Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MARCHÉ PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES
Procédure formalisée – Article L2124-1 et R2124-1 du code de la commande publique

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur

État, Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature

Représentant du pouvoir adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer
de Charente-Maritime

Objet du marché :

Mise à jour de l'Atlas Zones Inondables sur le bassin versant de la Charente

Table des matières

I. Le contexte de la mission Référent Départemental Inondation (RDI).....1
Article I.1 - La mission Référent Départemental Inondation (RDI).....1
Article I.2 - La prise en compte du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme 4
II. Objet de la prestation.....4
Article II.1 - Les objectifs de l'étude.....4
Article II.2 - Le périmètre d'étude.....4
Article II.3 - La connaissance du bassin d'étude.....6
III. Le contenu de la prestation.....9
Article III.1 - La connaissance des aléas.....9
Article III.2 - La connaissance du territoire.....10
Article III.3 - Les événements historiques.....11
Article III.4 - Les événements de référence.....11
Article III.5 - Les modélisations.....12
a) La construction du modèle hydraulique pour l'inondation par débordement de cours d'eau.....12
b) La construction du modèle hydraulique pour l'inondation par ruissellement.....13
c) Le calage du ou des modèles.....13
d) Les scenarii de modélisation des inondations par débordement de cours d'eau…14
e) Les scenarii de modélisation des inondations par ruissellement.....14
f) La qualification des différents aléas.....15
Article III.6 - Les rendus.....15
IV. Les modalités d'exécution de l'étude.....17
Article IV.1 - Chef de projet et équipe affectée à l'exécution des prestations.....17
Article IV.2 - Conduite de l'étude.....17
Article IV.3 - Délai de réalisation de l'étude.....17
Article IV.4 - Livrables attendus.....17
Article IV.5 - Éléments mis à disposition du titulaire par la DDTM 17.....17
Article IV.6 - Réunions de lancement et déroulement des études.....18
Article IV.7 - Restitution des études.....18

I. Le contexte de la mission Référent Départemental Inondation (RDI)

Article I.1 - La mission Référent Départemental Inondation (RDI)

En 2003, la loi du 30 juillet, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages confie l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information des crues à l'État (articles L. 564-1, L. 564-2 et L. 564-3 du Code de l'environnement). Les services d'annonces des crues existants depuis 1984 sont réformés, et les Services de Prévision des Crues sont créés en 2005.

Suite à la tempête Xynthia de Février 2010 et des inondations qui se sont produites ces dernières années dont celles de cet hiver 2026, notamment sur le cours d'eau de la Charente, les retours d'expérience de la gestion de ces crises ont souligné le besoin de disposer d'une interface permettant de traduire auprès de l'autorité préfectorale les prévisions techniques fournies par des services spécialisés tels que les Services de Prévisions des Crues et Météo France.

