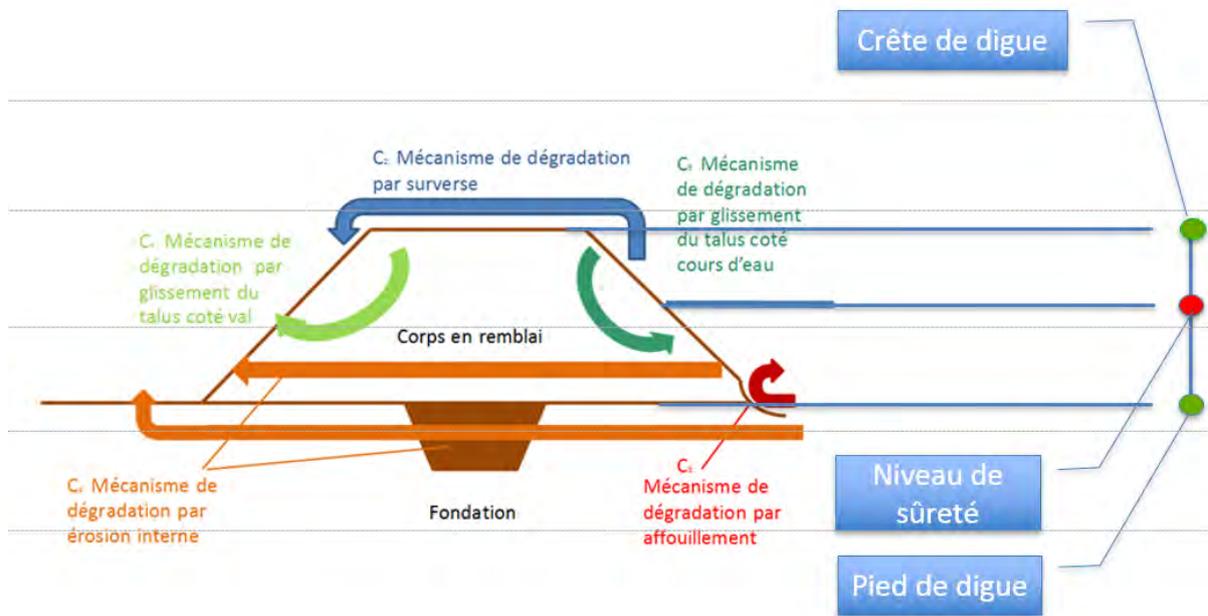
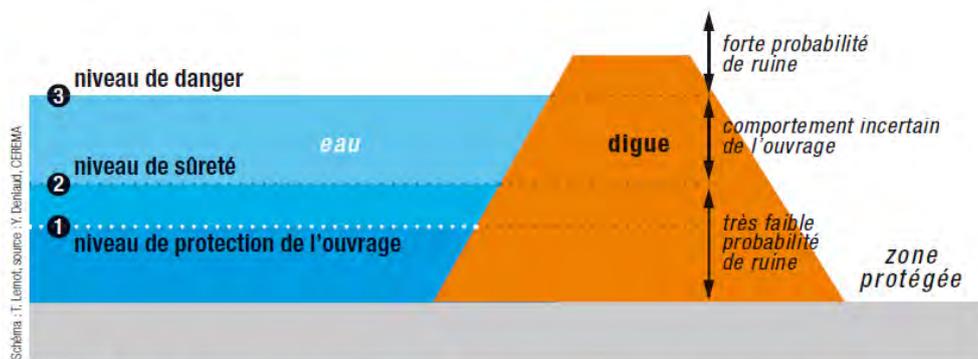


Figure 93 : Définition du niveau de sûreté de l'ouvrage



① ② ③ Données techniques issues de l'Étude de dangers. Le niveau de protection de l'ouvrage ne peut pas être supérieur au niveau de sûreté.

Figure 94 : Définition du niveau de protection de l'ouvrage

5.3.3. La définition de la zone protégée

La zone protégée est la zone géographique précise que l'on souhaite protéger contre une inondation. Elle est caractérisée par la présence d'enjeux : habitants, activités... C'est un des éléments de définition du SE.

Elle est déterminée en comparant les zones inondées en l'absence totale de digue et lorsque la digue est présente pour l'évènement qui génère le niveau de protection identifié précédemment.

Elle peut délimiter ainsi une emprise totale (cas 1) ou partielle (cas 2) de l'emprise inondée en arrière du SE.

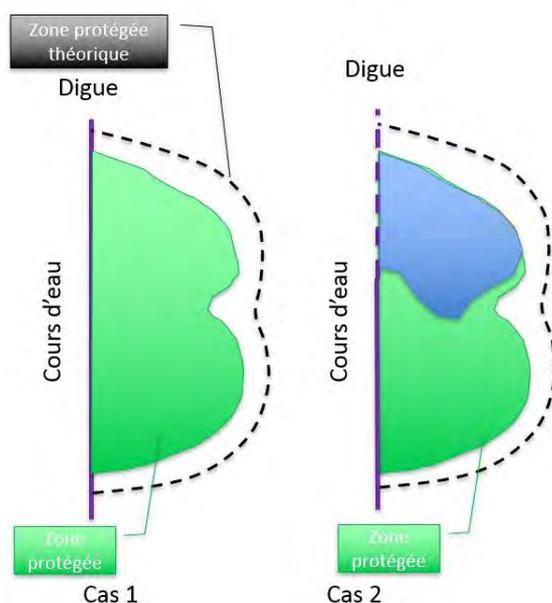


Figure 95 : Délimitation schématique de la zone protégée

5.4. PROPOSITION D'OUVRAGES DE PROTECTION A RECONNAITRE

Au regard de la connaissance du système de protection à l'issue de l'étude, nous pouvons proposer au syndicat de reconnaître une partie des digues présentes sur son territoire.

Ces propositions sont basées sur les données et résultats suivants :

- levés altimétriques des digues,
- repérage de terrain des ouvrages de protection,
- analyse du rôle des différents ouvrages recensés (digues estuariennes, merlons sur la jalle de Castelnaud).

Les linéaires que nous proposons de retenir sont les suivants :

- du nord de Fort Médoc jusqu'au pont de l'estey Moulin ;
- des portes à flot à l'exutoire de la jalle de Castelnaud jusqu'au sud de la digue de Fumadelle.

Les petits linéaires de digue identifiés au nord du territoire ne protégeant aucune zone significative pour les événements fréquents étudiés, il est proposé de ne pas les reconnaître.

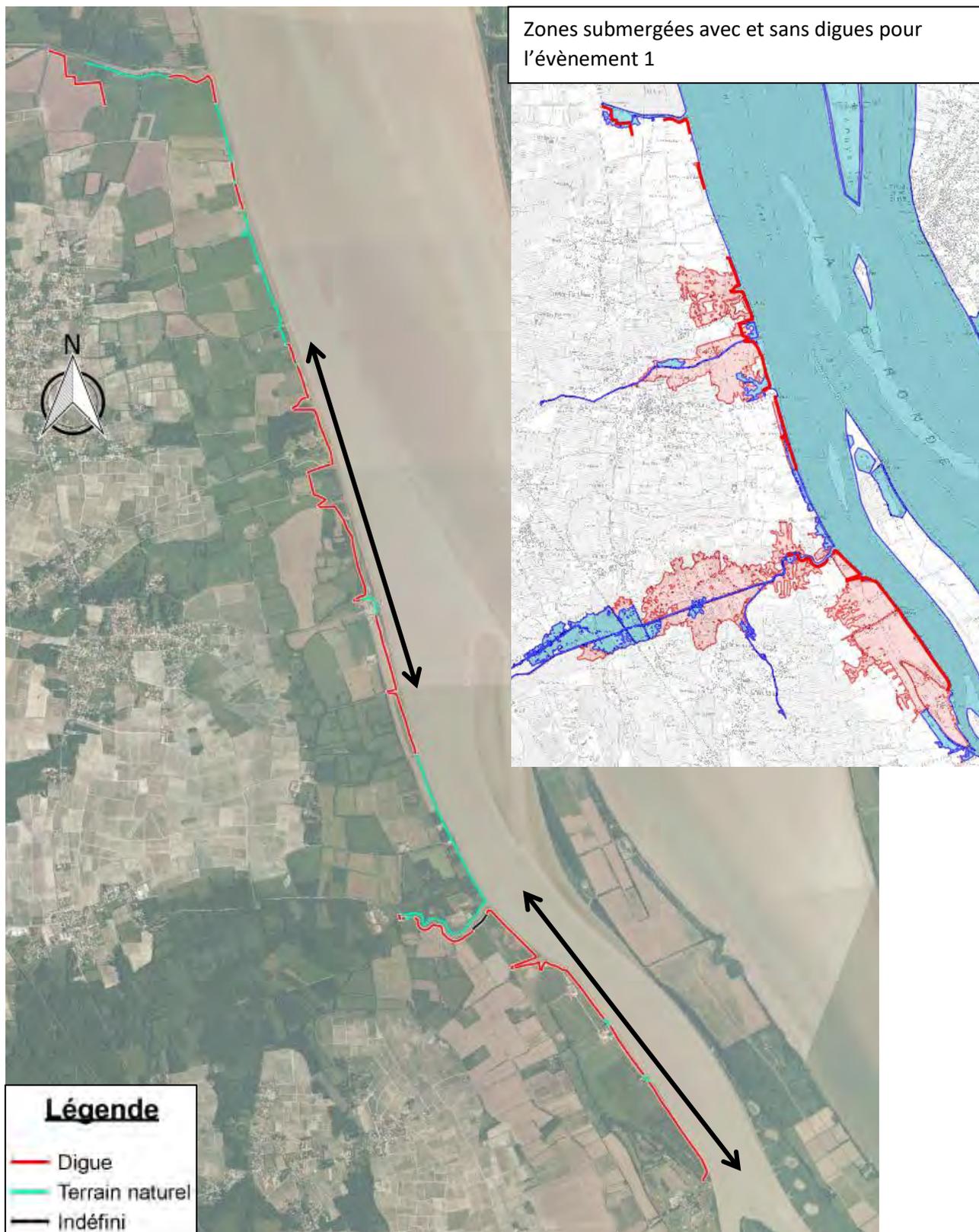


Figure 96 : proposition des linéaires de digue à reconnaître

Notons que la définition précise du niveau de protection et de la zone protégée devra être réalisée dans le cadre de l'étude de dangers qui accompagnera le dossier de demande d'autorisation environnementale du système d'endiguement. Les éventuelles interactions avec les digues présentes au sud devront alors être étudiées.

6. PROPOSITION DE STRATEGIE DE GESTION DU RISQUE INONDATION

A l'issue de cette étude, la stratégie de protection contre les inondations et les submersions n'est pas encore totalement arrêtée. En effet, les coûts des différentes solutions proposées sont très importants et la réflexion locale sur la réalisation de dispositifs de protection et sur la gestion de crise doit se poursuivre.

A ce stade, nous pouvons néanmoins identifier 6 grands axes de travail autour desquels doit s'articuler la stratégie de gestion du risque.

AXE 1 : Gestion des submersions marines

- Déclaration des digues estuariennes
- 2 secteurs identifiés
- Niveau de protection faible (<2 ans)

L'objectif de cet axe 1 de la stratégie est de régulariser les digues estuariennes qui ont été identifiées comme étant utiles sur le territoire du syndicat. 2 secteurs sont pressentis : l'un au nord de l'estey de Tayac et l'autre au sud.

Les niveaux de protection pressentis sur ces 2 systèmes sont très faibles (période de retour de quelques mois à 2 ans).

La gestion des submersions marines passe par les études suivantes :

- Etude de danger des systèmes d'endiguement
- Dossier d'autorisation des systèmes d'endiguement
- Maîtrise foncière des digues

AXE 2 : Règlementation des constructions dans la zone inondable

- Prise en compte des résultats de l'étude hydraulique
- Intégrations de règles dans le PLU

L'objectif de cet axe 2 est de travailler sur la prévention du risque inondation en réglementant les constructions dans la zone inondable.

Les résultats de l'étude hydraulique (emprises inondées, niveaux d'eau maximaux calculés pour la crue de 2020) apportent une connaissance nouvelle du risque inondation sur le territoire. En application de l'article R11-2 du Code de l'Urbanisme, cette nouvelle connaissance doit dès à présent être prise en compte dans le cadre de la délivrance des permis de construire.

Pour aller plus loin, il peut être envisagé d'intégrer ces éléments lors d'une prochaine révision du PLU en définissant les principes de construction sur le modèle de ce qui se fait dans les règlements de PPRI :

- Définition des zones inondables constructibles ou inconstructibles,
- Détermination du type d'aménagement autorisé en zone inondable,
- Définition des prescriptions pour les constructions autorisées :
 - Respect d'une cote de seuil minimale,
 - Mise en place de transparence hydraulique pour assurer l'absence d'impacts sur les tiers (exemple : construction sur pilotis ou sur vide sanitaire inondable),
 - Prescriptions sur les matériaux à utiliser (hydrofuges),
 - Mise en sécurité des équipements sensibles à l'eau (mise hors d'eau, dispositifs étanches...).

AXE 3 : Mise en place de bassins de rétention

- 2 bassins sur la jalle de Castelnau et le ruisseau du Pas du Luc
- Dimensionnement à valider en fonction des réflexions ultérieures

En complément des mesures définies aux axes 4 et 6, il peut être envisagé la mise en place de bassins de rétention afin de limiter le risque inondation sur le secteur de Castelnau-de-Médoc.

Deux bassins sont actuellement envisagés sur la jalle de Castelnau et sur le ruisseau du Pas du Luc. Le dimensionnement final de ces bassins doit prendre en compte l'effet des aménagements qui seront réalisés dans le cadre de l'axe 6 (Restauration des fonctionnalités naturelles des cours d'eau en amont du BV) et doit être travaillé en cohérence avec les mesures de protection individuelles proposées à l'axe 4.

L'aménagement de ces 2 bassins de rétention nécessitera la réalisation des études suivantes :

- Mission de Maîtrise d'œuvre
- Etudes géotechniques
- Acquisitions foncières

AXE 4 : Mise en place de protections individuelles

- Mesures de type batardeaux pour assurer la protection des enjeux

Cet axe permet d'assurer à moindre coût une protection au plus près des enjeux. Différents types de dispositifs existent : ils doivent être adaptés au cas par cas. La mise en place de ces protections passe par la réalisation des études suivantes :

- Diagnostic de vulnérabilité des enjeux exposés au risque inondation
- Levés topographiques des enjeux à protéger



Figure 97 : Exemples de batardeaux amovibles ou de portail contre les inondations

AXE 5 : Mise à jour des Plans Communaux de Sauvegarde

- Liste des acteurs concernés
- Recensement des moyens disponibles
- Organisation de la gestion de crise

Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) définit, sous l'autorité du maire, l'organisation prévue par la commune pour assurer l'alerte, l'information, la protection et le soutien de la population au regard des risques présents sur la commune. Il regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population.

Ce document n'est pas obligatoire lorsqu'il n'y a pas de PPRN ou de PPI, mais il est fortement recommandé.

Il se compose de 2 volets :

- Le premier volet du PCS est constitué par le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Le DICRIM est élaboré par le maire sur la base des informations sur les risques majeurs transmises par le préfet (pour plus de renseignements, se reporter à la page sur les risques majeurs).
- Le second volet du PCS est le dispositif communal de gestion d'un événement de sécurité civile (réception des alertes, alerte de la population, dispositif communal d'action, évacuation et accueil de la population, recensement des moyens mobilisables sur la commune...).

AXE 6 : Restauration des fonctionnalités naturelles des cours d'eau en amont du BV

- Restauration hydromorphologique des cours d'eau
- Mise en place de mesures douces

Afin de réduire l'ampleur de éventuelles mesures curatives à mettre en place pour protéger les populations contre le risque inondation (bassins de rétention), il peut être envisagé de travailler sur la restauration de fonctionnalités naturelles des cours d'eau sur la partie amont du bassin versant.

En effet, il est possible qu'un fonctionnement dégradé du réseau hydrographique aggrave les conséquences des crues sur les zones à enjeux du territoire.

Ainsi, différentes mesures douces visant à rétablir un fonctionnement hydromorphologique optimal des cours d'eau peuvent être mises en place : reméandrage de cours d'eau sur les parties recalibrées, rechargement alluvionnaire sur les tronçons où le cours d'eau a été curé trop profondément, reconnexion de zones d'expansion de crues ou de zones humides...

Cet axe 6 nécessite la réalisation d'études complémentaires :

- Diagnostic de l'état hydromorphologiques des cours d'eau sur l'amont du bassin versant (zones d'érosion, incisions, tronçons recalibrés, zones humides proches du cours d'eau, déconnexion de zone d'expansion de crue...).
- Proposition d'aménagement sur les secteurs dégradés ou bien mesures douces afin de sur-inonder certains secteurs ciblés et ainsi ralentir la propagation des crues.
- Modélisation hydraulique des aménagements proposés.

Au final, ces études doivent permettre de définir les différents aménagements à réaliser mais également quantifier leur effet sur les crues (crues fréquentes ou extrêmes). Après avoir mis en place ces aménagements, la réflexion pourra alors se poursuivre sur les bassins de rétention proposés dans l'axe 3 pour compléter le dispositif de protection contre les crues.



ANNEXES



ANNEXE 1 – Laises de crues



ANNEXE 2 – Diagnostic de digues



ANNEXE 3 – Atlas cartographiques

Bdé

AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ

04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

PC04 a : NOTICE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

PROJET :

Création d'ombrières en panneaux photovoltaïques

Parking du Centre-ville



LOCALISATION DU PROJET :

***RUE DES PAGANS,
33480 Castelnau de-Médoc.***

Cette notice s'appuie sur une étude d'aptitude à l'infiltration des eaux confiée au bureau d'études ENDEO Environnement que vous trouverez en annexes et dont les conclusions vous sont mentionnées dans les extraits ci-après.

Cette étude fait suite à des investigations sur site menées le 21 janvier 2021 notamment par 4 sondages géologiques et 4 essais d'infiltration dans l'emprise du projet.

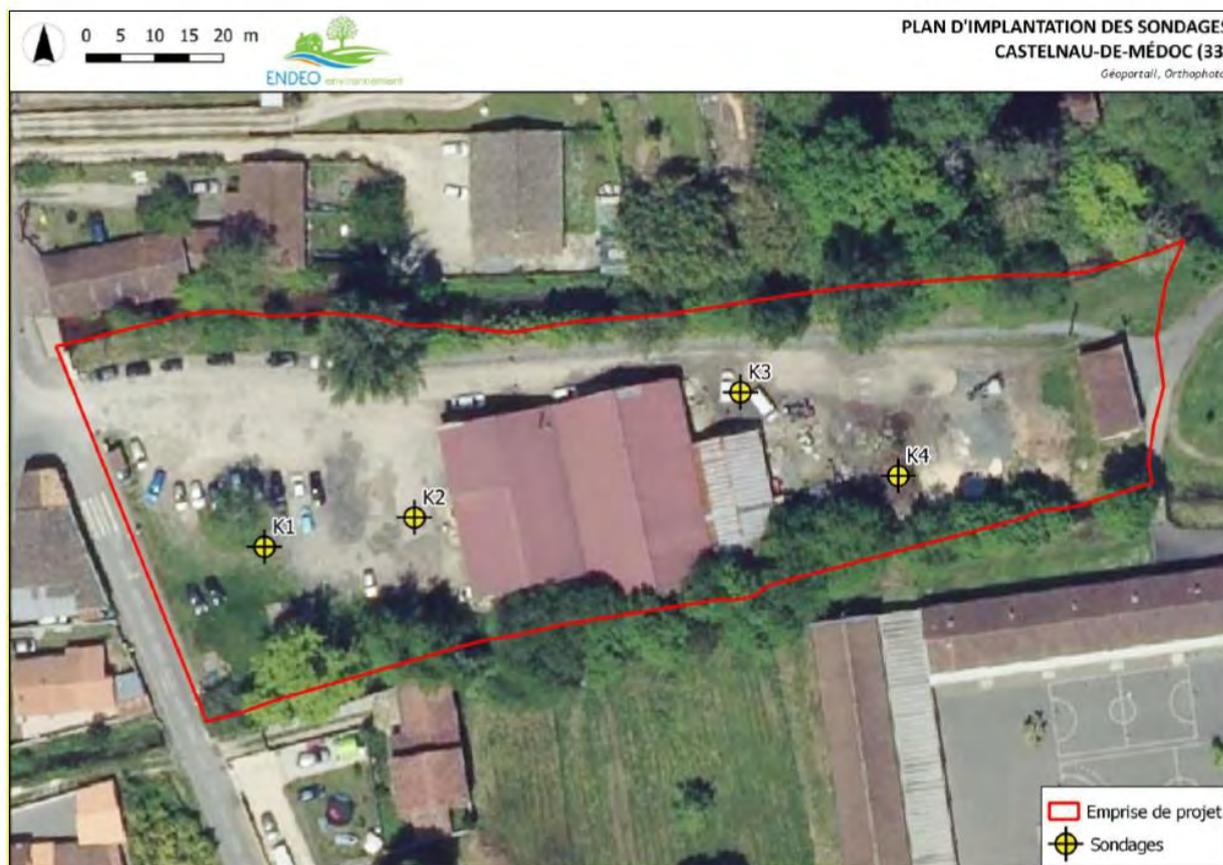


Figure 7 : Plan de localisation des sondages et essais (ENDEO Environnement)

Ci-après les conclusions de cette étude :

3.3 Synthèse des investigations

Le tableau suivant synthétise les résultats de nos investigations et analyses pour ce projet.