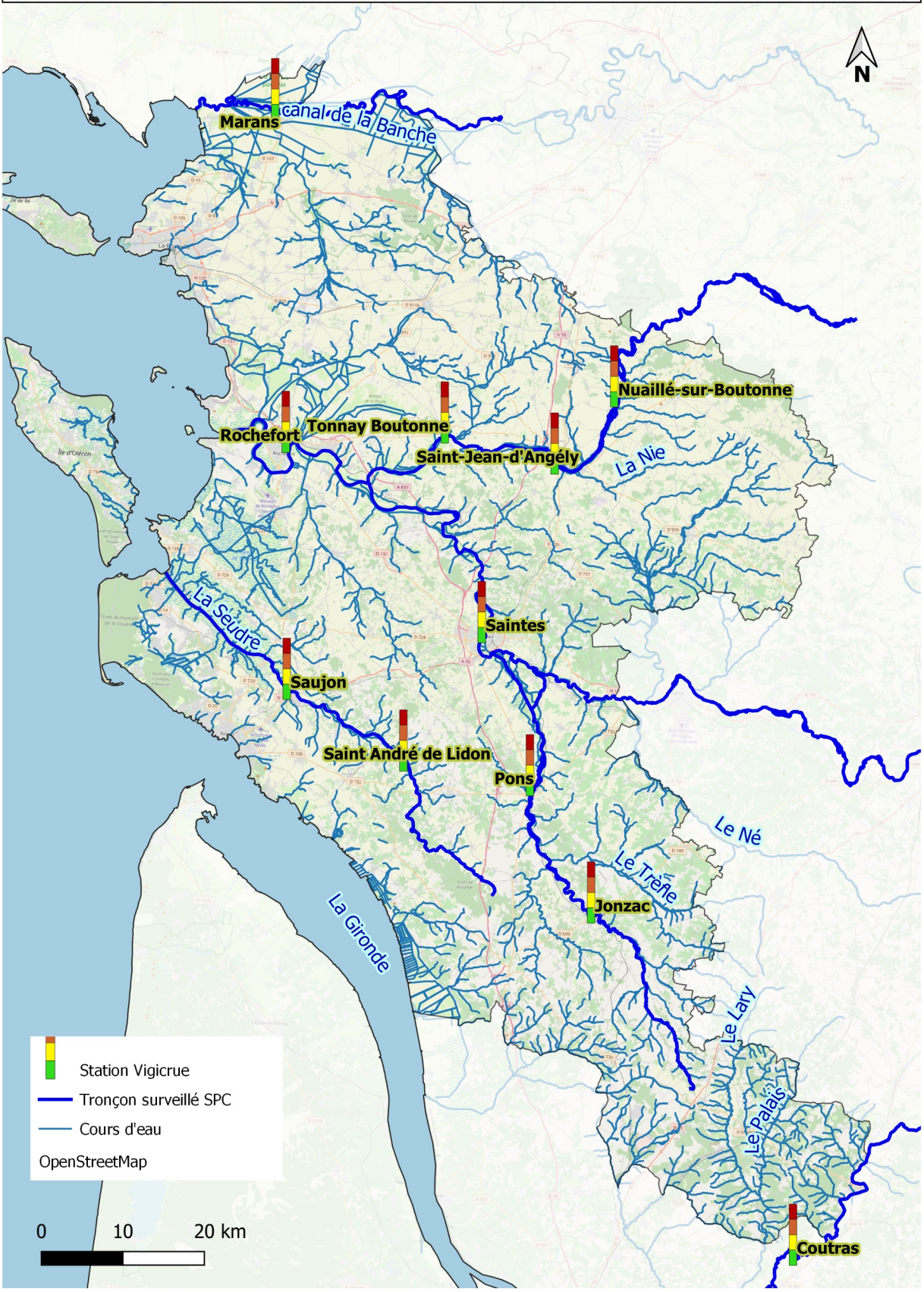
Dans ce contexte, la circulaire interministérielle du 28 avril 2011 est venue préciser les modalités de mise en place au sein de chaque direction départementale des territoires (et de la mer) d'une mission de référent départemental inondation (mission RDI) pour l'appui technique à la préparation et à la gestion des crises d'inondation dans les départements couverts par un service de prévision des crues.

Actuellement, cette mission est pilotée par la direction départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime (DDTM 17) pour le compte du préfet de département. Elle intervient à plusieurs niveaux dans le cycle de la gestion de crise et consiste à :

- En préparation de crise
  - ✔ Rassembler, préparer et formaliser tous les éléments, notamment sur la connaissance des risques, des enjeux locaux, utiles pour cette gestion ;
  - ✔ Connaître l'organisation de la surveillance et de la gestion de la sécurité des ouvrages hydrauliques (digues et barrages) ;
  - ✔ Capitaliser les informations à saisir lors des crues significatives ;
  - ✔ Participer à la préparation et à la réalisation d'exercices de gestion de crise et à la mise en œuvre de formations spécifiques.
- En gestion de crise
  - ✔ Interpréter des données hydrologiques élaborées et transmises par le SPC ;
  - ✔ Traduire ces données en termes de zones impactées et de hauteurs d'eau prévisibles.
- En retour d'expérience
  - ✔ Participer et capitaliser les retours d'expérience.

Dans ce cadre, la DDTM de Charente-Maritime dispose d'un certain nombre d'outils cartographiques allant de la connaissance des aléas jusqu'à la connaissance des enjeux. Ces outils ont pu être mis en œuvre et exploités à diverses reprises. Les sources d'informations relatives aux aléas proviennent de divers sources mais les données les plus mobilisées à l'heure actuelle reste les cartographies de zones d'inondations potentielles et des zones d'inondations par classes de hauteurs d'eau fournies par le service de prévisions des crues Vienne Charente Atlantique.

Cours d'eau de Charente Maritime en 2024



Article I.2 - La prise en compte du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme

Les communes riveraines de la Charente sont couvertes par des Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRi) datant de 2009 à 2013. Depuis, les textes réglementaires régissant l'élaboration des PPRi et les outils de définition des aléas ont évolué. Par ailleurs, il convient désormais d'intégrer dans les différentes réflexions d'aménagement du territoire les conséquences du changement climatique et de nouveaux phénomènes comme celui du ruissellement, dont les conséquences peuvent être notables au regard de l'évolution de l'intensité des épisodes pluvieux.
D'autre part, des communes de l'agglomération de Saintes se sont lancées dans un atelier du territoire. Cette démarche visant à mieux aménager le territoire pour mieux gérer les inondations appelle à questionner à nouveau les aléas d'inondation par débordement de cours de cours et donc également les PPRi.

La présente prestation s'inscrit donc dans un contexte de besoin de mises à jour et d'amélioration des connaissances du risque inondation, à la fois dans un objectif opérationnel mais également pour mieux intégrer ces risques dans l'aménagement du territoire.

II. Objet de la prestation

Article II.1 - Les objectifs de l'étude

L'objectif de cette prestation est la mise à jour de l'Atlas Zones Inondables (AZI) datant de 1998 sur le bassin de la Charente par la simulation d'évènements hydrologiques en vue de :

- actualiser les connaissances du risque d'inondation,
- réviser les PPRi existants et le cas échéant en mener d'autres,
- apporter des informations utiles à la gestion des crises d'inondation de ce cours d'eau.

L'étude portera à la fois sur le risque inondation par débordement du cours d'eau mais également par ruissellement. Elle évaluera également le risque lié à la remontée de nappes et son rôle contributeur aux inondations par débordement de cours d'eau ou par ruissellement.

L'étude s'attachera à intégrer les évènements historiques mais également les plus récents comme ceux des hivers 2023 et 2026.

Article II.2 - Le périmètre d'étude

Le périmètre de la mission s'étend sur le bassin versant de la Charente, côté Charente-Maritime.

Pour mémoire, son estuaire se situe dans le Golfe de Gascogne, entre la commune de Port-des-barques et de Fouras.

Le bassin versant de la Charente présente une superficie de 10 549km2, à cheval sur les quatre départements (Haute-Vienne, Vienne, Charente et Charente-Maritime). Sa longueur totale est de l'ordre de 381 km, dont 90 km en Charente-Maritime. Le fleuve est classé en cours d'eau navigable sur 196 km. Il prend source à Chéronnac, en haute-Vienne. Plusieurs écluses sont aménagées sur ce cours d'eau. Sur le département, la faible pente du cours d'eau permet la navigation. Les marées ont des conséquences sur le niveau d'eau jusqu'à Saintes notamment lorsque les débits de la Charente sont moindres.

La majorité du bassin versant de la Charente est recouvert de terres agricoles, principalement arables, avec des zones agricoles plus hétérogènes et des prairies. De nombreux bourgs et villes se situent sur les rives de la Charente, comme Saintes, Saint-Savinien, Rouffiac.