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'investigation

Urbanisme et Pluie de projet	Le PLU du 27/02/2019 : zone N à CASTELNEAU-DE-MÉDOC. Pluie de projet de 1/10 ans.
Matériaux géologiques	Matériaux testés à faible profondeur de perméabilité K « médiocre ».
Perméabilité des sols et aptitude à l'infiltration des eaux	La perméabilité retenue à 10 mm/h des horizons géologiques superficiels de l'emprise de projet est considérée comme « Médiocre ». L'aptitude à l'infiltration est considérée comme « insuffisante » (K < 30 mm/h) dans les formations superficielles non saturées.
Principe de gestion des eaux pluviales	La perméabilité des horizons superficiels testés ne permet pas une gestion des eaux pluviales par infiltration. La gestion des eaux pluviales consistera à de la rétention suivi d'un rejet régulé dans au milieu hydraulique superficiel : jalle présente en limitée Nord de l'emprise de projet.
Position de la nappe phréatique par rapport au sol à la date de l'étude	Une arrivée d'eau a été constatée au niveau du sondage K2 à partir de -1,10 m/sol.
Pente du sol considérée pour le/les profils hydrauliques	Pente générale du secteur selon IGN et BD Alti : 0,2 % vers le Nord-Est.
Occupation du sol	Parking + Batiment industriel ancien (démolition prévue)

4 GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 Principe de dimensionnement de la solution compensatoire

Suivant l'évolution de l'état d'occupation des surfaces du sol dans l'emprise, ENDEO Environnement a réalisé un prédimensionnement de la solution compensatoire de gestion des eaux pluviales. La pluie de projet a été fixée à 1/20 ans conformément à la norme EN-NF-752-2.

Le tableau ci-après précise les surfaces considérées pour les calculs.

Tableau 5 : Surfaces considérées pour le dimensionnement de l'ouvrage de régulation

Occupation des sols	Surfaces individuelles (m ²)	Surfaces individuelles (ha)	Répartition sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Parking	3181	0.318	57%	90%	2863
Emplacement camping-car	120	0.012	2%	20%	24
Béton + Bâtiment à rénover	1074	0.107	19%	90%	967
Espaces verts	1014	0.101	18%	20%	203
Boulodrome	145	0.015	3%	20%	29
Total emprise de projet	5534	0.553	100%	74%	4085

Le dimensionnement a été réalisé avec la Méthode des Pluies et les coefficients de Montana « a et b » de Bordeaux (Mérignac) pour des durées d'événement pluvieux de 6 minutes à 192 heures.

Tableau 6 : Coefficients de Montana de Bordeaux (Météo-France)

Intervalle	a	b
T = 20 ans - 6 min-192 heures	9,477	0,702

Tableau 7 : Hauteur d'eau à stocker pour l'occurrence de précipitation 1/20 ans

Durée de la pluie : t (min) et en heure		Intensité de la pluie : i (mm/h)	Hauteur d'eau précipitée h _{pluie} = i x t	Hauteur d'eau évacuée h _{fuite} = q _s x t	Hauteur d'eau à stocker Dh = h _{pluie} - h _{fuite}
6,0	0,1	2,69 mm	16,16 mm	0,15 mm	16,02
10,0	0,2	1,88 mm	18,82 mm	0,24 mm	18,58 mm
15,0	0,3	1,42 mm	21,24 mm	0,37 mm	20,87 mm
20,0	0,3	1,16 mm	23,14 mm	0,49 mm	22,65 mm
30,0	0,5	0,87 mm	26,11 mm	0,73 mm	25,38 mm
40,0	0,7	0,71 mm	28,45 mm	0,98 mm	27,47 mm
60,0	1,0	0,54 mm	32,10 mm	1,46 mm	30,64 mm
80,0	1,3	0,44 mm	34,98 mm	1,95 mm	33,03 mm
100,0	1,7	0,37 mm	37,38 mm	2,44 mm	34,94 mm
120,0	2,0	0,33 mm	39,47 mm	2,93 mm	36,54 mm
140,0	2,3	0,30 mm	41,33 mm	3,41 mm	37,91 mm
160,0	2,7	0,27 mm	43,00 mm	3,90 mm	39,10 mm
180,0	3,0	0,25 mm	44,54 mm	4,39 mm	40,15 mm
240,0	4,0	0,20 mm	48,53 mm	5,85 mm	42,67 mm
360,0	6,0	0,15 mm	54,76 mm	8,78 mm	45,98 mm
420,0	7,0	0,14 mm	57,33 mm	10,24 mm	47,09 mm
480,0	8,0	0,12 mm	59,66 mm	11,70 mm	47,96 mm
900,0	15,0	0,08 mm	71,95 mm	21,94 mm	50,01 mm
1140,0	19,0	0,07 mm	77,20 mm	27,80 mm	49,41 mm
1440,0	24,0	0,06 mm	82,77 mm	35,11 mm	47,66 mm
Hauteur maximale à stocker					50,01 mm

Suivant la formulation ci-après, ENDEO Environnement a estimé le volume minimal de rétention des eaux pluviales pour l'occurrence 1/20 ans à 205 m³.

$$V_{\text{rétention}} (\text{m}^3) = t_{\text{critique}} * 60 * Qf * \left(\frac{60}{1000}\right) * \left(\frac{b}{1-b}\right)$$

En conformité avec le Schéma Directeur d'Aménagement du bassin versant Adour-Garonne, le débit de rejet maximal autorisé vers le milieu hydraulique superficiel pour ce projet est fixé à 1,7 l/s.

Pour un volume minimal de 205 m³ à stocker et ce débit de rejet, le temps de vidange d'un ouvrage de rétention est estimé à 17,1 heures.

4.2 Caractéristiques générales d'un ouvrage de rétention sous voirie

A partir de la coupe technique prévisionnelle de la structure réservoir granulaire envisagée pour ce projet, ENDEO Environnement a précisé la surface au sol nécessaire pour satisfaire le volume de rétention (205 m³).



Figure 10 : Coupe technique prévisionnelle de l'ouvrage de rétention (DAREMA Topo – EDANLO)

- Epaisseur moyenne de l'ouvrage de rétention (m) : 0,35 m,
- Porosité des matériaux granulaire (gravas 40/70) : 30%
- Surface au sol minimale requise pour une même épaisseur d'ouvrage (m²) : 1 952
- Volume de rétention de l'ouvrage (m³) : 205
- Volume minimal à terrasser incluant la structure de chaussée (0,06 m + 0,10 m) : 996 m³

5 ORIENTATIONS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les résultats de nos investigations indiquent une faisabilité technique de mesure de gestion des eaux pluviales pour ce projet.

L'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol est à proscrire : La perméabilité retenue pour l'emprise (10 mm/h) est insuffisante pour garantir une vidange en moins de 24 heures et l'absence d'engorgement du réseau de canalisation.

ENDEO Environnement recommande ainsi :

- La mise en place d'un ouvrage de stockage (205 m³ utile) avec rejet régulé vers le milieu hydraulique superficiel (1,7 l/s) pourra être envisagé en cas de pluie exceptionnelle,
- Des terrassements à faible profondeur (moins de 1 m/sol actuel) pour prévenir des circulations d'eau provenant à priori de la « nappe d'accompagnement » aux Jalles.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau de cours d'eau sera contrôlé par un système de vannage ou d'auget (exemple : Ouvrage de régulation de type I). Par sécurité, un système de clapet (ou équivalent) sera installé à l'extrémité de la conduite de rejet.

Par ailleurs, il est prévu dans le cadre des travaux d'aménagement la suppression des merlons présents en périphérie du site pour favoriser l'écoulement des eaux pluviales conformément aux dispositions décrites dans le rapport du bureau d'étude Artelia et visant à diminuer le risque d'inondation en période de crue centennale.

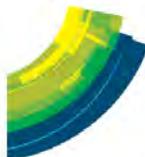


Etude de caractérisation du risque inondation sur le territoire du SMBVJCC

Rapport

ETUDE HYDRAULIQUE

SMBV Jalle de Castelnaud et de Castelnaud



Pour une crue centennale, les merlons aggravent le risque d'inondation. En effet, nous observons une diminution du niveau de 7 cm localement dans le cas d'un arasement des ouvrages, et d'une baisse de 2 cm à l'amont immédiat.

»

SEM Gironde Energies
12 Rue du Cardinal Richaud
33000 BORDEAUX

ETUDE D'APTITUDE A L'INFILTRATION DES EAUX
PARKING AVEC OMBRIERE PHOTOVOLTAÏQUE
CASTELNAU-DE-MÉDOC (33)



Indice	Date	Dossier	Nombre de page (Hors annexes)	Rédacteur	Relecteur
1	11/03/2021	D-2020-797	18	A. LOISIER V. QUEYROY	N. DION

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1 CADRE REGLEMENTAIRE – PRESCRIPTIONS GESTION EP	4
1.1 Document d’urbanisme en vigueur	4
1.2 Règlement pour la gestion des eaux pluviales - zonage concerné	4
1.3 Code civil - Article 681 - Loi 1804-01-31 promulguée le 10 février 1804	4
2 SITUATION ET PRESENTATION DU PROJET	5
2.1 Situation géographique	5
2.2 Description du projet	5
2.3 Cadre hydrologique	7
2.4 Contexte géologique	8
2.5 Contexte hydrogéologique	9
3 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS AU NIVEAU DE LA ZONE DESIGNÉE	10
3.1 Reconnaissances géologiques (hydromorphologie, venues d’eau)	10
3.2 Perméabilité des sols	14
3.3 Synthèse des investigations	15
4 GESTION DES EAUX PLUVIALES	15
4.1 Principe de dimensionnement de la solution compensatoire	15
4.2 Caractéristiques générales d’un ouvrage de rétention sous voirie	17
5 ORIENTATIONS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique de l’emprise de projet (IGN)	5
Figure 2 : Esquisse du site après les travaux (SEM Gironde Energies)	6
Figure 3 : Réseau hydrographique aux alentours de la zone d’étude (BD Carthage, SIEAG).....	7
Figure 4 : Carte géologique centrée sur la zone de projet (BRGM)	8
Figure 5 : Sensibilité de la zone de projet à l’aléa « retrait gonflement des argiles » (BRGM).....	9
Figure 6 : Extrait de la cartographie d’aléa inondation par remontée de nappe (BRGM).....	10
Figure 7 : Plan de localisation des sondages et essais (ENDEO Environnement).....	11
Figure 8 : Photographies des matériaux rencontrés dans le sol (ENDEO Environnement)	13
Figure 9 : Aptitude à l’infiltration suivant la perméabilité et la nature des sols (NF-DTU 64.1).....	14
Figure 10 : Coupe technique prévisionnelle de l’ouvrage de rétention (DAREMA Topo – EDANLO) ...	17
Tableau 1 : Récapitulatif des surfaces du projet d’après le plan d’esquisse de l’opération	6
Tableau 2 : Coupes lithologiques au droit des sondages	12
Tableau 3 : Perméabilité des sols au niveau des sondages.....	14
Tableau 4 : Synthèse des résultats d’investigation	15
Tableau 5 : Surfaces considérées pour le dimensionnement de l’ouvrage de régulation	15
Tableau 6 : Coefficients de Montana de Bordeaux (Météo-France).....	16
Tableau 7 : Hauteur d’eau à stocker pour l’occurrence de précipitation 1/20 ans	16

INTRODUCTION

Conformément au devis D-2020-797, validé par SEM Gironde Energies, le bureau d'études ENDEO Environnement a réalisé une étude hydrogéologique d'aptitude à l'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol.

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet d'aménagement d'un parking au niveau de la rue des Pagans à CASTELNAU-DE-MEDOC (33).

Le présent document a été produit d'après les données du projet fournies par le maître d'ouvrage ou ses représentants à la commande.

Sauf mentions les investigations et reconnaissances de « terrain » au niveau de l'emprise désignée par le maître d'ouvrage ont été menées par ENDEO Environnement le 21 Janvier 2021.

1 CADRE REGLEMENTAIRE – PRESCRIPTIONS GESTION EP

1.1 Document d'urbanisme en vigueur

L'analyse du PLU (Plan Local d'Urbanisme) de la commune de CASTELNAU-DE-MEDOC du 27/02/2019 indique que l'emprise de projet est située en « zone N ».

Cette zone correspond à des zones recouvrant des terrains à dominante forestière, généralement non équipés, ou correspondant à des hameaux ou groupes de bâtis anciens, qui constituent des milieux naturels qu'il convient de protéger en raison de la qualité de leurs paysages pour préserver l'intérêt des sites de la commune.

1.2 Règlement pour la gestion des eaux pluviales - zonage concerné

Le raccordement au réseau public d'assainissement sera de type séparatif (réseau des eaux usées différent du réseau des eaux pluviales).

Les aménagements réalisés sur tout terrain ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales.

1.3 Code civil - Article 681 - Loi 1804-01-31 promulguée le 10 février 1804

Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin.

2 SITUATION ET PRESENTATION DU PROJET

2.1 Situation géographique

La zone d'étude est située au niveau du centre-bourg de la commune CASTELNAU-DE-MEDOC (33) au niveau de la rue des Pagans. Les parcelles concernées par cette prestation et ce projet sont référencées au cadastre AR n°127. Elle couvre une superficie cumulée d'environ 5 534 m².

D'après les données réceptionnées par ENDEO Environnement et celles de l'Institut Géographique National (IGN), l'altitude moyenne du sol est de 19 m NGF. La pente moyenne est orientée vers le Nord-Est de l'emprise avec un gradient d'environ 0,2%.

La figure suivante précise la localisation géographique de la zone d'étude.

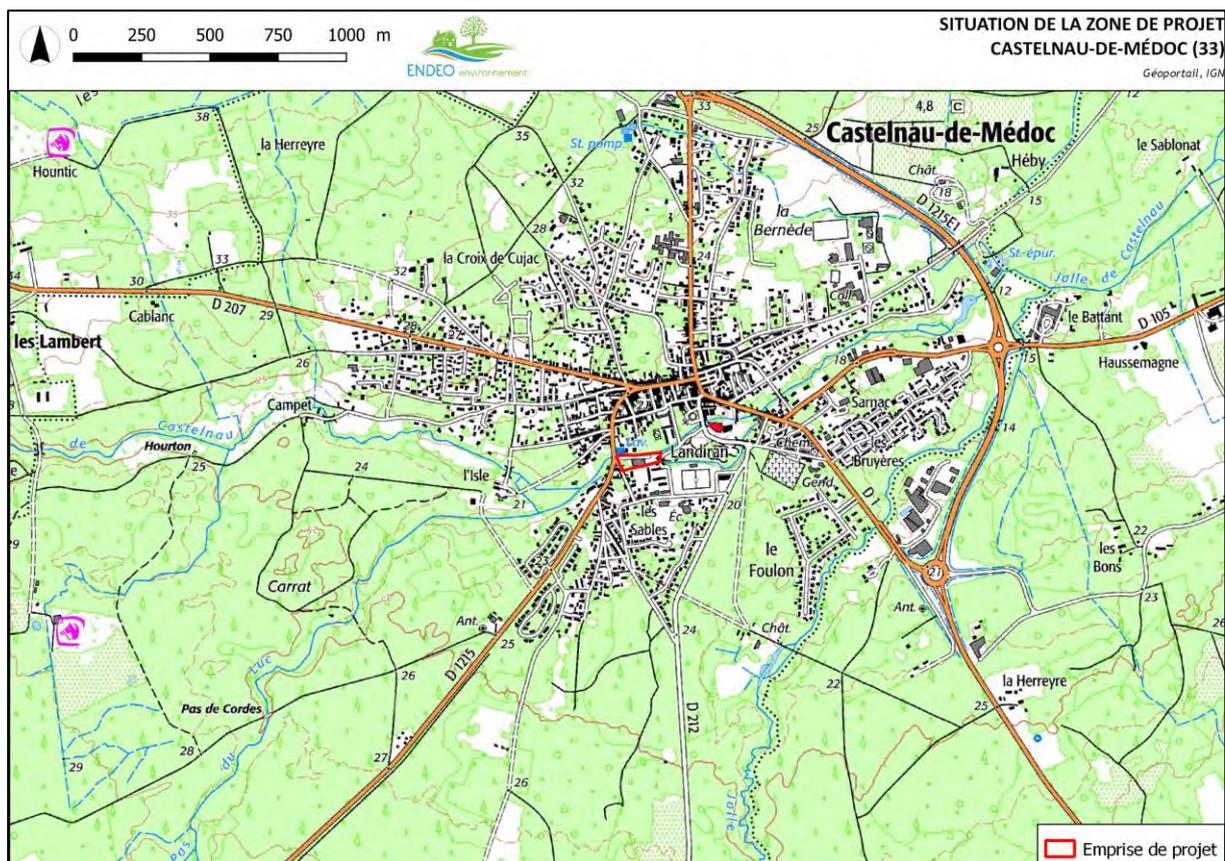


Figure 1 : Situation géographique de l'emprise de projet (IGN)

2.2 Description du projet

Le projet consiste en l'aménagement d'un parking de près de 94 places et l'installation d'une ombrière photovoltaïque. Outre ces travaux, il est envisagé :

- la création d'un boulo-drome,
- la mise en place d'une aire de stationnement pour des camping-car,
- la réfection d'un bâtiment existant.

Le tableau ci-après récapitule les données du projet en lien avec le plan d'esquisse consultable en annexe n°1.

Tableau 1 : Récapitulatif des surfaces du projet d'après le plan d'esquisse de l'opération

Occupation des sols	Surfaces individuelles (m ²)	Surfaces individuelles (ha)	Répartition sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Parking	3181	0,318	57%	90%	2863
Emplacement camping-car	120	0,012	2%	20%	24
Béton + Bâtiment à rénover	1074	0,107	19%	90%	967
Espaces verts	1014	0,101	18%	20%	203
Boulodrome	145	0,015	3%	20%	29
Total emprise de projet	5534	0,553	100%	74%	4085

La figure ci-dessous précise l'aspect du site après aménagement.