Dans la présente prestation, il est demandé la cartographie des zones inondables (emprise, hauteur, vitesse) selon plusieurs scénarios tels que décrit plus loin dans le CCTP. Ce travail portera sur l'ensemble de la Charente se situant dans le département de Charente-Maritime de la frontière avec le département voisin de Charente (16) jusqu'à la commune de Saint-Hippolyte.
Les cartographies devront couvrir le cours d'eau principal de la Charente mais également l'ensemble des chevelus de ses affluents à l'exception de l'Antenne, la Boutonne, la Gères, la Devise, et la Seugne, qui font ou feront l'objet d'études spécifiques. Pour ces 5 cours d'eau, le prestataire portera une attention particulière à la cartographie des communes riveraines de la Charente dans les zones de confluence. En effet, dans ces secteurs, le prestataire sera force de proposition sur les communes à cartographier au regard de la zone d'expansion et d'influence des crues de la Charente. Cette question se pose particulièrement pour les communes localisées dans le delta de la Seugne. D'autre part, bien qu'il ne soit pas demandé de cartographier les zones inondables des 5 affluents que sont l'Antenne, la Boutonne, la Gères, la Devise, et la Seugne, leurs débits de crue devront être analysés et intégrés comme des données d'entrées du modèle ou des modèles développés.

Enfin, lors de la production des cartes de zones inondables, il est demandé de s'assurer de la cohérence de celles-ci avec d'autres études, telles que les cartes de ZIP/ZICH produites par le SPC et les PPRi produits dans le département de Charente (16).

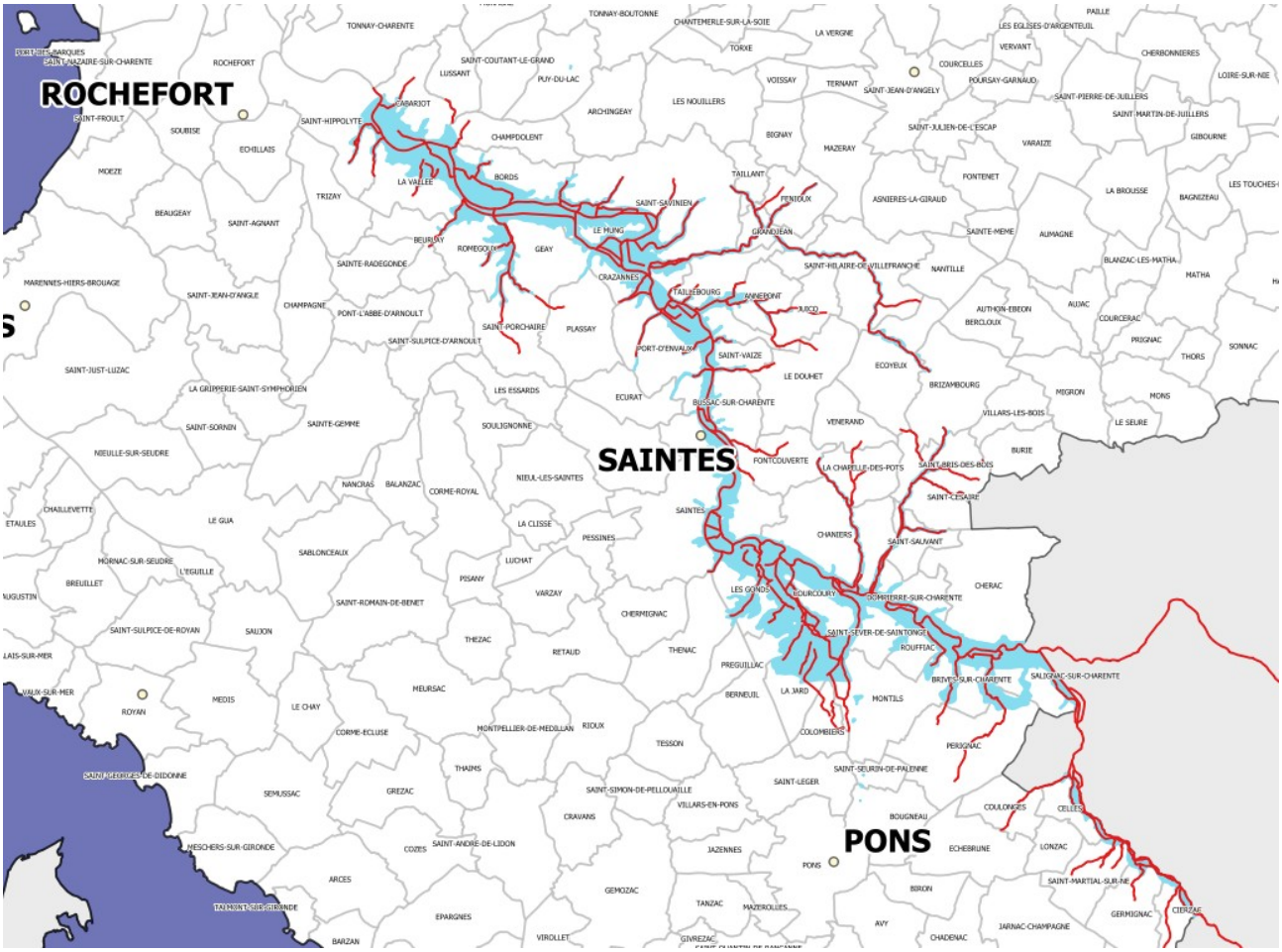


Figure 1: Cartographie du bassin d'études

Article II.3 - La connaissance du bassin d'étude

Données hydrométriques :

Des informations sont disponibles sur le site : https://www.hydro.eaufrance.fr/. Le candidat est invité à en prendre connaissance.

Dans le département de Charente-Maritime, la Charente est équipée de plusieurs stations hydrométriques **:**

- La première se situe à Chaniers. Elle a été mise en service le 21/08/2019 (source : HydroPortail – Date de début des références altimétriques : 01/08/2023 avec une cote du zéro d'échelle égale à -0,316 m). Cette station hydrométrique appartient au Service de Prévisions des Crues (SPC) et ne dispose pas de cartographies des Zones d'Inondation Potentielles et des Zones Inondées par Classes de Hauteurs d'eau.

- La deuxième se situe à Saintes, au Pont-Palissy. Elle a été mise en service le 01/01/2005 (source : HydroPortail – Date de début des références altimétriques : 13/04/2023 avec une cote du zéro d'échelle égale à 0,117 m). Cette station hydrométrique appartient au SPC et

dispose de cartographies des Zones d'Inondation Potentielles et des Zones Inondées par Classes de Hauteurs d'eau.

- La troisième se situe à Saint-Savinien. Elle a été mise en service le 01/01/2005 (source : HydroPortail – Date de début des références altimétriques : 01/08/2023 avec une cote du zéro d'échelle égale à 0,135 m). Cette station hydrométrique appartient au SPC et ne dispose pas de cartographies des Zones d'Inondation Potentielles et des Zones Inondées par Classes de Hauteurs d'eau.

La Charente dispose également d'une station hydrométrique à Rochefort. Cette station appartient au Syndicat Mixte de la Charente aval.

Des stations sont également installées en amont dans le département de la Charente avec notamment la station de Cognac installée en décembre 2012.

Le prestataire sera force de proposition et pourra intégrer les données issues de toute autre station qu'il jugera pertinente.

Évènements hydrologiques sur ce bassin (données Vigicrues) :

Évènements	Lieu	Hauteur_Pic de crue
21. févr. 2026	Chaniers	7,653 m
21. févr. 2026	Saintes	6,56 m
10. mars 2024	Saint-Savinien	4,913 m
17. déc. 2023	Saintes	6,10 m
9. févr. 2021	Saintes	6,15 m

Plans de prévention des Risques Inondations (PPRi) :

Les communes riveraines de la Charente sont couvertes par des PPRi :

- Berneuil, Brives-sur-Charente, Chaniers, Chérac, Courcoury, Dompierre-sur Charente, Les Gonds, Montils, Rouffiac, Saintes, Saint-Sever-de-Saintonge, Salignac-sur-Charente – Approbations en 2009 à l'exception de Berneuil en 2010,
- Bords, Bussac-sur-Charente, Champdolent, Crazannes, Fontcouverte, Geay, la Vallée, Le Mung, Port d'Envaux, Romegoux, Saint-Vaze, Taillebourg – Approbations en 2013.