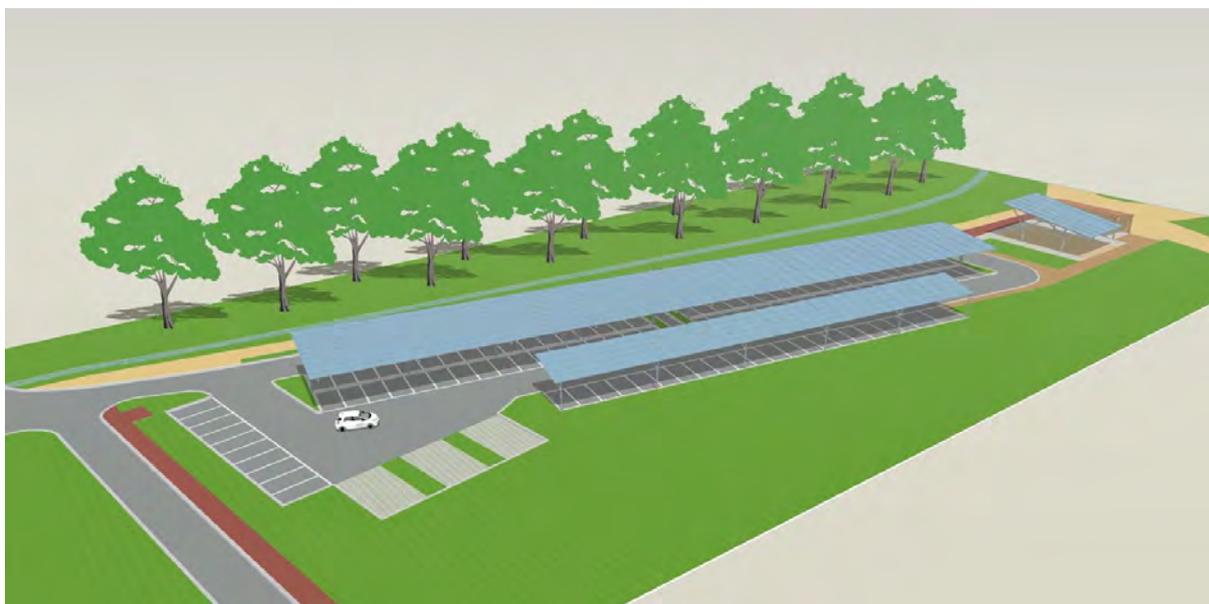


Figure 2 : Esquisse du site après les travaux (SEM Gironde Energies)

2.3 Cadre hydrologique

2.3.1 Exutoire des eaux de ruissellement

La Jalle de Castelnau codifié S1140500 par le SIEAG constituerait l'exutoire naturel des eaux de ruissellement de l'emprise de projet. Ce cours d'eau en limite Nord de l'emprise et long de près de 16,7 km s'écoule du Sud-Ouest vers le Nord-Est et se jette dans l'estuaire de la Gironde.

A noter qu'un bras secondaire à la Jalle de Castelnau est présent en limite sud de l'emprise de projet. Ce « bras » peut également constituer un exutoire des eaux de ruissellements.

La figure suivante permet de situer la zone d'étude et le réseau hydrographique.

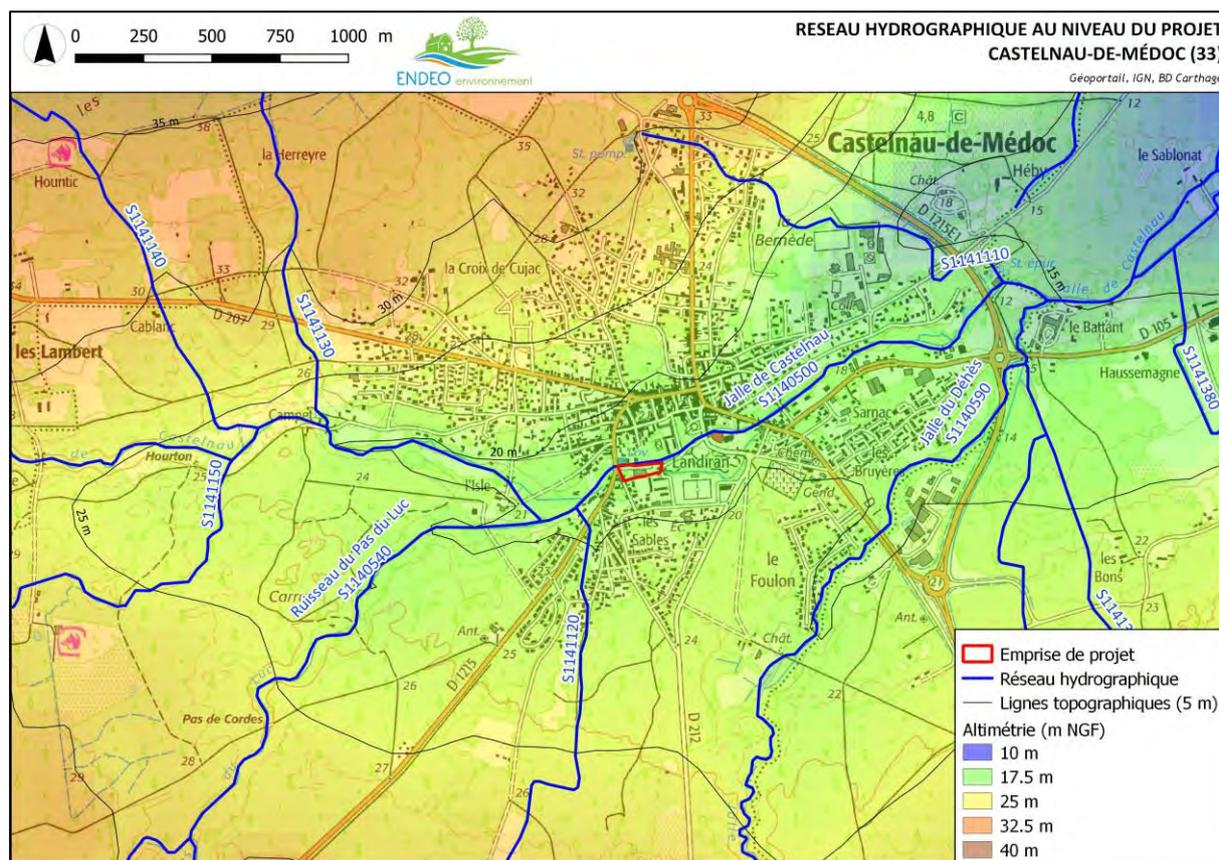


Figure 3 : Réseau hydrographique aux alentours de la zone d'étude (BD Carthage, SIEAG)

2.3.2 Sensibilité à des débordements du réseau hydrographique

La zone de projet n'est pas localisée dans un secteur concerné dans un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI).

Suivant les témoignages collectés préalablement à notre intervention et nos observations sur site, l'emprise de projet peut constituer une zone d'étalement en cas de débordement du réseau hydrographique. L'emprise foncière est actuellement marquée par la présence de « merlons » aménagés au sommet des berges des cours d'eau.

2.4 Contexte géologique

2.4.1 Formations à l’affleurement

D’après l’extrait de la carte géologique des affleurements au 1/50 000^e établie par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, la zone de projet est située majoritairement au niveau de l’unité géologique codifiée Fyb. Il s’agit de la formations fluviatiles, alluvions inactuelles, argiles des "mattes". Ces matériaux géologiques sont reconnus par leur faible perméabilité.

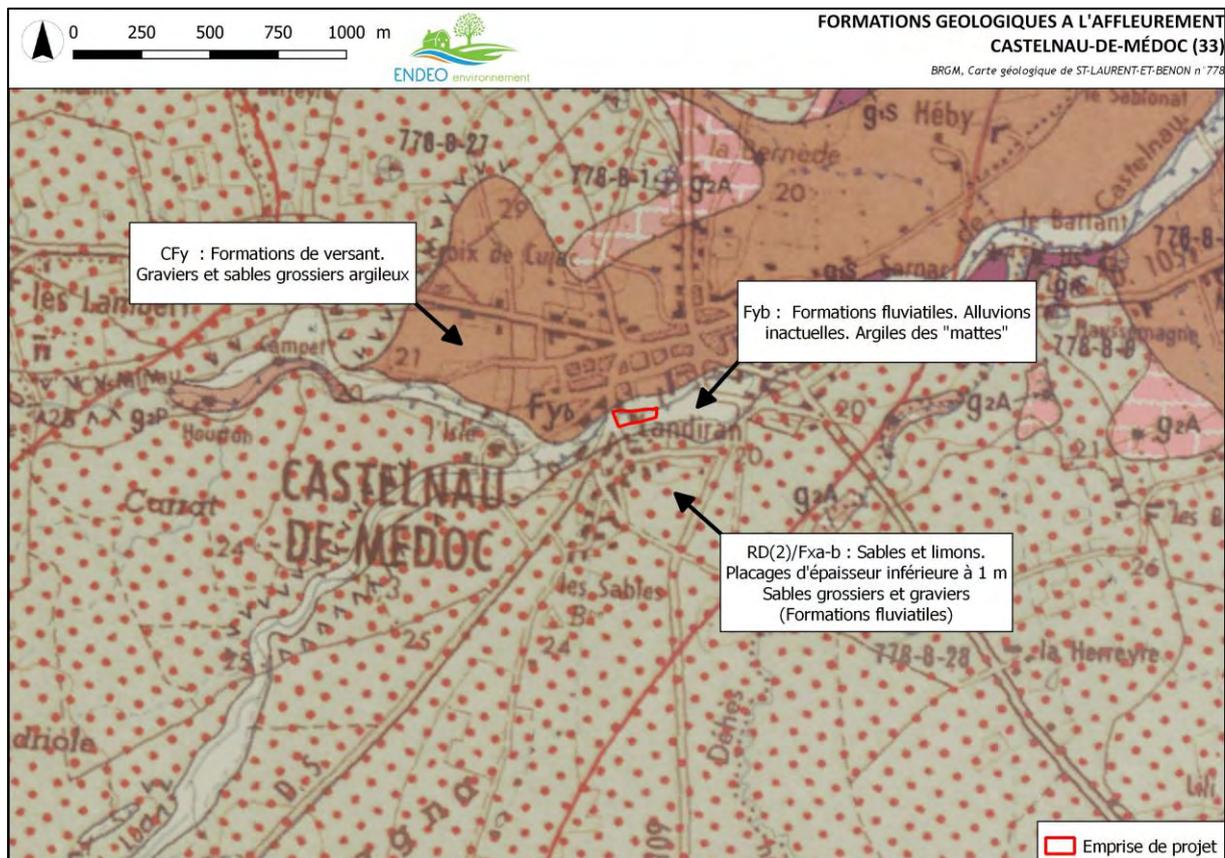
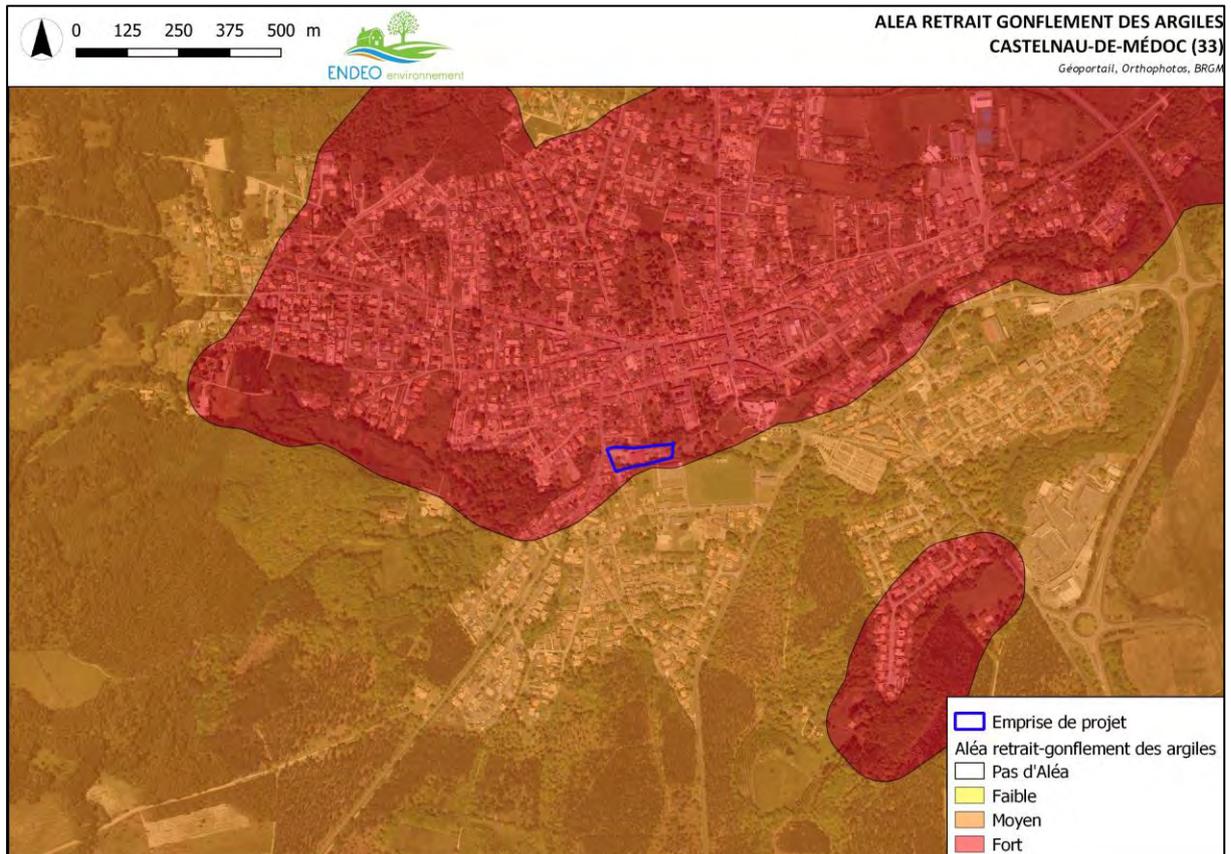


Figure 4 : Carte géologique centrée sur la zone de projet (BRGM)

2.4.2 Sensibilité du site à l'aléa retrait gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles consécutif aux variations de teneur en eau des terrains argileux est susceptible de générer des tassements plus ou moins uniformes pouvant affecter les constructions et les infrastructures. A ce titre, le BRGM a établi des cartographies de l'aléa retrait gonflement des argiles. Ces supports participent à l'information des maîtres d'ouvrage.

Suivant la cartographie ci-après d'aléa retrait gonflement, la zone de projet est située dans un secteur de sensibilité « Forte ».



2.5 Contexte hydrogéologique

2.5.1 Masse d'eau souterraine

Suivant la Base de Données des Limites de Systèmes Aquifères (LISA), l'aquifère le plus proche du sol au droit de la zone du projet correspond à la nappe « Calcaires à astéries, faluns et grès de l'Oligocène à l'ouest de la Garonne » référencée 324AA01. Il s'agit d'une entité hydrogéologique sédimentaire à nappe captive.

Cet aquifère est localement surmonté par une unité imperméable alluviale sans nappe « Alluvions flandriennes argileuses de la Gironde » codifiée 944AA01.

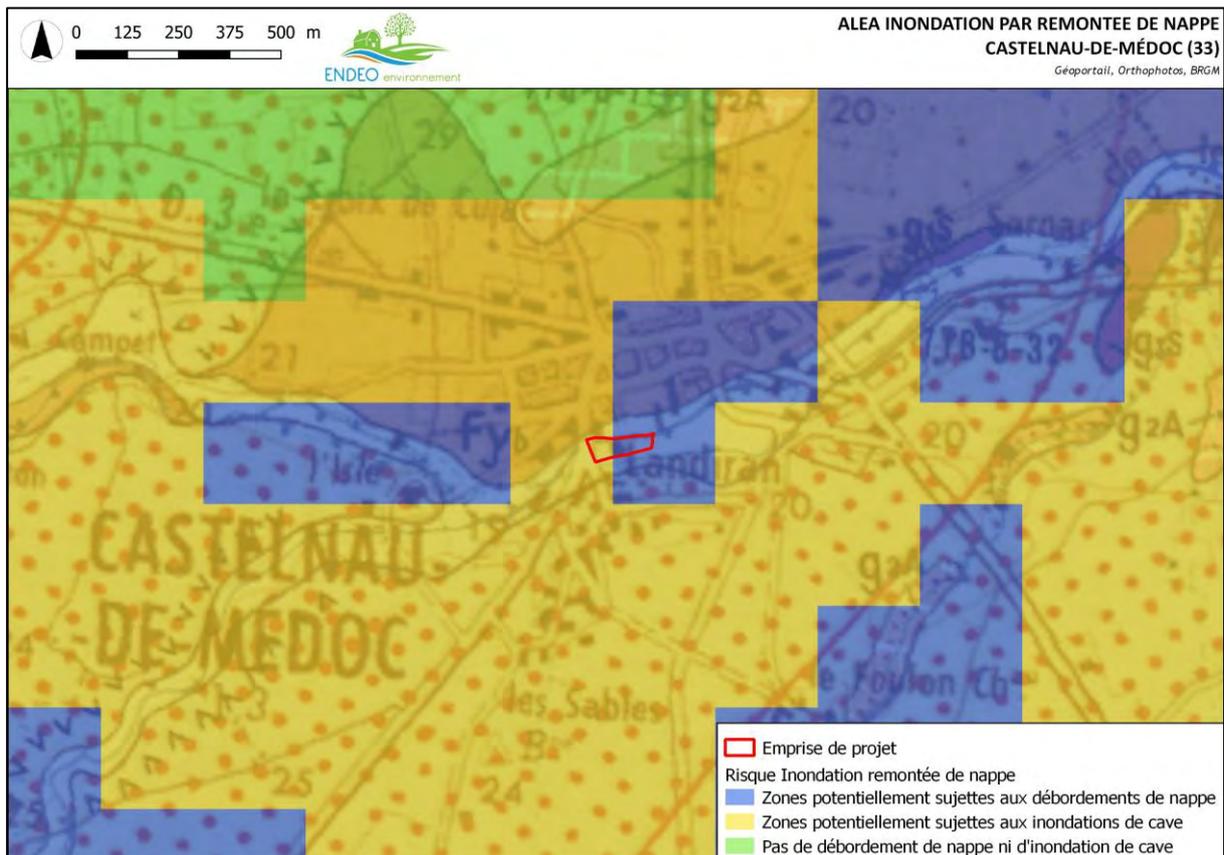
L'inventaire dans la Banque de données des ouvrages du Sous-Sol (BSS) ne fait pas mention d'équipements déclarés (puits/forages) dans un rayon de moins de 100 mètres par rapport à la zone de projet.

2.5.2 Sensibilité à l'aléa : « inondation par remontée de nappe »

Le BRGM a établi une cartographie informative des secteurs pour lesquels l'éventualité d'une émergence de la nappe libre est considérée comme très forte. La proximité de la nappe avec la surface du sol va limiter la capacité d'infiltration des sols et justifier par exemple, la mise en œuvre de solutions géotechniques pour des ouvrages enterrés (lestages, ancrages, puits de décompression, etc.).

L'extrait cartographique suivant indique que l'emprise de projet est située :

- Partie Ouest : en « zone potentiellement sujette aux inondations de cave »,
- Partie Est : en « zone potentiellement sujette aux débordements de nappe »



3 SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS AU NIVEAU DE LA ZONE DESIGNÉE

3.1 Reconnaissances géologiques (hydromorphologie, venues d'eau)

Dans le cadre de cette prestation **4 sondages géologiques** et **4 essais d'infiltration** ont été réalisés par la société ENDEO Environnement dans l'emprise.

Les sondages ont été descendus entre -1,00 et -1,50 m par rapport à la surface actuelle du sol. Leur implantation a été adaptée aux contraintes de site (véhicules stationnés, réseaux) et à l'évolution du site.