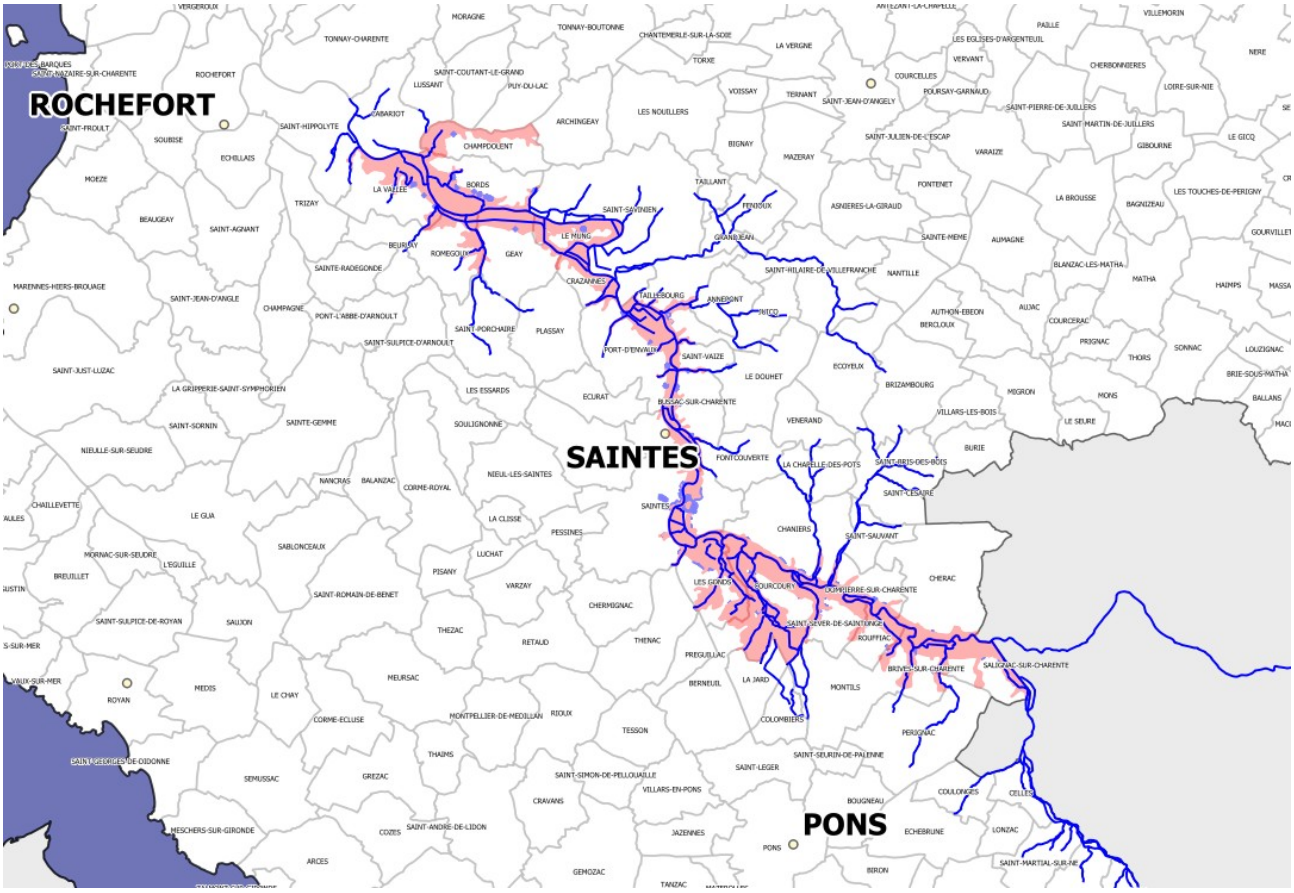


Figure 2: Localisation des PPRi du bassin de la Charente

III. Le contenu de la prestation

La prestation peut se décomposer en 5 volumes :