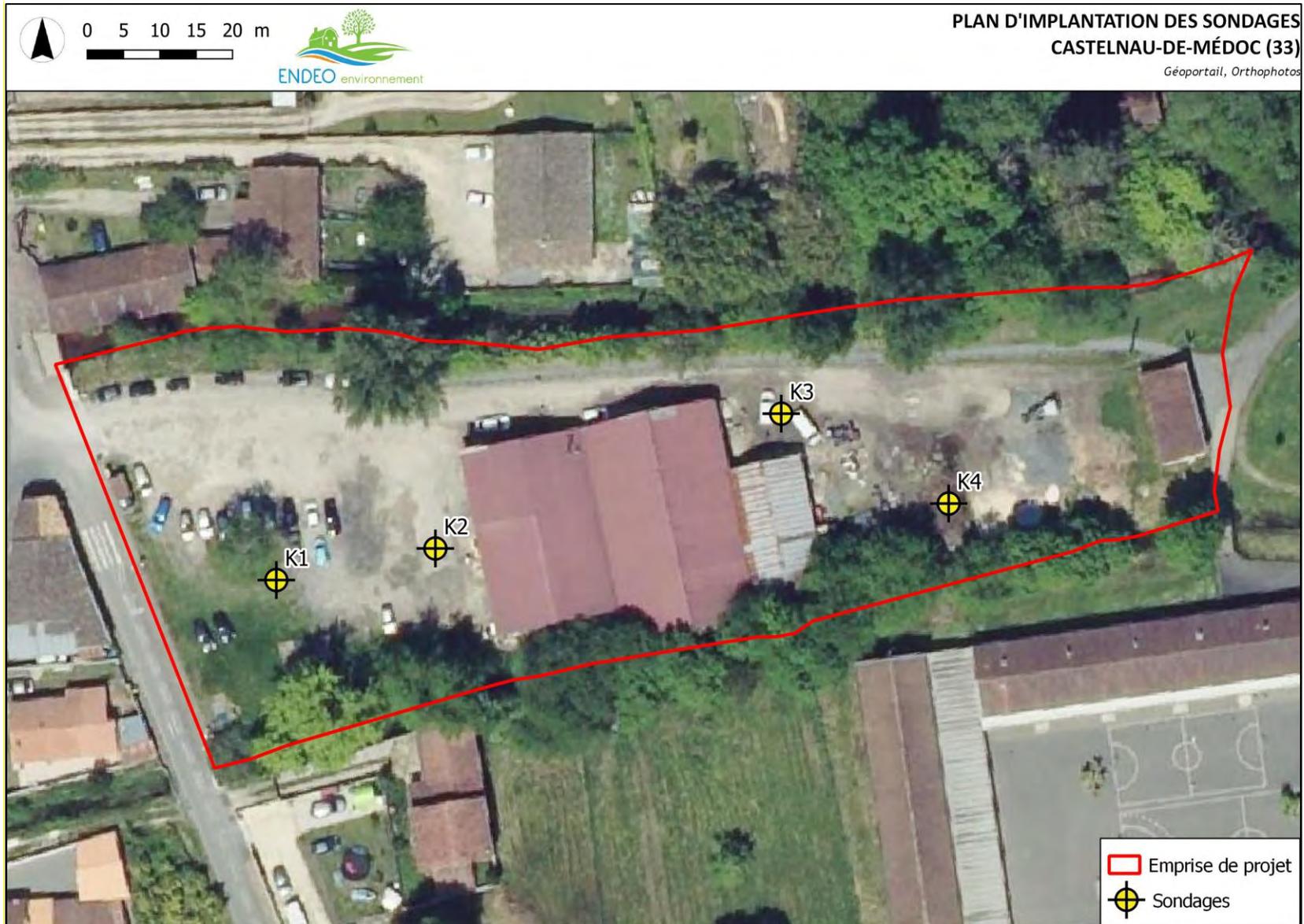


Figure 7 : Plan de localisation des sondages et essais (ENDEO Environnement)

Le tableau suivant récapitule les lithologies rencontrées au droit des différents sondages.

Tableau 2 : Coupes lithologiques au droit des sondages

Sondages / Essais	Lithologies	De	A	Diamètre (mm)
K1	Dalle béton	0,00 m	0,10 m	Ø 100
	Sables graveleux marrons	0,10 m	0,30 m	
	Sables marrons/bruns	0,30 m	1,00 m	
K2	Enrobé	0,00 m	0,10 m	
	Remblais couche de forme	0,10 m	0,40 m	
	Sables gris/noirs argileux	0,40 m	1,50 m	
K3	Remblais sablo-graveleux à débris de construction	0,00 m	0,40 m	
	Sables gris/noirs légèrement argileux	0,40 m	1,00 m	
K4	Remblais sablo-graveleux	0,00 m	0,30 m	
	Sables gris/marrons	0,30 m	1,00 m	

Les différents sondages ont mis en évidence une homogénéité géologique du site. La coupe générale du sol consiste en un horizon durci (enrobé, remblais, dalle béton) reposant sur des matériaux sableux présentant des enrichissements en argiles et en graves.

Aucune trace d'hydromorphie n'a été décelée au sein des sondages

Une arrivée d'eau a été constatée au niveau du sondage K2 à partir de -1,10 m/sol.

La figure suivante représente l'aspect général des matériaux rencontrés dans le sol dans l'emprise.



Figure 8 : Photographies des matériaux rencontrés dans le sol (ENDEO Environnement)

3.2 Perméabilité des sols

Le tableau ci-dessous précise la perméabilité des sols mesurée au droit de la zone d'étude dans les différents sondages.

Tableau 3 : Perméabilité des sols au niveau des sondages

Essais	Profondeurs testées		Perméabilité K	
	de	à	(m/s)	(mm/h)
K1	0,00 m	1,00 m	$2,9 \times 10^{-6}$	10
K2	0,00 m	1,50 m	$5,8 \times 10^{-6}$	21
K3	0,00 m	1,00 m	$7,4 \times 10^{-7}$	3
K4	0,00 m	1,00 m	$1,5 \times 10^{-6}$	6

La figure suivante précise l'aptitude des sols suivant les valeurs de perméabilité mesurées.

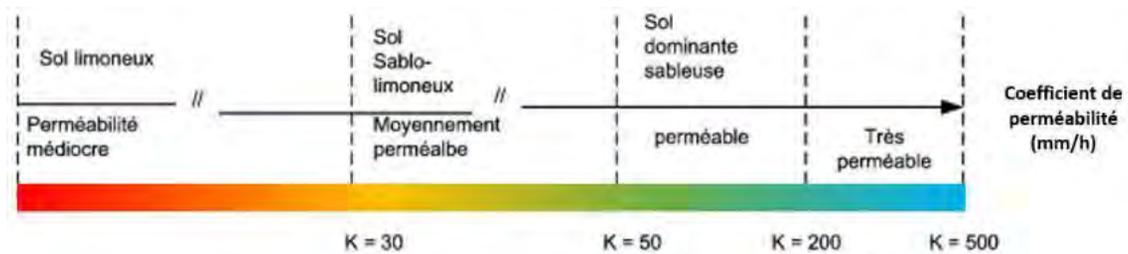


Figure 9 : Aptitude à l'infiltration suivant la perméabilité et la nature des sols (NF-DTU 64.1)

Suivant le document NF-DTU 64.1, les formations géologiques testées présentent une perméabilité médiocre, comprise entre 3 et 21 mm/h.

3.3 Synthèse des investigations

Le tableau suivant synthétise les résultats de nos investigations et analyses pour ce projet.

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'investigation

Urbanisme et Pluie de projet	Le PLU du 27/02/2019 : zone N à CASTELNEAU-DE-MÉDOC. Pluie de projet de 1/10 ans.
Matériaux géologiques	Matériaux testés à faible profondeur de perméabilité K « médiocre » .
Perméabilité des sols et aptitude à l'infiltration des eaux	La perméabilité retenue à 10 mm/h des horizons géologiques superficiels de l'emprise de projet est considérée comme « Médiocre ». L'aptitude à l'infiltration est considérée comme « insuffisante » (K < 30 mm/h) dans les formations superficielles non saturées.
Principe de gestion des eaux pluviales	La perméabilité des horizons superficiels testés ne permet pas une gestion des eaux pluviales par infiltration. La gestion des eaux pluviales consistera à de la rétention suivi d'un rejet régulé dans au milieu hydraulique superficiel : jalle présente en limité Nord de l'emprise de projet.
Position de la nappe phréatique par rapport au sol à la date de l'étude	Une arrivée d'eau a été constatée au niveau du sondage K2 à partir de -1,10 m/sol.
Pente du sol considérée pour le/les profils hydrauliques	Pente générale du secteur selon IGN et BD Alti : 0,2 % vers le Nord-Est.
Occupation du sol	Parking + Batiment industriel ancien (démolition prévue)

4 GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 Principe de dimensionnement de la solution compensatoire

Suivant l'évolution de l'état d'occupation des surfaces du sol dans l'emprise, ENDEO Environnement a réalisé un prédimensionnement de la solution compensatoire de gestion des eaux pluviales.

La pluie de projet a été fixée à 1/20 ans conformément à la norme EN-NF-752-2.

Le tableau ci-après précise les surfaces considérées pour les calculs.

Tableau 5 : Surfaces considérées pour le dimensionnement de l'ouvrage de régulation

Occupation des sols	Surfaces individuelles (m ²)	Surfaces individuelles (ha)	Répartition sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Parking	3181	0.318	57%	90%	2863
Emplacement camping-car	120	0.012	2%	20%	24
Béton + Bâtiment à rénover	1074	0.107	19%	90%	967
Espaces verts	1014	0.101	18%	20%	203
Boulodrome	145	0.015	3%	20%	29
Total emprise de projet	5534	0.553	100%	74%	4085

Le dimensionnement a été réalisé avec la Méthode des Pluies et les coefficients de Montana « a et b » de Bordeaux (Mérignac) pour des durées d'événement pluvieux de 6 minutes à 192 heures.

Tableau 6 : Coefficients de Montana de Bordeaux (Météo-France)

Intervalle	a	b
T = 20 ans - 6 min-192 heures	9,477	0,702

Tableau 7 : Hauteur d'eau à stocker pour l'occurrence de précipitation 1/20 ans

Durée de la pluie : t (min) et en heure		Intensité de la pluie : i (mm/h)	Hauteur d'eau précipitée hpluie = i x t	Hauteur d'eau évacuée hfuite = qs x t	Hauteur d'eau à stocker Dh = hpluie - hfuite
6,0	0,1	2,69 mm	16,16 mm	0,15 mm	16,02
10,0	0,2	1,88 mm	18,82 mm	0,24 mm	18,58 mm
15,0	0,3	1,42 mm	21,24 mm	0,37 mm	20,87 mm
20,0	0,3	1,16 mm	23,14 mm	0,49 mm	22,65 mm
30,0	0,5	0,87 mm	26,11 mm	0,73 mm	25,38 mm
40,0	0,7	0,71 mm	28,45 mm	0,98 mm	27,47 mm
60,0	1,0	0,54 mm	32,10 mm	1,46 mm	30,64 mm
80,0	1,3	0,44 mm	34,98 mm	1,95 mm	33,03 mm
100,0	1,7	0,37 mm	37,38 mm	2,44 mm	34,94 mm
120,0	2,0	0,33 mm	39,47 mm	2,93 mm	36,54 mm
140,0	2,3	0,30 mm	41,33 mm	3,41 mm	37,91 mm
160,0	2,7	0,27 mm	43,00 mm	3,90 mm	39,10 mm
180,0	3,0	0,25 mm	44,54 mm	4,39 mm	40,15 mm
240,0	4,0	0,20 mm	48,53 mm	5,85 mm	42,67 mm
360,0	6,0	0,15 mm	54,76 mm	8,78 mm	45,98 mm
420,0	7,0	0,14 mm	57,33 mm	10,24 mm	47,09 mm
480,0	8,0	0,12 mm	59,66 mm	11,70 mm	47,96 mm
900,0	15,0	0,08 mm	71,95 mm	21,94 mm	50,01 mm
1140,0	19,0	0,07 mm	77,20 mm	27,80 mm	49,41 mm
1440,0	24,0	0,06 mm	82,77 mm	35,11 mm	47,66 mm
Hauteur maximale à stocker					50,01 mm

Suivant la formulation ci-après, ENDEO Environnement a estimé le volume minimal de rétention des eaux pluviales pour l'occurrence 1/20 ans à 205 m³.

$$V_{\text{rétention}} (m^3) = t_{\text{critique}} * 60 * Q_f * \left(\frac{60}{1000}\right) * \left(\frac{b}{1-b}\right)$$

En conformité avec le Schéma Directeur d'Aménagement du bassin versant Adour-Garonne, le débit de rejet maximal autorisé vers le milieu hydraulique superficiel pour ce projet est fixé à 1,7 l/s.

Pour un volume minimal de 205 m³ à stocker et ce débit de rejet, le temps de vidange d'un ouvrage de rétention est estimé à 17,1 heures.

4.2 Caractéristiques générales d'un ouvrage de rétention sous voirie

A partir de la coupe technique prévisionnelle de la structure réservoir granulaire envisagée pour ce projet, ENDEO Environnement a précisé la surface au sol nécessaire pour satisfaire le volume de rétention (205 m³).

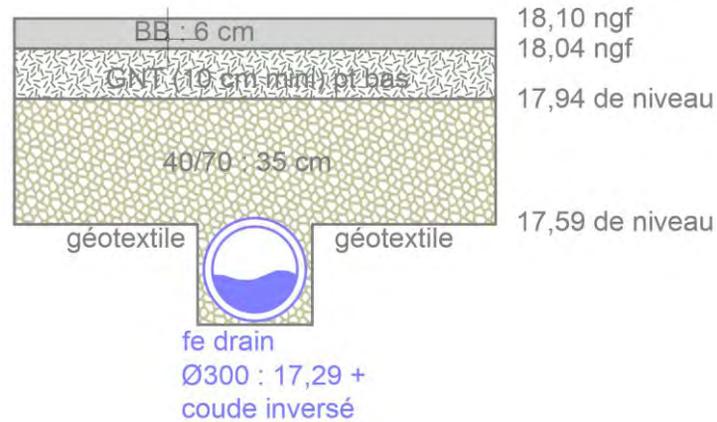


Figure 10 : Coupe technique prévisionnelle de l'ouvrage de rétention (DAREMA Topo – EDANLO)

- Epaisseur moyenne de l'ouvrage de rétention (m) : 0,35 m,
- Porosité des matériaux granulaire (graves 40/70) : 30%
- Surface au sol minimale requise pour une même épaisseur d'ouvrage (m²) : 1 952
- Volume de rétention de l'ouvrage (m³) : 205
- Volume minimal à terrasser incluant la structure de chaussée (0,06 m + 0,10 m) : 996 m³

5 ORIENTATIONS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les résultats de nos investigations indiquent une faisabilité technique de mesure de gestion des eaux pluviales pour ce projet.

L'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol est à proscrire : La perméabilité retenue pour l'emprise (**10 mm/h**) est insuffisante pour garantir une vidange en moins de 24 heures et l'absence d'engorgement du réseau de canalisation.

ENDEO Environnement recommande ainsi :

- **La mise en place d'un ouvrage de stockage (205 m³ utile) avec rejet régulé vers le milieu hydraulique superficiel (1,7 l/s) pourra être envisagé en cas de pluie exceptionnelle,**
- **Des terrassements à faible profondeur (moins de 1 m/sol actuel) pour prévenir des circulations d'eau provenant à priori de la « nappe d'accompagnement » aux Jalles.**

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau de cours d'eau sera contrôlé par un système de vannage ou d'auget (exemple : Ouvrage de régulation de type I). Par sécurité, un système de clapet (ou équivalent) sera installé à l'extrémité de la conduite de rejet.

ANNEXES

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE - TYPE PORCHET

Etude : D-2020-797
 Date : 21/01/2021
 Commune : CASTELNAU-DE-MEDOC
 Référence essai/sondage : K1



LITHOLOGIES

Horizons :	De	à
Dalle béton	0,00 m	0,10 m
Sables graveleux marrons	0,10 m	0,30 m
Sables marrons/bruns	0,30 m	0,00 m

PARAMETRES DE L'ESSAI

Profondeur non saturée : 1,00 m
 Diamètre du sondage : 0,100 m
 Hauteur d'eau initiale - h1 : 1,00 m
 Volume d'eau injecté (l) : 7,85 l
 Arrivée d'eau constatée : Non

FORMULATION NUMERIQUE UTILISEE

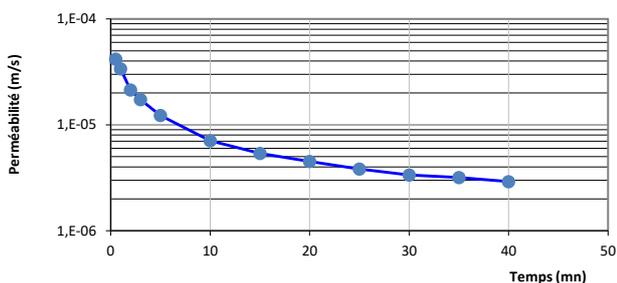
Avec :

K : perméabilité (m/s)
t1 : temps initial (min)
t2 : temps de suivi (min)
h1 : hauteur d'eau initiale (m)
h2 : hauteur d'eau au temps *t* (m)
R : rayon du sondage (m)
S : surface d'infiltration (m²)

$$K = \ln \frac{\left(h1 + \frac{R}{2}\right)}{\left(h2 + \frac{R}{2}\right)} * \frac{R}{2 * (t2 - t1)}$$

VALEURS MESUREES ET PERMEABILITE AU NIVEAU DU SONDAGE

Perméabilité du sol au droit du sondage



Temps - "t" (min)	Hauteur par rapport au sol (m)	Hauteur d'eau dans le sondage (m)	K (m/s)
0,0	0,00	1,00	-
0,5	0,05	0,95	4,2E-05
1,0	0,08	0,92	3,4E-05
2,0	0,10	0,90	2,1E-05
3,0	0,12	0,88	1,7E-05
5,0	0,14	0,86	1,2E-05
10,0	0,16	0,84	7,1E-06
15,0	0,18	0,82	5,4E-06
20,0	0,20	0,80	4,5E-06
25,0	0,21	0,79	3,8E-06
30,0	0,22	0,78	3,4E-06
35,0	0,24	0,76	3,2E-06
40,0	0,25	0,75	2,9E-06

Perméabilité "K" au niveau du sondage	2,9E-06	m/s
	10	mm/h

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE - TYPE PORCHET

Etude : D-2020-797
 Date : 21/01/2021
 Commune : CASTELNAU-DE-MEDOC
 Référence essai/sondage : K2



LITHOLOGIES

Horizons :	De	à
Enrobé	0,00 m	0,10 m
Remblais couche de forme	0,10 m	0,40 m
Sables gris/noirs argileux	0,40 m	1,50 m

PARAMETRES DE L'ESSAI

Profondeur non saturée : 1,10 m
 Diamètre du sondage : 0,100 m
 Hauteur d'eau initiale - h1 : 1,10 m
 Volume d'eau injecté (l) : 8,64 l
 Arrivée d'eau constatée : -1,10 m/sol

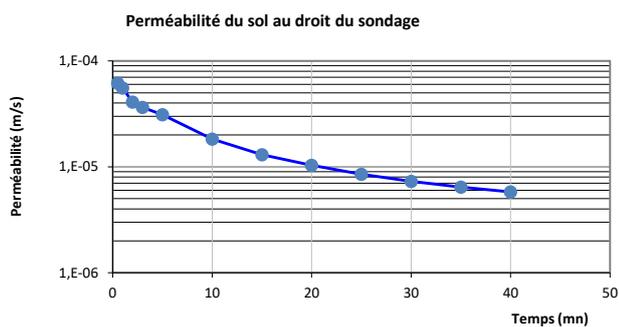
FORMULATION NUMERIQUE UTILISEE

Avec :

K : perméabilité (m/s)
t1 : temps initial (min)
t2 : temps de suivi (min)
h1 : hauteur d'eau initiale (m)
h2 : hauteur d'eau au temps *t* (m)
R : rayon du sondage (m)
S : surface d'infiltration (m²)

$$K = \ln \frac{\left(h1 + \frac{R}{2}\right)}{\left(h2 + \frac{R}{2}\right)} * \frac{R}{2 * (t2 - t1)}$$