1. Diagnostic du territoire (synthèse bibliographique, étude hydrologique, étude hydraulique, recensement des obstacles aux écoulements, topographie, bathymétrie, etc.).
2. Recensement des événements historiques et définition des événements de référence.
3. Construction et/ou calage du modèle hydraulique.
4. Modélisations des différents scénarios débordement de cours d'eau pour des périodes de retour de 10, 20, 30, 50 et 100 ans) et de ruissellements avec l'influence des remontées des nappes. Il sera également modélisé un scénario Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) suite à des réflexions menées par les services de l'État et dans le contexte du projet de décret visant à préciser sa prise en compte. Les modalités de prise en compte de ce dernier scénario seront précisées ultérieurement.
5. Cartographie des aléas des inondations par débordement de cours d'eau et de ruissellement.

Le prestataire s'engage à effectuer 5 réunions au minimum : 4 réunions en groupe de travail avec le maître d'ouvrage (une réunion de lancement, deux réunions de suivi de l'étude, et une réunion de clôture de l'étude), ainsi qu'une réunion de présentation de l'étude aux élus et acteurs concernés du territoire une fois les résultats de l'étude validés. Le prestataire s'engage à accepter toute réunion nécessaire supplémentaire rémunérée. Il sera également prévu un point téléphonique une fois par mois pour suivre l'avancement de l'étude.

Article III.1 - La connaissance des aléas

L'objectif pour cette étude est d'étudier l'aléa débordement de cours d'eau sur le bassin versant de la Charente, mais également les influences océaniques en aval, l'aléa ruissellement et l'aléa remontées de nappes, en accord avec le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique.

En lien avec le maître d'ouvrage, la première étape de la prestation consistera à prendre connaissances des données historiques du cours d'eau et du bassin versant. Les sources de données sont principalement issues :

- de l'atlas des risques d'inondation des cours d'eau principaux concernant le bassin de la Charente.
- des PPRi
- du site Vigicrues,
- du site hydroportail,
- du site des remontées de nappes (https://www.georisques.gouv.fr, https://www.brgm.fr)

Ainsi, la première étape consistera à prendre connaissance de la bibliographie existante et d'établir un diagnostic du territoire. L'objectif de cette étape, outre l'acculturation et la connaissance de ces aléas, est d'aboutir à la définition de périodes de retours d'événement de débordement de cours d'eau telles que décennale, vingtennale, trentennale, quinquennale et centennale ainsi qu'un scénario lié au réchauffement climatique (TRACC).

Quelle que soit la nature de l'aléa, et afin de recueillir les caractéristiques des événements passés (fréquence, intensité, dégâts), le prestataire pourra se rapprocher dans un 1er temps des syndicats de bassins puis des différentes collectivités concernées.

Un rapport expliquant les évènements passés et les différents éléments de bibliographie pris en compte seront explicités pour toute la zone d'étude.

Article III.2 - La connaissance du territoire

La connaissance du territoire est une étape clé préalable à la construction de modèle hydraulique.

Afin de bien représenter la propagation d'une crue, il est essentiel de recenser et de disposer de toutes les données utiles à la description morphologique du terrain : topographie, bathymétrie, obstacles aux écoulements dans le cours d'eau et ses affluents, ouvrages hydrauliques, obstacles aux écoulements à terre, etc. Il pourra être utile de contacter les organismes détenteurs de ce type de données.

Concernant les données topographiques et altimétriques nécessaires à l'étude, le maître d'ouvrage fournira au prestataire les données dont il dispose, notamment les données issues de modèles numériques de terrain (MNT), de données LiDAR ou de tout autre relevé topographique disponible. Lorsque certaines données nécessaires à l'étude ne seront pas disponibles auprès du maître d'ouvrage, celui-ci pourra communiquer au prestataire les coordonnées des organismes ou personnes ressources susceptibles de les détenir. Le prestataire s'assurera de la compatibilité, de la précision et de la fiabilité des données mises à sa disposition au regard des objectifs de l'étude et réalisera, si nécessaire, les traitements permettant leur intégration et leur utilisation dans le modèle hydraulique.