VALEURS MESUREES ET PERMEABILITE AU NIVEAU DU SONDAGE



Temps - "t" (min)	Hauteur par rapport au sol (m)	Hauteur d'eau dans le sondage (m)	K (m/s)
0,0	0,00	1,10	-
0,5	0,08	1,02	6,1E-05
1,0	0,14	0,96	5,5E-05
2,0	0,20	0,90	4,1E-05
3,0	0,26	0,84	3,7E-05
5,0	0,35	0,75	3,1E-05
10,0	0,40	0,70	1,8E-05
15,0	0,42	0,68	1,3E-05
20,0	0,44	0,66	1,0E-05
25,0	0,45	0,65	8,5E-06
30,0	0,46	0,64	7,3E-06
35,0	0,47	0,63	6,4E-06
40,0	0,48	0,62	5,8E-06

Perméabilité "K" au niveau du sondage	5,8E-06	m/s
	21	mm/h

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE - TYPE PORCHET

Etude : D-2020-797
 Date : 21/01/2021
 Commune : CASTELNAU-DE-MEDOC
 Référence essai/sondage : K3



LITHOLOGIES			PARAMETRES DE L'ESSAI	
Horizons :	De	à	Profondeur non saturée :	1,00 m
Remblais sablo-graveleux à débris de construction	0,00 m	0,40 m	Diamètre du sondage	0,100 m
Sables gris/noirs légèrement argileux	0,40 m	1,00 m	Hauteur d'eau initiale - h1 :	1,00 m
			Volume d'eau injecté (l)	7,85 l
			Arrivée d'eau constatée	Non

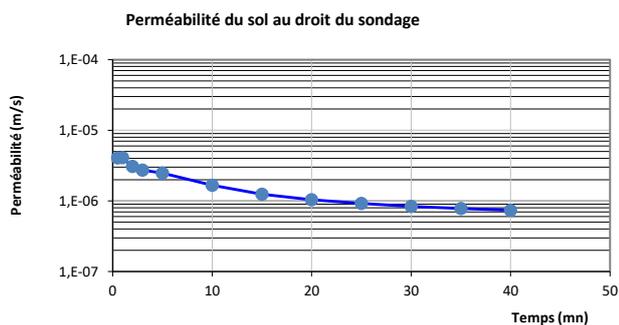
FORMULATION NUMERIQUE UTILISEE

Avec :

- K* : perméabilité (m/s)
- t1* : temps initial (min)
- t2* : temps de suivi (min)
- h1* : hauteur d'eau initiale (m)
- h2* : hauteur d'eau au temps *t* (m)
- R* : rayon du sondage (m)
- S* : surface d'infiltration (m²)

$$K = \ln \frac{\left(h1 + \frac{R}{2}\right)}{\left(h2 + \frac{R}{2}\right)} * \frac{R}{2 * (t2 - t1)}$$

VALEURS MESUREES ET PERMEABILITE AU NIVEAU DU SONDAGE



Perméabilité "K" au niveau du sondage : **7,4E-07** m/s
3 mm/h

Temps - "t" (min)	Hauteur par rapport au sol (m)	Hauteur d'eau dans le sondage (m)	K (m/s)
0,0	0,00	1,00	-
0,5	0,01	1,00	4,1E-06
1,0	0,01	0,99	4,1E-06
2,0	0,02	0,99	3,1E-06
3,0	0,02	0,98	2,7E-06
5,0	0,03	0,97	2,5E-06
10,0	0,04	0,96	1,7E-06
15,0	0,05	0,96	1,2E-06
20,0	0,05	0,95	1,0E-06
25,0	0,06	0,95	9,2E-07
30,0	0,06	0,94	8,4E-07
35,0	0,07	0,94	7,8E-07
40,0	0,07	0,93	7,4E-07

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE - TYPE PORCHET

Etude : D-2020-797
 Date : 21/01/2021
 Commune : CASTELNAU-DE-MEDOC
 Référence essai/sondage : K4



LITHOLOGIES

Horizons :	De	à
Remblais sablo-graveleux	0,00 m	0,30 m
Sables gris/marrons	0,30 m	1,00 m

PARAMETRES DE L'ESSAI

Profondeur non saturée : 1,00 m
 Diamètre du sondage : 0,100 m
 Hauteur d'eau initiale - h1 : 1,00 m
 Volume d'eau injecté (l) : 7,85 l
 Arrivée d'eau constatée : Non

FORMULATION NUMERIQUE UTILISEE

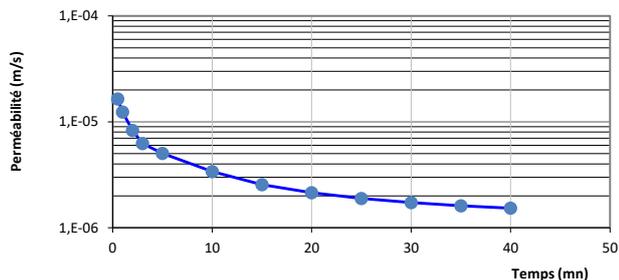
Avec :

K : perméabilité (m/s)
t1 : temps initial (min)
t2 : temps de suivi (min)
h1 : hauteur d'eau initiale (m)
h2 : hauteur d'eau au temps *t* (m)
R : rayon du sondage (m)
S : surface d'infiltration (m²)

$$K = \ln \frac{\left(h1 + \frac{R}{2}\right)}{\left(h2 + \frac{R}{2}\right)} * \frac{R}{2 * (t2 - t1)}$$

VALEURS MESUREES ET PERMEABILITE AU NIVEAU DU SONDAGE

Perméabilité du sol au droit du sondage



Temps - "t" (min)	Hauteur par rapport au sol (m)	Hauteur d'eau dans le sondage (m)	K (m/s)
0,0	0,00	1,00	-
0,5	0,02	0,98	1,6E-05
1,0	0,03	0,97	1,2E-05
2,0	0,04	0,96	8,3E-06
3,0	0,05	0,96	6,2E-06
5,0	0,06	0,94	5,0E-06
10,0	0,08	0,92	3,4E-06
15,0	0,09	0,91	2,6E-06
20,0	0,10	0,90	2,1E-06
25,0	0,11	0,89	1,9E-06
30,0	0,12	0,88	1,7E-06
35,0	0,13	0,87	1,6E-06
40,0	0,14	0,86	1,5E-06

Perméabilité "K" au niveau du sondage	1,5E-06	m/s
	6	mm/h

Les articles 1 à 20 des présentes Conditions Générales de Vente (CGV) ont été rédigés par M. DION Nicolas, Président de la SASU ENDEO Environnement. La société ENDEO Environnement a son siège social domicilié au n°13 rue Montesquieu à Talence 33400. Le capital social de la société immatriculée au RCS de Bordeaux est de 15 000 €.

Art.1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, l'acceptation sans réserve des présentes conditions générales de vente jointes aux productions d'ENDEO Environnement (offre, devis, facture, etc.).

Les prestations sont reconnues comme acceptées par le Client et contractuelle par ENDEO Environnement à réception du devis (ou du mémoire technique) contre-signé avec la mention manuscrite « Bon pour accord ».

Sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et rédigées, les présentes CGV d'ENDEO Environnement prévalent sur toutes autres. Aucune condition propre au Client ne pourra nous être opposée sauf accord exprès constaté par écrit d'ENDEO ENVIRONNEMENT. Toute modification de la commande à l'initiative du Client ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit d'ENDEO Environnement.

Art.2. Prestations et cadre d'intervention d'ENDEO Environnement

Préalablement à toute « Prestations », la société ENDEO Environnement produit un Devis à sa Clientèle. Le devis a une durée de validité de 3 mois à compter de la date d'émission. Sur la base des informations délivrées par le Client, les prestations proposées par ENDEO Environnement au travers d'un devis sont indissociables :

- D'investigations mentionnées dans la colonne « Désignation »,
- D'un emplacement (adresses, communes, parcelles cadastrales) mentionné dans le champ « Emplacement de l'Etude » par le Client pour conduire les investigations

ENDEO Environnement s'engage selon ses domaines d'activités à conduire ses investigations suivant les règles de l'art, les normes et la législation en vigueur à la date de validation du devis. A ce titre, son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux.

Art.3. Plans et supports techniques

ENDEO Environnement propose des prestations (nature, quantité, durée) suivant la réglementation en vigueur à l'appui des informations délivrées par le Client. Le Client est le seul responsable de la validité et de l'exactitude des éléments de projet (Plan de masse, plan de situation, notes, etc.), transmis à ENDEO Environnement pour les prestations.

A ce titre, ENDEO Environnement s'exonère de toute responsabilité en cas d'usages de ces productions pour établir des chiffres travaux ou préconisations à des tiers (services de l'Etat, administration, sociétés, etc.).

Art.4. Modifications du contenu de la prestation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont fixés suivant les éléments communiqués par le Client. Tout évènement imprévisible survenant après l'acceptation du devis touchant aux hypothèses de travail ou au projet ou la législation autorise ENDEO Environnement à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais.

A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la « lettre d'adaptation de la mission » ou du mail correspondant, ENDEO Environnement est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice.

Art.5. Limites de la prestation

La prestation liant le Client à ENDEO Environnement est limitée au contenu mentionné dans le devis accepté.

La conduite d'investigations complémentaires non désignées impliquera la validation préalable d'un avenant ou d'un nouveau devis. ENDEO Environnement ne saurait être tenu responsable de la nécessité de solliciter des expertises complémentaires par des entreprises et établissements pour satisfaire à la législation ou à une évolution de la réglementation ultérieure à l'acceptation du devis. La responsabilité d'ENDEO Environnement s'applique à son rôle de conseils sur la sollicitation éventuelle de ces spécialistes par le client.

ENDEO Environnement n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission. Seul, une étude environnementale spécifique dédiée comprenant des investigations et l'installation d'équipements permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines. L'usage éventuel de nos expertises par le Client sur d'autres terrains mitoyens n'engage pas la responsabilité d'ENDEO Environnement.

Art.6. Désistement, renonciation du Client à une commande

En cas de désistement à une commande signée, et avec des prestations non engagées, une indemnité de 10% du montant total de la commande pourra être réclamée par ENDEO ENVIRONNEMENT.

Dans le cas où la mission s'étend au-delà de 1 mois après validation du devis par le Client des factures mensuelles intermédiaires seront établies au *pro rata* des prestations accomplies. La société ENDEO Environnement produira dans ce cas un rapport « intermédiaire ».

Art.7. Prix des prestations et conditions de règlement

Alinéa 1. Etablissement des prix

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation à la date de l'offre. Sauf mentions explicites, ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Alinéa 2. Acomptes

En l'absence de conditions particulières de vente dans nos offres et devis, un acompte de 30% du montant global de la mission est demandé à réception de la commande du Client et préalablement aux investigations et déplacements sur site. ENDEO Environnement produira une facture intermédiaire correspondante. ENDEO Environnement ne saurait être tenue responsable de délais liés au paiement de cet acompte.

Alinéa 3. Conditions de paiement

Le délai maximal de règlement des prestations d'ENDEO Environnement est fixé au 30^e jour suivant la réception des marchandises ou l'envoi des production (rapport d'étude, compte rendu, notes). ENDEO Environnement produira une facture correspondante à destination du Client. ENDEO Environnement s'engage à faire figurer l'échéance du paiement sur les devis et factures produits.

Alinéa 4. Moyens de paiement

La SASU ENDEO Environnement autorise les règlements de ses prestations par chèques, virements ou paiement en espèces. Le paiement en espèce est autorisé jusqu'à une limite de 500 € TTC. Les paiements dématérialisés devront être adressés au siège de la société. En cas de virement bancaire ENDEO Environnement fournira le RIB du compte de la société au Client.

Alinéa 5. Cessibilité de contrat

Le Client désigné sur les documents (rapports, notes d'expertises, etc.) et pièces (devis, facture, bordereau de prix, etc) reste redevable du paiement de la facture établie suivant ses coordonnées et sa qualité sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, le non-règlement.

Alinéa 6. Pénalités de retard, frais de recouvrement

Suivant l'indication sur les devis et factures d'ENDEO Environnement des échéances de règlement, des pénalités de retard seront exigibles sans qu'un rappel au Client ne soit nécessaire après dépassement de la date de paiement.

Le montant des pénalités de retard sera établi suivant l'indice de référence réglementaire en vigueur auquel s'ajoutera 40 € de frais forfaitaire de recouvrement. Si les frais de recouvrement sont supérieurs à ce montant forfaitaire, une indemnisation complémentaire sera due, sur présentation des justificatifs. Le client sera avisé par un courrier en recommandée avec accusé de réception associé à la facture dûment actualisée.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

En cas de dépôt de bilan, l'acheteur devra aviser sans délai le vendeur afin que celui-ci puisse revendiquer les prestations, entre les mains du syndic, conformément à l'article 3 de la loi du 12 Mai 1980.

L'assurance décennale d'ENDEO Environnement est engagée à compter du règlement effectif de la facture de solde de la mission.

Art.8. Sous-traitance

ENDEO Environnement se réserve le droit d'avoir recours à des sous-traitants et prestataires pour tout ou partie des investigations après validation en interne de leur aptitude à s'acquitter de la mission. Le Client a la garantie que la qualité de leurs productions sera équivalente à celle proposée par ENDEO Environnement.

En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures d'ENDEO Environnement sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975. Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. A défaut de règlement suivant les délais de règlement convenus, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard conforme à la législation en vigueur. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit d'une indemnité forfaitaire de 40 € TTC.

Art.9. Déclarations obligatoires à la charge du Client

ENDEO Environnement avisera le Client de ses déplacements sur le/les parcelles du projet (mail, courrier, échange téléphonique). Il demeure de la responsabilité du Client de faciliter l'accès d'ENDEO Environnement sur le/les terrains du projet (production d'une autorisation d'accès, ouverture de clôture/portail, animaux éloignés). L'impossibilité motivée (prises de vues, désignation d'un interlocuteur, etc) d'ENDEO Environnement de pénétrer sur les parcelles pour y accomplir les expertises (cheminement, transport des matériels et équipements nécessaires) prévues pourra être sanctionnée d'une facturation du déplacement en sus de l'offre initiale (au même montant que celui mentionné sur le devis) pour ces motifs.

La responsabilité d'ENDEO Environnement est dérogée en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (rencontre de sols inattendus, remontée de nappe, terrains inondés, etc.) et extérieurs (tiers, autres entreprises, etc.) modifiant les conditions d'exécution des prestations commandées ou les rendant impossibles.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables aux demandes de DiCT. La localisation précise de ces réseaux sur domaine public incombera au Client (fouilles, détection, etc.).

Le Client se charge de transmettre les autorisations et documents nécessaires au déroulement des investigations en toute sécurité et dans le respect des éventuelles procédures administratives en vigueur. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui (obstacles, munitions, pollution, réservoirs enterrés, etc.) et non clairement indiquée ou communiquée à ENDEO Environnement avant toutes interventions.

Dans tous les cas, la responsabilité d'ENDEO Environnement ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication à ENDEO Environnement seront à la charge exclusive du Client. Afin de garantir la sécurité des investigations, ENDEO Environnement se réserve le droit de différer ses déplacements sur le site en projet jusqu'à la mise à disposition des éléments d'informations mentionnés ci-avant (DICT, DT, plans de recollements, etc.).

Art.10. Obligation d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

ENDEO Environnement réalisera des prises de vue le jour de l'intervention (horodatage) pour dresser une comparaison de l'état du site (avant/après expertise).

Art.11. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil (dans le respect de la sécurité), ENDEO Environnement est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation.

En l'absence de nivellement topographique établi par un Géomètre ou un Topographe qualifié, les altimétries et coordonnées planimétriques indiquées dans nos productions (rapport, note technique, etc.) sont données à titre indicatif. Les valeurs sont extrapolées d'après les données de l'Institut Géographique National ou par un relevé accompli par nos soins et suivant la méthodologie indiquée dans le rapport. Seules, les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et équipements depuis le niveau du sol à la date de l'étude sont couvertes par ENDEO Environnement.

Art.12. Hydrogéologie

Les mesures des niveaux d'eau souterrains indiqués dans le rapport au droit des sondages et ouvrages repérés présentent un caractère « ponctuel ». Ces niveaux sont susceptibles de varier suivant les précipitations, la modification de l'environnement, etc. Seule une étude hydrogéologique spécifique est à même de préciser les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment)

Art.13. Aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité des travaux

Dans l'éventualité où nous aurions dû formuler des hypothèses de travail pour produire tout ou partie de notre rapport, il appartient à notre client ou à ses représentants de nous indiquer par écrit ses observations avant sa date prévisionnelle de diffusion (approbation de nos productions). ENDEO Environnement ne pourra se voir reprochée d'avoir établi ces hypothèses après son impression ou son envoi par mail.

Les expertises hydrogéologiques s'appuient sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre « fini » de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes incertitudes et variabilité.

Des incertitudes demeurent suivant le caractère ponctuel des investigations, la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches géologiques, la présence de vestiges enterrés.

L'observation de désordres particuliers en phase travaux (venue d'eau, cavités, remblais évolutifs, etc.) devra être signalée à ENDEO Environnement. A l'appréciation d'ENDEO Environnement le rapport d'étude pourra être actualisé suivant ces nouveaux éléments. Ce travail fera l'objet d'un avenant.

Art.14. Délais

Sauf mentions particulières explicites les estimations de délais d'intervention et d'exécution portées au devis ne sauraient engager la responsabilité d'ENDEO Environnement. Aucun dépassement ne peut donner lieu à une annulation de vente, refus de la prestation ou dommages et intérêts. Les retards de livraison ne peuvent, en aucun cas, justifier l'annulation de la commande. Les délais de livraison courent à partir de l'accusé de réception de la commande accompagné des pièces sollicitées explicitement dans l'offre.

Les retards et délais imputables à la non distribution des pièces ou documents sollicités dans nos offres et à l'Article 6 seront assumés pleinement par le Client (coût, révision réglementaire, etc.). A ce titre aucune pénalité de retard ne pourra être appliquée à ENDEO Environnement.

La société ENDEO Environnement n'est pas responsable des délais d'approvisionnement de fournitures ou d'exécution d'analyses lorsqu'elles font l'objet d'un contrat avec un autre Prestataire. ENDEO Environnement s'acquittera d'une information auprès du Client sur l'état d'approvisionnement et d'avancement de ces prestataires éventuels.

Art.15. Rendu, fin de la mission

A défaut de clauses spécifiques dans notre offre, la fin de mission d'étude est échue à compter de l'approbation de la production d'ENDEO Environnement (pour le projet défini à la commande) par le Client. En l'absence de commentaires sur le rapport adressé au Client (par mail ou par courrier) et suivant un délai de 7 jours, l'approbation est considérée comme acquise. La facture de solde de la mission d'étude est alors produite à cette même date.

A compter du règlement financier de la prestation contractuelle associé à ce document, les hypothèses de travail formulées par ENDEO Environnement seront automatiquement considérées comme admises par le Client.

La révision des éléments du projet (emprise, composition, implantation, etc.) conduira à une nouvelle mission contractuelle facturée en sus.

Art.16. Propriété et confidentialité

Le transfert de propriété au Client intervient après règlement intégral des sommes dues. Cette clause est stipulée à titre de condition essentielle de la vente, faute de quoi celle-ci n'aurait pas été conclue.

Jusqu'au transfert de propriété l'utilisation, la publication, la reproduction des productions d'ENDEO Environnement (plans, schémas, rapports d'études) même partielle à des tiers (autre que le Client) est interdite. ENDEO Environnement se réserve le droit de poursuite judiciaire en cas de diffusion ou modifications non autorisées.

ENDEO Environnement s'engage à ne pas communiquer d'informations sur le projet à des tiers sans l'accord écrit du Client. Cette clause ne s'applique pas à la gestion financière entre ENDEO Environnement et le Client en cas de litiges ou de dépassement du délai de paiement.

Art.17. Responsabilités, assurances

Ce document ainsi que toutes ses annexes, constituant un ensemble indissociable. Il est établi contractuellement pour l'emprise ou les ouvrages désignés et uniquement ces derniers.

ENDEO Environnement n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Le devoir de conseil d'ENDEO Environnement vis-à-vis du Client ne s'applique que pour les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission confiée. L'assurance comme la responsabilité d'ENDEO Environnement ne saurait être engagées en cas de non-respect des préconisations formulées ou modifications de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit.

ENDEO Environnement dispose d'une assurance décennale et d'une responsabilité civile professionnelle pour les domaines d'activités déclarés. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ENDEO Environnement de la Déclaration d'Ouverture de Chantier.

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès d'ENDEO Environnement qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance.

En tout état de cause, il appartiendra au Client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée à ENDEO Environnement par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

ENDEO Environnement assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. Il est expressément convenu qu'ENDEO Environnement ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

Les observations, investigations d'ENDEO Environnement ne s'appliquent que sur les parties visibles et accessibles de la zone de projet lors de nos déplacements. A ce titre, il ne pourrait être reproché à ENDEO Environnement la découverte ultérieure d'équipements ou ouvrages dissimulés (végétation, andains, encombrants, etc.). ENDEO Environnement ne saurait être tenu responsable en cas d'occupation des terrains étudiés par des tiers ou de dégradations de biens ou dysfonctionnement de matériels existants ou installés après sa/ses visites de site.

Art.18. Assurance

L'assurance d'ENDEO Environnement est contractualisée après encaissement du solde de la mission ou de la facture actualisée en cas de révision du cahier des charges des investigations. La contractualisation de l'assurance d'ENDEO Environnement est attestée par l'envoi au Client d'une facture de solde comportant la mention « Payé » ou « Acquitté ».

Art.19. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes d'ENDEO Environnement, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. Au-delà de 8 jours sans réponse des parties le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement au *pro rata* des prestations exécutées par ENDEO Environnement au jour de la résiliation.

Art.20. Litiges

En cas de litige le Client et le bureau d'étude conviennent d'une réunion après un échange téléphonique préalable ou une demande par écrit afin de s'accorder au mieux de leurs intérêts respectifs. Sauf dispositions légales ou réglementaires particulières et contraire, les droits de recours du maître d'ouvrage (Client), vis-à-vis d'ENDEO Environnement sont prescrits un an après achèvement de la mission. A défaut de médiation ou d'accord satisfaisant, seules les juridictions du ressort du siège social d'ENDEO Environnement, à BORDEAUX sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Fait à Talence le 19/10/2020, pour valoir ce que de droit.

Document téléchargeable sur le site www.endeo-environnement.com

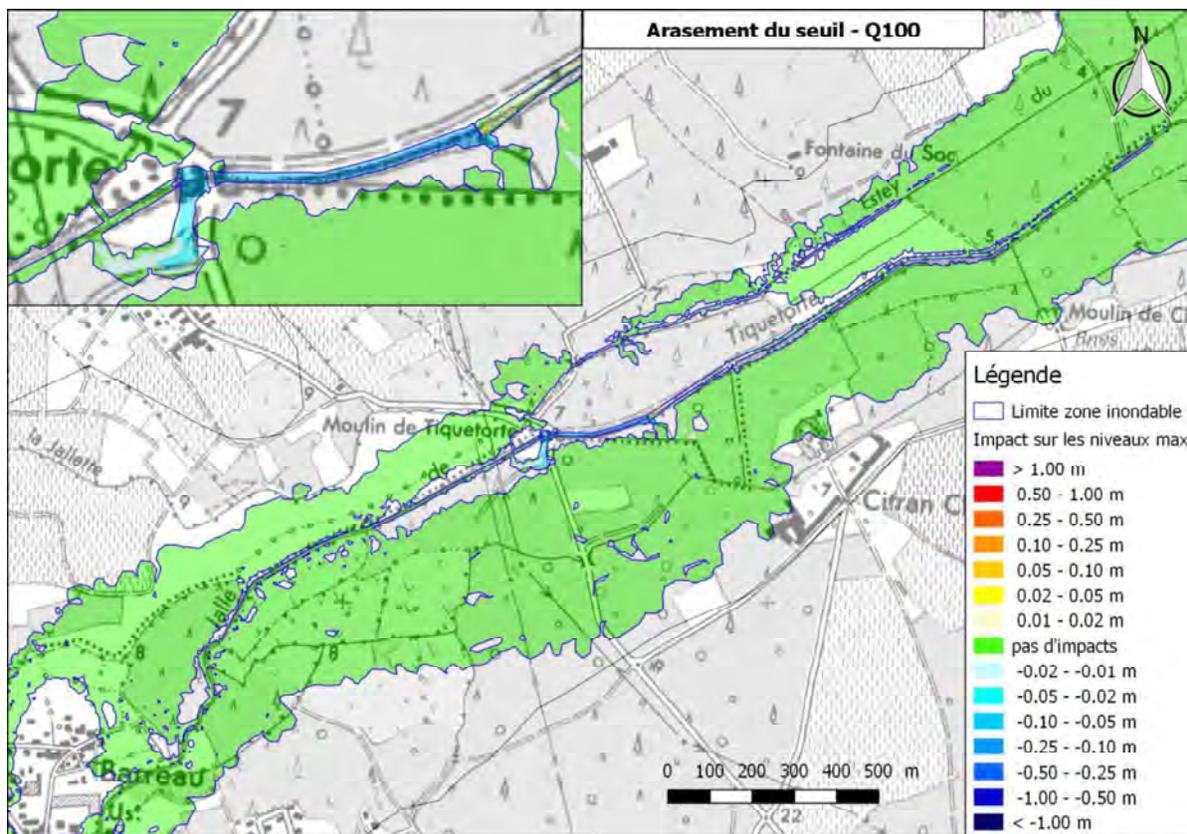


Figure 73 : Test d'arasement du seuil du moulin de Tiquetorte pour Q100

Là encore, l'arasement du seuil n'a pas d'influence notable sur la vulnérabilité des enjeux et les niveaux d'eau observés pendant des crues fluviales. Nous observons même que le niveau diminue de quelques centimètres à l'aval et à l'amont du bassin pour une crue centennale lorsque le seuil est arrasé.

Le devenir de l'ouvrage (vanne et seuil) est donc à réfléchir en fonction de ses usages comme l'alimentation du château du Citran ou son rôle d'assurer la continuité écologique

4.2.2. Rôle des merlons à Landiran

Les merlons de Landiran sont localisés à Castelnau-de-Médoc, à proximité du lavoir de Landiran. Les figures suivantes montrent l'impact de ces ouvrages sur les niveaux de crues dans le cas de leurs arasements, pour les crues décennales et centennales.

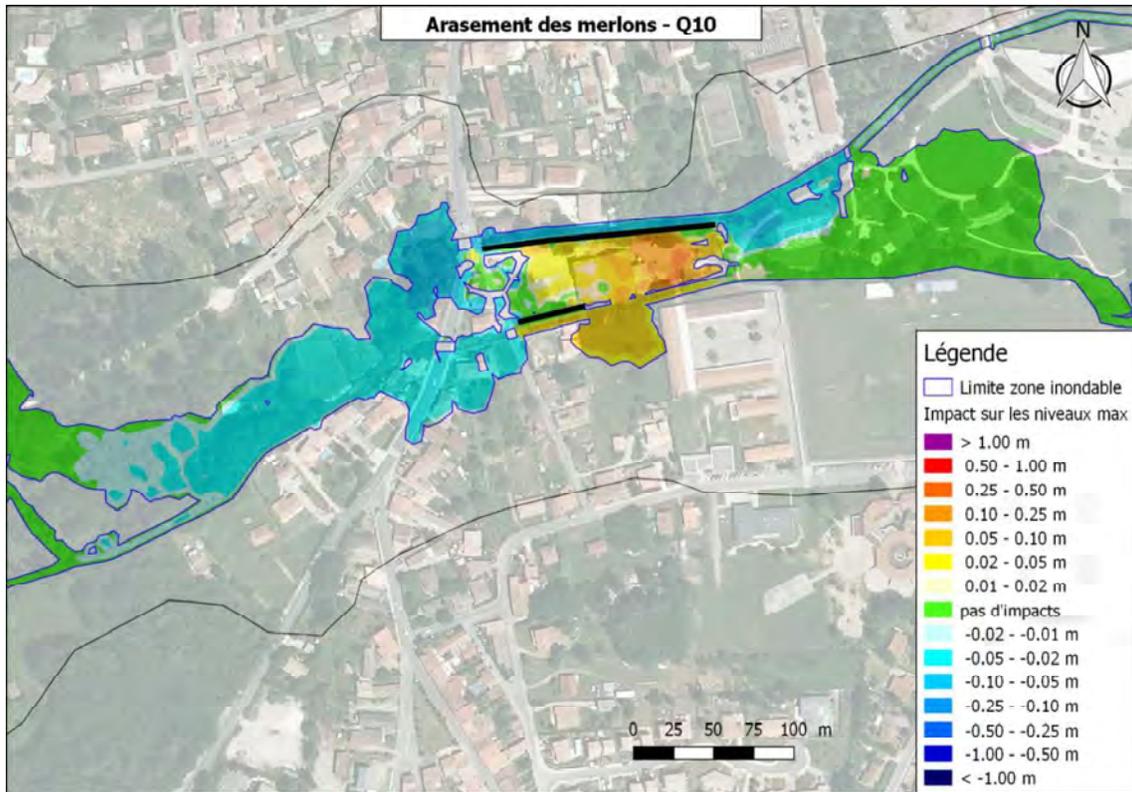


Figure 74 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q10

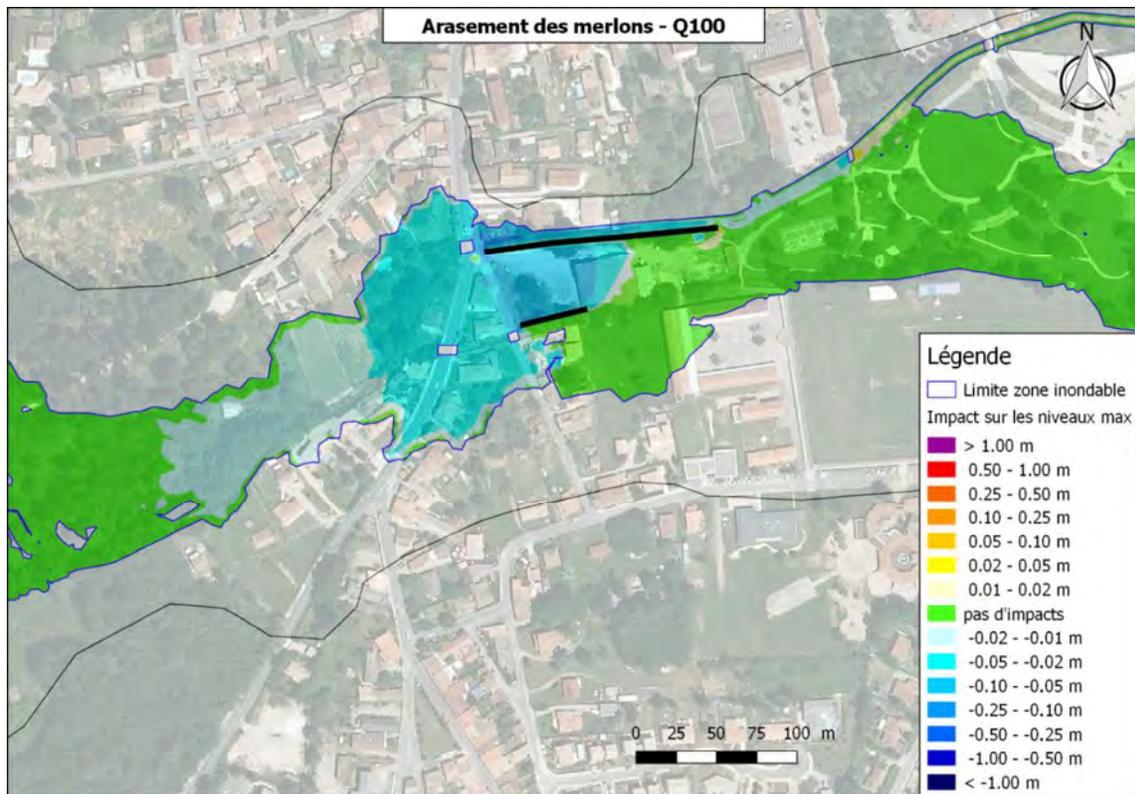


Figure 75 : Test d'arasement des merlons de Landiran pour Q100

Pour une crue décennale, nous notons un petit effet de protection locale puisque l'arasement des merlons entraîne une augmentation du niveau d'eau de 2 cm, et une diminution de 4 cm à l'amont.

Pour une crue centennale, les merlons aggravent le risque d'inondation. En effet, nous observons une diminution du niveau de 7 cm localement dans le cas d'un arasement des ouvrages, et d'une baisse de 2 cm à l'amont immédiat.

4.2.3. Rôle du pont de la RD1 sur la Jalle du Déhès

Le pont de la RD1 se situe entre Castelnau-de-Médoc et Avensan, à l'amont de la confluence de la jalle du Déhès avec la jalle de Castelnau. Lors des événements récents comme la crue de 2020, il s'est avéré que l'ouvrage bloque l'écoulement et crée une zone inondée étendue à l'amont immédiat, touchant des habitations en lit majeur.

L'élargissement du pont de la RD1 a ainsi été testé, en multipliant par deux la largeur de son ouverture. Les figures suivantes présentent les impacts sur la ligne d'eau maximale du Déhès pour la crue de 2020.

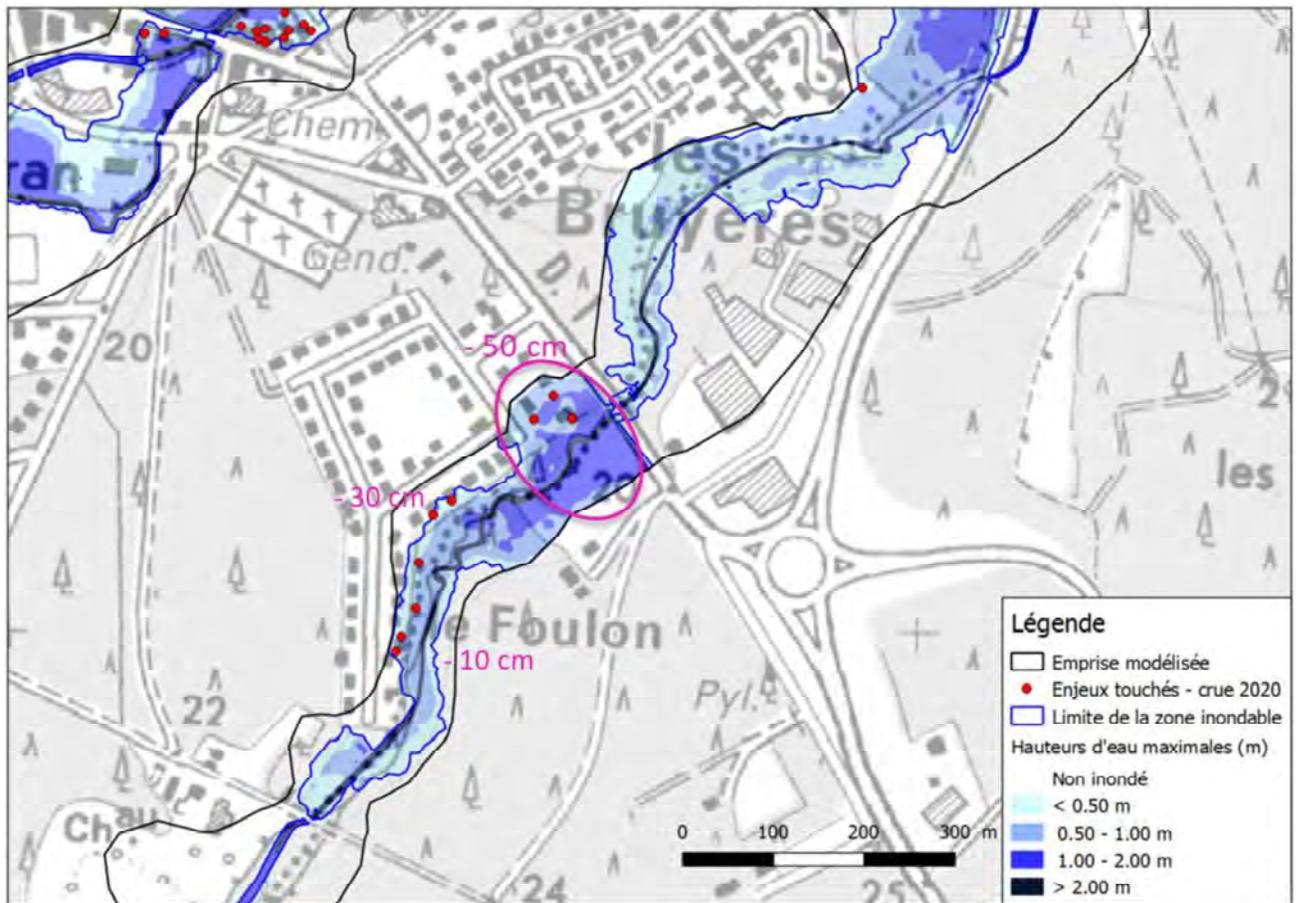


Figure 76 : Impact de l'élargissement de l'ouverture du pont de la RD1 sur les hauteurs d'eau maximales pour la crue de 2020

PC

PERMIS DE CONSTRUIRE

Maitre d'oeuvre

Maitrise d'ouvrage

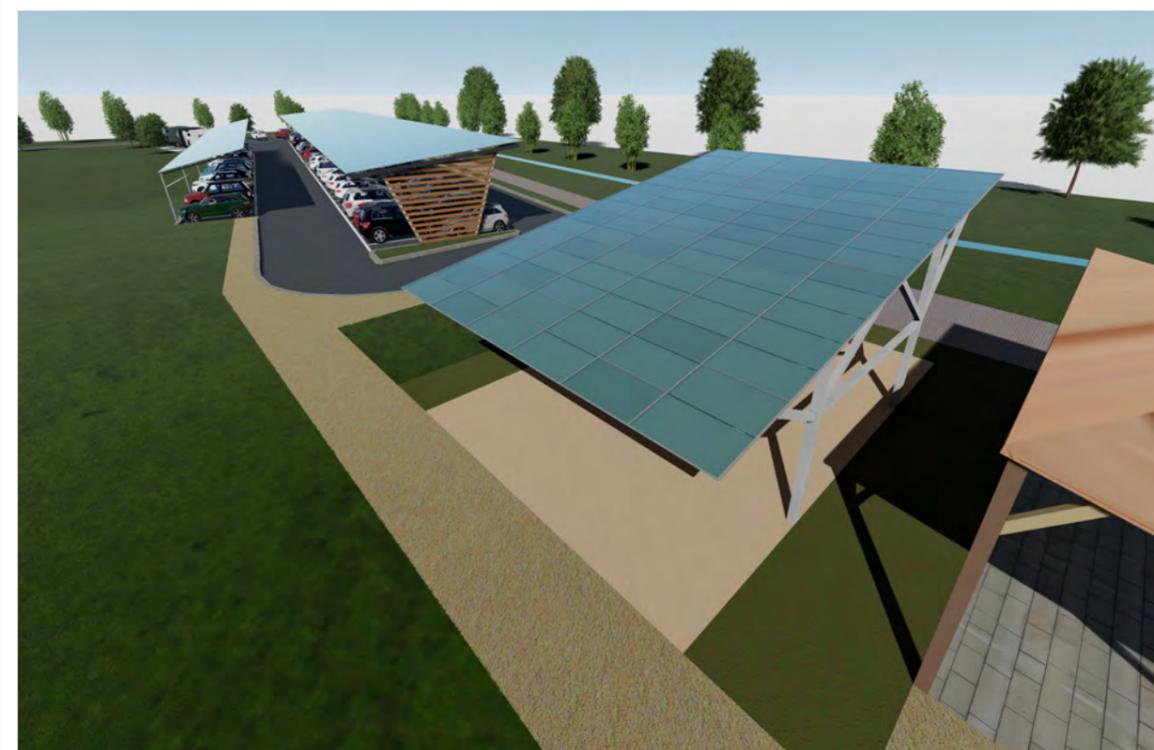
AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ

Bdé

04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

**GIRONDE
ENERGIES**

12 rue du Cardinal Richaud, 33000 Bordeaux



Ombrières en panneaux photovoltaïques

Nouveau Parking du centre-ville
Rue des Pagans,
33480 Castelnau de-Médoc

Edition : 01/02/2021

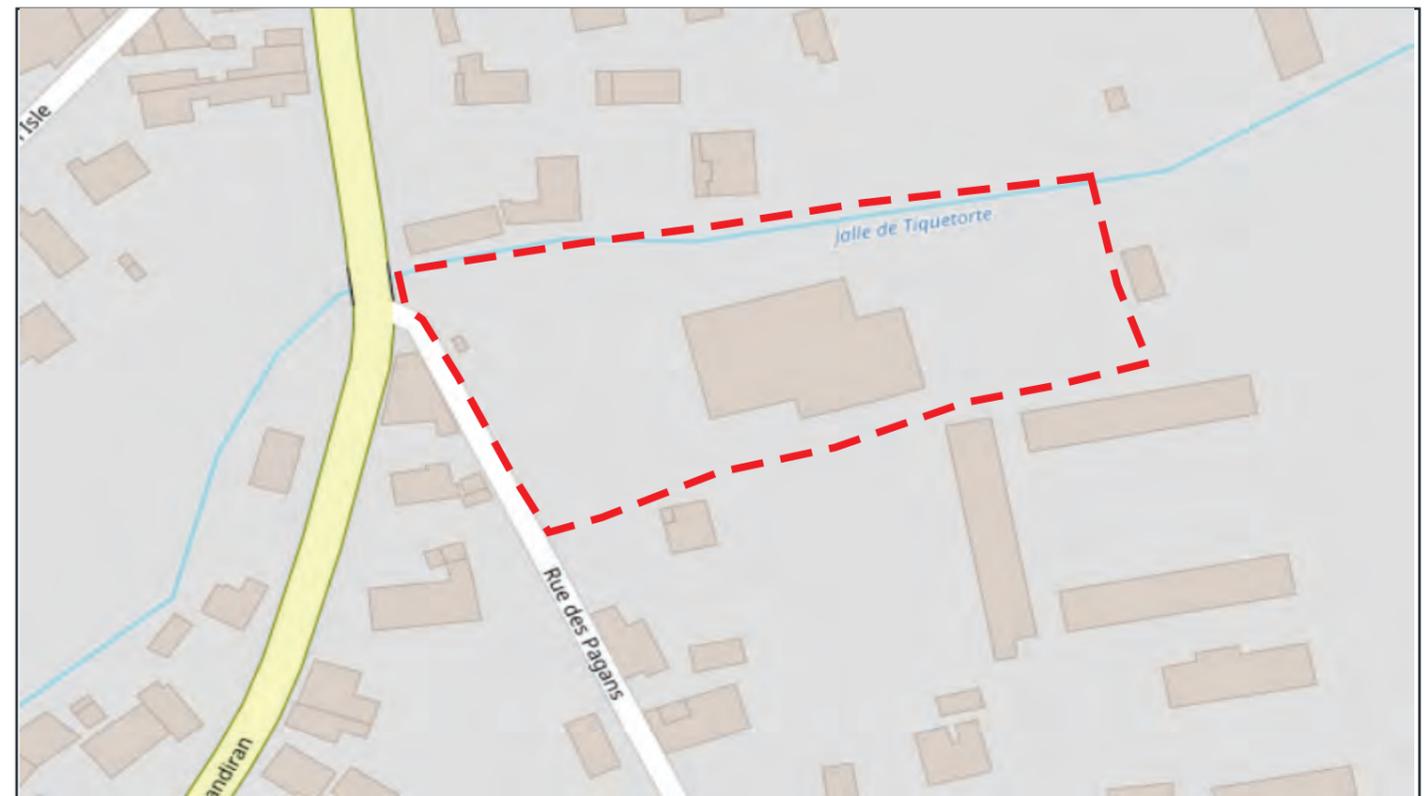


REFERENCE CADASTRALE

000 AR 0127 : 6 202 m²



EXTRAIT CADASTRAL



PLAN DE SITUATION



VUE AERIENNE

Ombrières en panneaux
photovoltaïques
Nouveau Parking du centre-ville
Rue des pagans,
33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ
Bdé
04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

**GIRONDE
ENERGIES**
12 rue du Cardinal Richaud
33000 Bordeaux

PC-01

PERMIS DE CONSTRUIRE

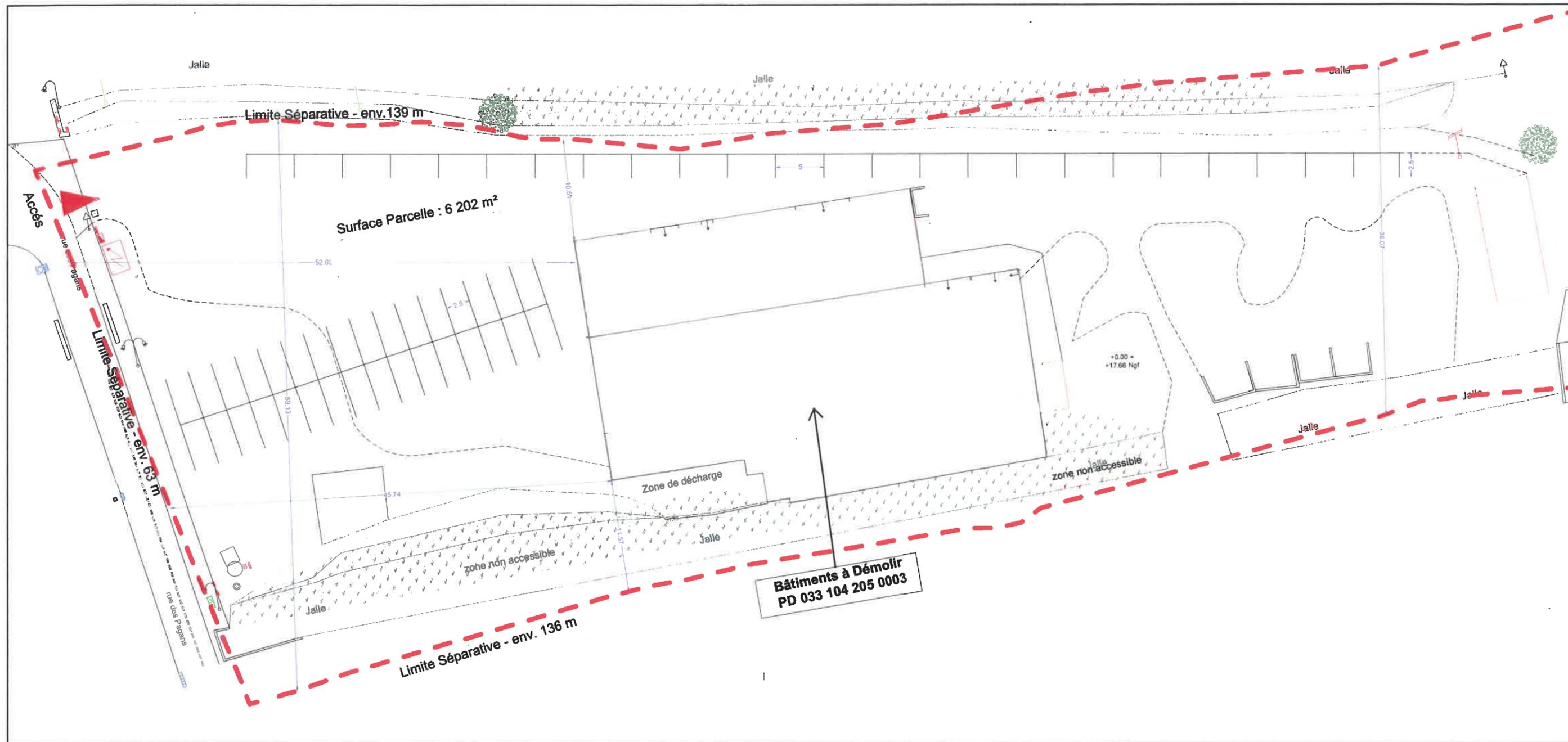
PLAN DE SITUATION

Date

09/03/2021

Echelle :

1/2000



PLAN DE MASSE ETAT EXISTANT

Ombrières en panneaux photovoltaïques
Nouveau Parking du centre-ville
Rue des pagans,
33480 Castelnau De Médoc

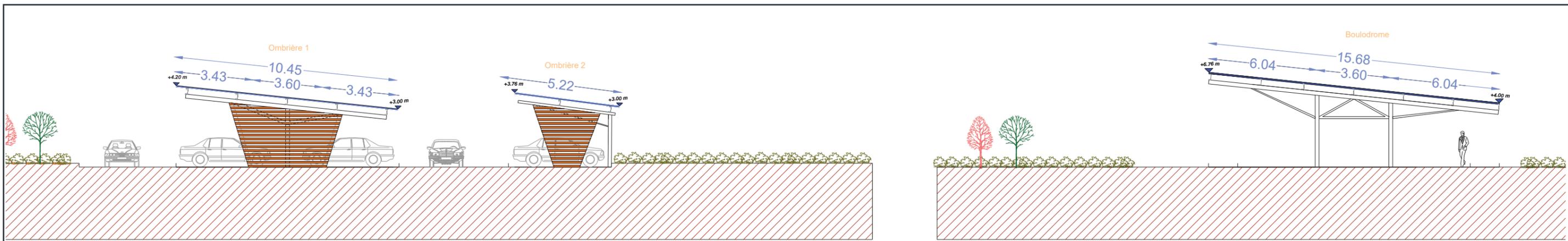
AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ
Bdé
04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
31 rue de la Frébarrière
35135 CHANTEPIE

PC-02

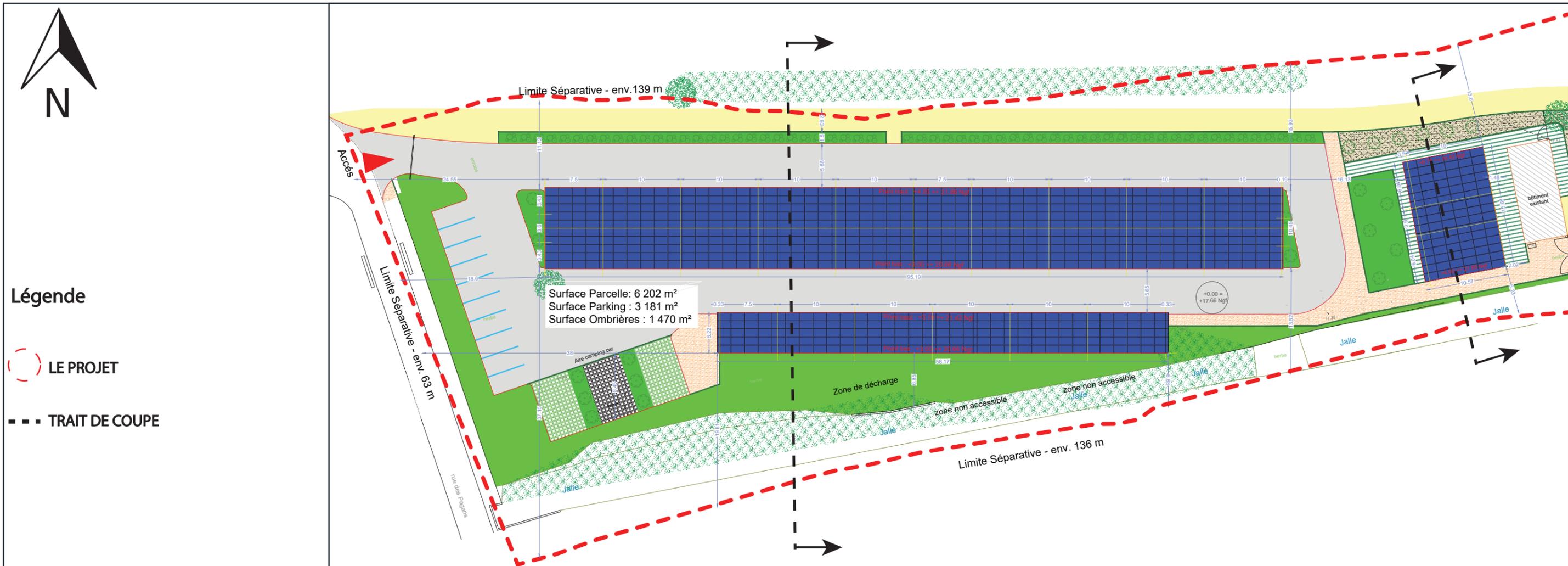
PERMIS DE CONSTRUIRE
PLAN DE MASSE - ETAT EXISTANT
Date 09/03/2021

Echelle :
1/400



PROFIL TERRAIN

Echelle : 1/200



PLAN DE MASSE - ETAT PROJET

Ombrières en panneaux photovoltaïques
 Nouveau Parking du centre-ville
 Rue des pagans,
 33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE Paul BÉDÉ
Bdé
 04 76 38 36 99
 67 Grande Rue
 33160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
 12 rue du Cardinal Richaud
 33000 Bordeaux

PC-03

PERMIS DE CONSTRUIRE	
PLAN DE MASSE - ETAT PROJET	
Date	09/03/2021

Echelle :
 1/500

PC04 a : NOTICE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

PROJET :

Création d'ombrières en panneaux photovoltaïques

Parking du Centre-ville



LOCALISATION DU PROJET :

***RUE DES PAGANS,
33480 Castelnau de-Médoc.***

Cette notice s'appuie sur une étude d'aptitude à l'infiltration des eaux confiée au bureau d'études ENDEO Environnement que vous trouverez en annexes et dont les conclusions vous sont mentionnées dans les extraits ci-après.

Cette étude fait suite à des investigations sur site menées le 21 janvier 2021 notamment par 4 sondages géologiques et 4 essais d'infiltration dans l'emprise du projet.

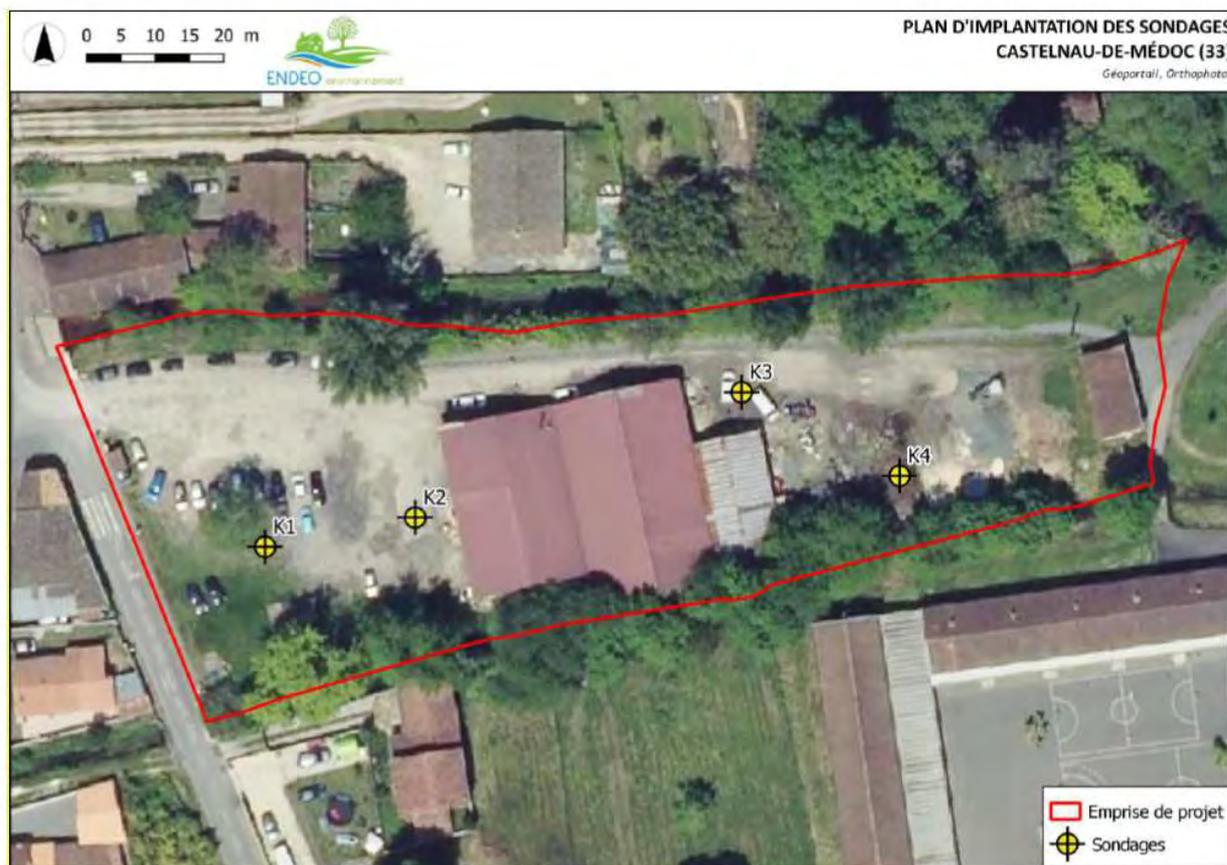


Figure 7 : Plan de localisation des sondages et essais (ENDEO Environnement)

Ci-après les conclusions de cette étude :

3.3 Synthèse des investigations

Le tableau suivant synthétise les résultats de nos investigations et analyses pour ce projet.

Tableau 4 : Synthèse des résultats d'investigation

Urbanisme et Pluie de projet	Le PLU du 27/02/2019 : zone N à CASTELNEAU-DE-MÉDOC. Pluie de projet de 1/10 ans.
Matériaux géologiques	Matériaux testés à faible profondeur de perméabilité K « médiocre ».
Perméabilité des sols et aptitude à l'infiltration des eaux	La perméabilité retenue à 10 mm/h des horizons géologiques superficiels de l'emprise de projet est considérée comme « Médiocre ». L'aptitude à l'infiltration est considérée comme « insuffisante » (K < 30 mm/h) dans les formations superficielles non saturées.
Principe de gestion des eaux pluviales	La perméabilité des horizons superficiels testés ne permet pas une gestion des eaux pluviales par infiltration. La gestion des eaux pluviales consistera à de la rétention suivi d'un rejet régulé dans au milieu hydraulique superficiel : jalle présente en limité Nord de l'emprise de projet.
Position de la nappe phréatique par rapport au sol à la date de l'étude	Une arrivée d'eau a été constatée au niveau du sondage K2 à partir de -1,10 m/sol.
Pente du sol considérée pour le/les profils hydrauliques	Pente générale du secteur selon IGN et BD Alti : 0,2 % vers le Nord-Est.
Occupation du sol	Parking + Batiment industriel ancien (démolition prévue)

4 GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 Principe de dimensionnement de la solution compensatoire

Suivant l'évolution de l'état d'occupation des surfaces du sol dans l'emprise, ENDEO Environnement a réalisé un prédimensionnement de la solution compensatoire de gestion des eaux pluviales. La pluie de projet a été fixée à 1/20 ans conformément à la norme EN-NF-752-2.

Le tableau ci-après précise les surfaces considérées pour les calculs.

Tableau 5 : Surfaces considérées pour le dimensionnement de l'ouvrage de régulation

Occupation des sols	Surfaces individuelles (m ²)	Surfaces individuelles (ha)	Répartition sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Parking	3181	0.318	57%	90%	2863
Emplacement camping-car	120	0.012	2%	20%	24
Béton + Bâtiment à rénover	1074	0.107	19%	90%	967
Espaces verts	1014	0.101	18%	20%	203
Boulodrome	145	0.015	3%	20%	29
Total emprise de projet	5534	0.553	100%	74%	4085

Le dimensionnement a été réalisé avec la Méthode des Pluies et les coefficients de Montana « a et b » de Bordeaux (Mérignac) pour des durées d'évènement pluvieux de 6 minutes à 192 heures.

Tableau 6 : Coefficients de Montana de Bordeaux (Météo-France)

Intervalle	a	b
T = 20 ans - 6 min-192 heures	9,477	0,702

Tableau 7 : Hauteur d'eau à stocker pour l'occurrence de précipitation 1/20 ans

Durée de la pluie : t (min) et en heure		Intensité de la pluie : i (mm/h)	Hauteur d'eau précipitée hpluie = i x t	Hauteur d'eau évacuée hfuite = qs x t	Hauteur d'eau à stocker Dh = hpluie - hfuite
6,0	0,1	2,69 mm	16,16 mm	0,15 mm	16,02
10,0	0,2	1,88 mm	18,82 mm	0,24 mm	18,58 mm
15,0	0,3	1,42 mm	21,24 mm	0,37 mm	20,87 mm
20,0	0,3	1,16 mm	23,14 mm	0,49 mm	22,65 mm
30,0	0,5	0,87 mm	26,11 mm	0,73 mm	25,38 mm
40,0	0,7	0,71 mm	28,45 mm	0,98 mm	27,47 mm
60,0	1,0	0,54 mm	32,10 mm	1,46 mm	30,64 mm
80,0	1,3	0,44 mm	34,98 mm	1,95 mm	33,03 mm
100,0	1,7	0,37 mm	37,38 mm	2,44 mm	34,94 mm
120,0	2,0	0,33 mm	39,47 mm	2,93 mm	36,54 mm
140,0	2,3	0,30 mm	41,33 mm	3,41 mm	37,91 mm
160,0	2,7	0,27 mm	43,00 mm	3,90 mm	39,10 mm
180,0	3,0	0,25 mm	44,54 mm	4,39 mm	40,15 mm
240,0	4,0	0,20 mm	48,53 mm	5,85 mm	42,67 mm
360,0	6,0	0,15 mm	54,76 mm	8,78 mm	45,98 mm
420,0	7,0	0,14 mm	57,33 mm	10,24 mm	47,09 mm
480,0	8,0	0,12 mm	59,66 mm	11,70 mm	47,96 mm
900,0	15,0	0,08 mm	71,95 mm	21,94 mm	50,01 mm
1140,0	19,0	0,07 mm	77,20 mm	27,80 mm	49,41 mm
1440,0	24,0	0,06 mm	82,77 mm	35,11 mm	47,66 mm
Hauteur maximale à stocker					50,01 mm

Suivant la formulation ci-après, ENDEO Environnement a estimé le volume minimal de rétention des eaux pluviales pour l'occurrence 1/20 ans à 205 m³.

$$V_{\text{rétention}} (\text{m}^3) = t_{\text{critique}} * 60 * Qf * \left(\frac{60}{1000}\right) * \left(\frac{b}{1-b}\right)$$

En conformité avec le Schéma Directeur d'Aménagement du bassin versant Adour-Garonne, le débit de rejet maximal autorisé vers le milieu hydraulique superficiel pour ce projet est fixé à 1,7 l/s.

Pour un volume minimal de 205 m³ à stocker et ce débit de rejet, le temps de vidange d'un ouvrage de rétention est estimé à 17,1 heures.

4.2 Caractéristiques générales d'un ouvrage de rétention sous voirie

A partir de la coupe technique prévisionnelle de la structure réservoir granulaire envisagée pour ce projet, ENDEO Environnement a précisé la surface au sol nécessaire pour satisfaire le volume de rétention (205 m³).



Figure 10 : Coupe technique prévisionnelle de l'ouvrage de rétention (DAREMA Topo – EDANLO)

- Epaisseur moyenne de l'ouvrage de rétention (m) : 0,35 m,
- Porosité des matériaux granulaire (gravés 40/70) : 30%
- Surface au sol minimale requise pour une même épaisseur d'ouvrage (m²) : 1 952
- Volume de rétention de l'ouvrage (m³) : 205
- Volume minimal à terrasser incluant la structure de chaussée (0,06 m + 0,10 m) : 996 m³

5 ORIENTATIONS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les résultats de nos investigations indiquent une faisabilité technique de mesure de gestion des eaux pluviales pour ce projet.

L'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol est à proscrire : La perméabilité retenue pour l'emprise (10 mm/h) est insuffisante pour garantir une vidange en moins de 24 heures et l'absence d'engorgement du réseau de canalisation.

ENDEO Environnement recommande ainsi :

- La mise en place d'un ouvrage de stockage (205 m³ utile) avec rejet régulé vers le milieu hydraulique superficiel (1,7 l/s) pourra être envisagé en cas de pluie exceptionnelle,
- Des terrassements à faible profondeur (moins de 1 m/sol actuel) pour prévenir des circulations d'eau provenant a priori de la « nappe d'accompagnement » aux Jalles.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau de cours d'eau sera contrôlé par un système de vannage ou d'auget (exemple : Ouvrage de régulation de type I). Par sécurité, un système de clapet (ou équivalent) sera installé à l'extrémité de la conduite de rejet.

Par ailleurs, il est prévu dans le cadre des travaux d'aménagement la suppression des merlons présents en périphérie du site pour favoriser l'écoulement des eaux pluviales conformément aux dispositions décrites dans le rapport du bureau d'étude Artelia et visant à diminuer le risque d'inondation en période de crue centennale.

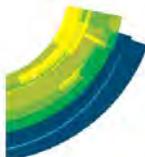


Etude de caractérisation du risque inondation sur le territoire du SMBVJCC

Rapport

ETUDE HYDRAULIQUE

SMBV Jalles du Canton et de Castelnau



Pour une crue centennale, les merlons aggravent le risque d'inondation. En effet, nous observons une diminution du niveau de 7 cm localement dans le cas d'un arasement des ouvrages, et d'une baisse de 2 cm à l'amont immédiat.

»

Bdé

AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ

04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

PC04 : NOTICE ARCHITECTURALE ET PAYSAGÈRE

PROJET :

Création d'ombrières en panneaux photovoltaïques

Parking du Centre-ville



LOCALISATION DU PROJET :

***RUE DES PAGANS,
33480 Castelnau de-Médoc.***

Le projet concernant cette demande du permis de construire, consiste à apporter un réaménagement partiel sur le nouveau parking du centre-ville, qui se trouve à rue des Pagans - 33480 Castelnau de-Médoc. L'opération vise à créer trois ombrières formées par des panneaux photovoltaïques.

1- Localisation et aménagement :

Le site d'étude des futures installations est situé dans la commune de Castelnau de-Médoc, département de la Gironde, le projet en question occupera la parcelle de parking, dont la superficie totale de la parcelle est de **6 202 m²**, sous la référence cadastrale suivante :

Commune Castelnau de-Médoc : 000 AR 0127 : 6 202 m²

Le site dans lequel seront aménagées les futures ombrières, se situe au niveau du nouveau parking existant, le terrain est plat, il est délimité ainsi :

Au Nord : par des maisons individuelles.

A l'Est : par le parc d'Agrément de Castelnau de-Médoc.

Au sud : par une école primaire.

A l'Ouest : par la rue des Pagans.

Le principe d'aménagement :

Le projet de notre demande du permis de construire, consiste à la réalisation de trois ombrières en panneaux photovoltaïques. Au regard du parking, l'emprise au sol des installations sera partielle, dans la mesure où cette dernière couvrira 94 places de parking et le Boulodrome, sans modification des tracées et la topographie des parkings, les ombrières se déploieront suivant l'axe Sud.

Configuration de l'ombrière :

- Ombrière 01 :

- Largeur : 10.45 m. Longueur : 95.37 m.
- Hauteurs : Point bas +3.00 m. Point haut : +4.20 m.
- Structure : 10 massifs.

- Ombrière 02 :

- Largeur : 5.22 m. Longueur : 58.35 m.
- Hauteurs : Point bas +3.00 m. Point haut : +3.76 m.
- Structure : 06 massifs.

- Ombrière 03 (Boulodrome) :

- Largeur : 15.68 m. Longueur : 10.75 m.
- Hauteurs : Point bas +4.00 m. Point haut : +6.76 m.
- Structure : 04 massifs.

Les futures installations auront très peu d'impact sur la surface foncière du site, les espaces verts ne seront pas impactés par l'aménagement et l'installation de futures ombrières.

Les eaux pluviales des ombrières seront collectées et évacuées via le réseau des eaux pluviales du parking.

2- La composition Architecturale et Matériaux :

Notre parti-pris architectural vise à assurer la parfaite intégration de l'ombrière, dans son environnement proche et lointain. Les ombrières de parking du site offriront un confort aux usagers. Au-delà des bénéfices dus à la génération de l'énergie électrique, l'installation servira également comme élément de protection double en cas d'ensoleillement ou par temps de pluie.

Notre problématique concernant le projet consistera à proposer une architecture à l'échelle humaine par :

- Le type de structure adopté : structure métallique légère avec très peu d'impact au sol,
- Les couvertures seront formées par des capteurs solaires photovoltaïques, l'ombrière 1 et 2 auront une pente de 6° et celle du Boulodrome est de 10° avec une altimétrie au niveau bas à 3.00 m et à 4.00 et une altimétrie au niveau haut à 4.20 et 6.76 m.
- La puissance totale des panneaux photovoltaïques : 300 KWc.
- Éclairage intégré sous l'ombrière.

Le traitement paysager : suppression des merlons et plantations de nouveaux végétaux et arbres de moyenne tige côté Sud et de moyenne à grande tige côté N avec des essences locales. Ces nouvelles plantations favoriseront le maintien des berges et se feront en collaboration étroite avec le Syndicat des Bassins Versants et le CAUE.

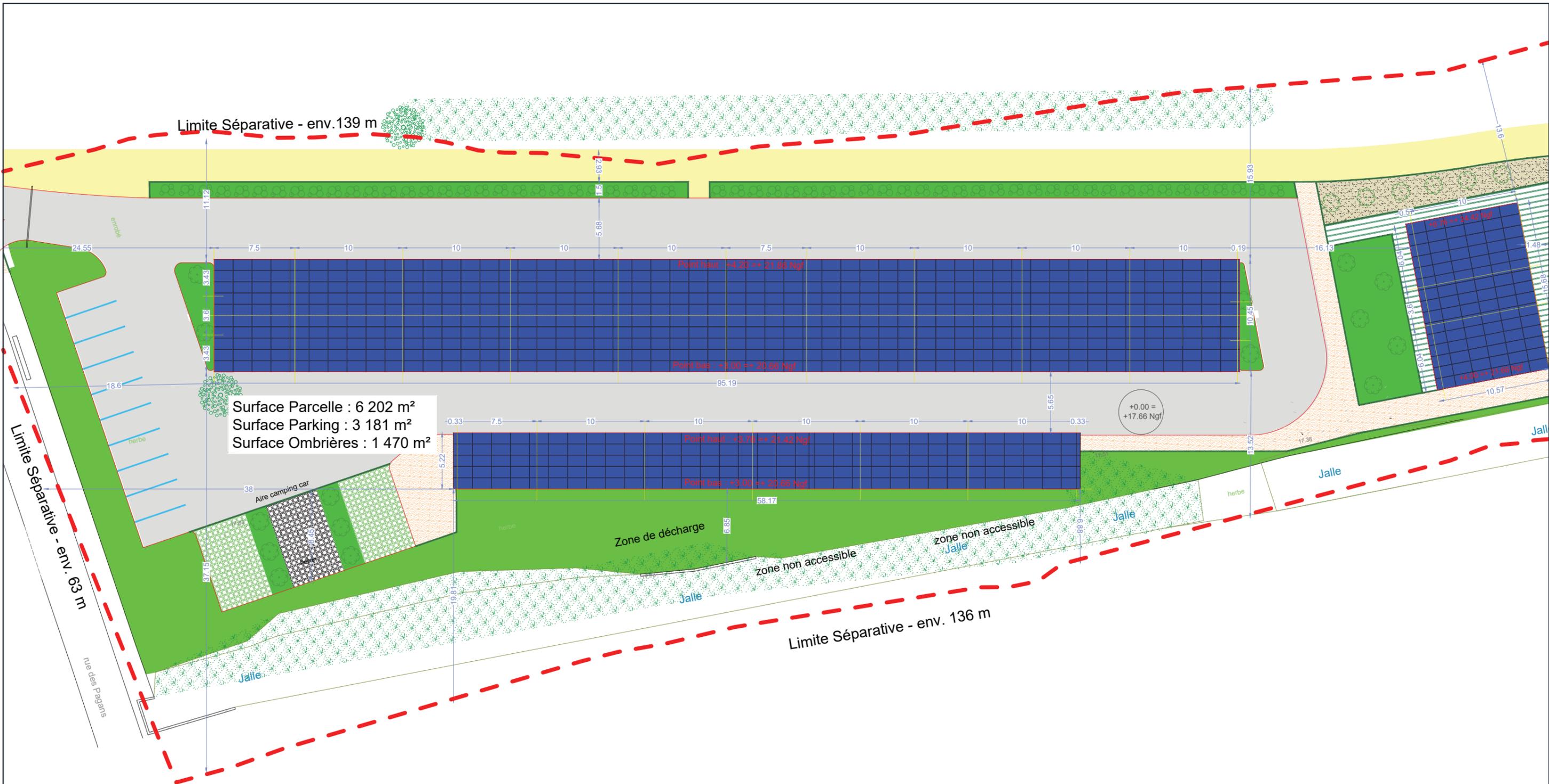
Les matériaux proposés :

- Structure primaire et secondaire : métal acier galvanisé.
- Capteurs solaires : panneaux photovoltaïques.
- Éclairage intégré sous l'ombrière.
- Habillage bois des pignons des ombrières.

Le 12 Février 2021

*Maître d'ouvrage :
Gironde Énergies*

*Architecte :
Agence D'Architecture
BEDE.*



PLAN DE TOITURE

Ombrières en panneaux photovoltaïques
Nouveau Parking du centre-ville
Rue des pagans,
33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE
Paul BÉDÉ
Bdé
04 76 38 36 99
67 Grande Rue
38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
12 rue du Cardinal Richaud
33000 Bordeaux

PC-05

PERMIS DE CONSTRUIRE	
PLAN DE TOITURE	
Date	09/03/2021

Echelle :
1/350



VUE NORD OUEST - PROJET

Ombrières en panneaux photovoltaïques
 Nouveau Parking du centre-ville
 Rue des pagans,
 33480 Castelnau De Médoc

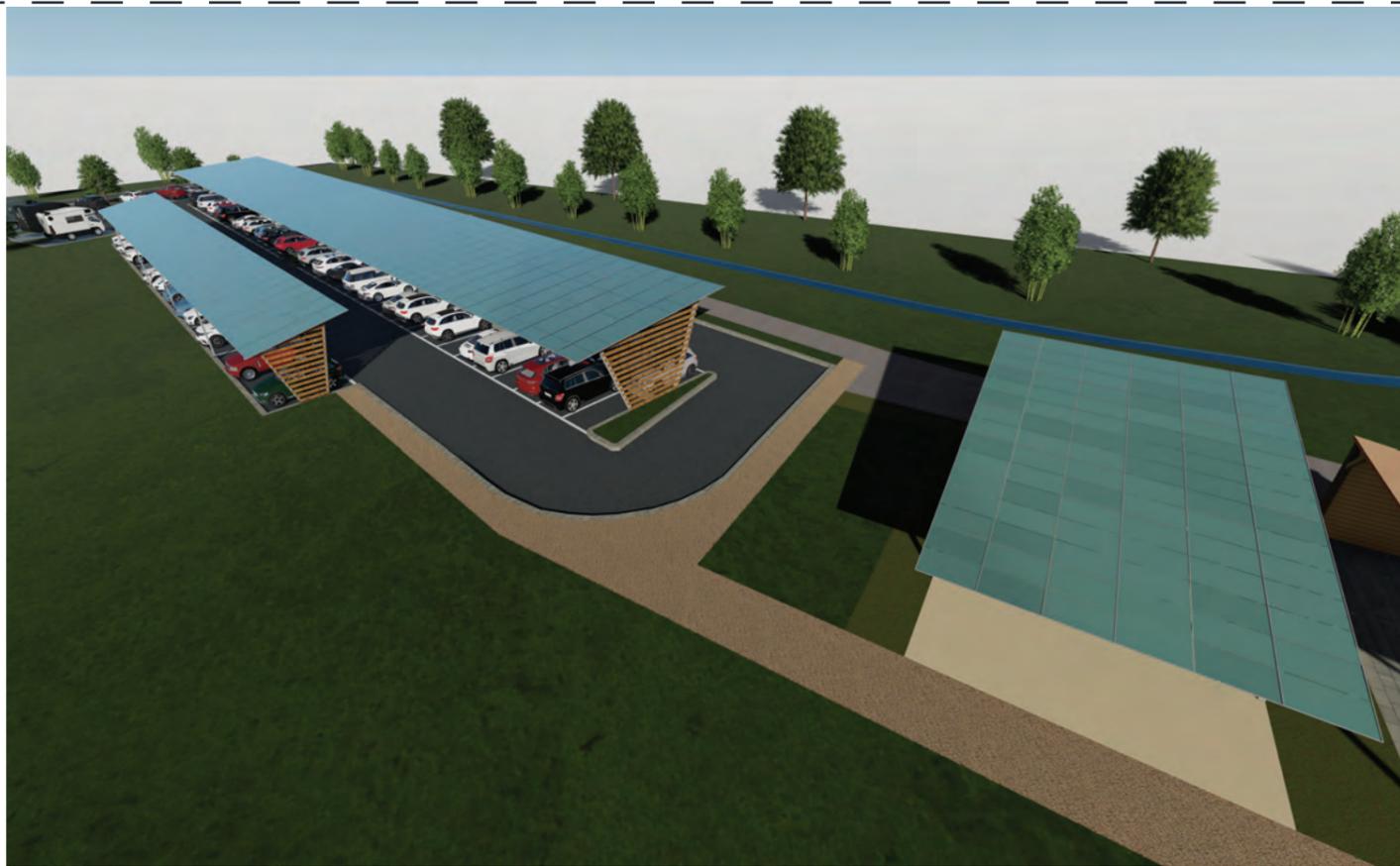
AGENCE D'ARCHITECTURE
 Paul BÉDÉ
Bdé
 04 76 38 36 99
 67 Grande Rue
 38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
 12 rue du Cardinal Richaud
 33000 Bordeaux

PC-06

PERMIS DE CONSTRUIRE	
INSERTION PAYSAGERE	
Date	09/03/2021

Echelle :
1/1



VUE SUD EST



VUE SUD OUEST

Ombrières en panneaux photovoltaïques
 Nouveau Parking du centre-ville
 Rue des pagans,
 33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE
 Paul BÉDÉ
Bdé
 04 76 38 36 99
 67 Grande Rue
 38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
 12 rue du Cardinal Richaud
 33000 Bordeaux

PC-06

PERMIS DE CONSTRUIRE	
INSERTION PAYSAGERE	
Date	09/03/2021

Echelle :
 1/1



ENVIRONNEMENT PROCHE

Ombrières en panneaux photovoltaïques
 Nouveau Parking du centre-ville
 Rue des pagans,
 33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE
 Paul BÉDÉ
Bdé
 04 76 38 36 99
 67 Grande Rue
 38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
 12 rue du Cardinal Richaud
 33000 Bordeaux

PC-07

PERMIS DE CONSTRUIRE	
ENVIRONNEMENT PROCHE	
Date	09/03/2021

Echelle :
 1/1



ENVIRONNEMENT LOINTAIN

Ombrières en panneaux photovoltaïques
 Nouveau Parking du centre-ville
 Rue des pagans,
 33480 Castelnau De Médoc

AGENCE D'ARCHITECTURE
 Paul BÉDÉ
Bdé
 04 76 38 36 99
 67 Grande Rue
 38160 SAINT MARCELLIN

GIRONDE ENERGIES
 12 rue du Cardinal Richaud
 33000 Bordeaux

PC-08

PERMIS DE CONSTRUIRE	
ENVIRONNEMENT LOINTAIN	
Date	09/03/2021

Echelle :
 1/1