D'autre part, le phénomène de ruissellement est particulièrement présent dans les zones urbaines, là où sont concentrés les enjeux. C'est pourquoi, afin d'analyser et comprendre la dynamique de l'eau en milieu urbain, la répartition des différentes surfaces imperméables (routes, trottoirs, bâtiments, monocultures, etc.) avec leur positionnement géographique et topographique sera analysée et fera l'objet d'un rendu cartographique. Cette expertise pourra notamment conduire à identifier les couloirs d'écoulement préférentiels au travers des rues et des bâtiments.

De plus, ces phénomènes sont généralement très localisés sur des emprises géographiques particulièrement circonscrites. Ainsi, au vu de la topographie des sites, l'étude s'attachera à identifier les secteurs d'accumulation des eaux associés à leurs secteurs d'alimentation et d'évacuation (« micro bassin versant »). Dans cet objectif, l'influence et l'impact des réseaux d'évacuation des eaux pluviales tels que les bassins de rétention, les canalisations, les fossés, les avaloirs, etc... sera analysée.

Le prestataire s'attachera à capitaliser l'ensemble de ces informations qu'il restituera sous forme de base de données, cartographies ou de catalogues de fiches. Le prestataire est libre d'être force de proposition en la matière. Toutefois, il est attendu une prise en main facile par le maître d'ouvrage ainsi qu'un rendu facilement exploitable et mobilisable par des outils informatiques classiques.Ces fiches doivent pouvoir être facilement modifiables et tenues à jour par le maître d'ouvrage une fois l'étude terminée (Cf. Article III.6 - Les rendus).

Enfin, le prestataire intégrera à son offre la prestation de relevés complémentaires, afin de prévoir une récupération de données si des secteurs où ce type d'informations est manquant et pour lesquels il serait nécessaire d'en disposer. Les relevés seront à la charge du maître d'ouvrage. Le prestataire s'assurera d'identifier les éventuels besoins de relevés complémentaires. Après validation du maître d'ouvrage, le prestataire s'assurera de rédiger le cahier des charges, de la consultation, de l'analyse des offres ainsi que du service d'exécution de la prestation.

Enfin, cette étape de capitalisation de la connaissance du territoire devra faire l'objet d'une concertation des acteurs locaux afin de recueillir leurs observations. A minima, ces éléments seront présentés en comités techniques et de pilotage et transmis en concertation aux différents acteurs pour avis en retour. Dans ce cadre, le candidat est libre de proposer des procédés de concertation qu'il juge les plus pertinents pour répondre à cette demande ainsi que tout complément à cette base. Il est à noter qu'il est essentiel de disposer de ces éléments validés avant de lancer les différentes modalisations définitives qui serviront à la production des différentes cartographies d'aléas.

Article III.3 - Les événements historiques

L'objectif de cette phase est de recenser les différents événements d'inondations par débordement de cours d'eau ou par ruissellement ainsi que les phénomènes de remontées de nappes ayant eu lieu sur ce bassin d'études.

De nombreuses informations existent déjà en la matière. Il est demandé au prestataire de les compiler et de compléter ces travaux par l'ajout des dernières crues les plus significatives.

Ces informations seront également complétées par un recensement des phénomènes de ruissellement et de remontées de nappes s'étant produits sur le territoire.

Il est attendu du prestataire un rapport décrivant chaque événement recensé, accompagné, le cas échéant en fonction des informations disponibles, d'une cartographie matérialisant a minima l'emprise géographique des zones inondées.

Pour ses recherches, le prestataire pourra s'appuyer sur toute source disponible (liste non-exhaustive) :

- les rapports des différents PPRN approuvés,
- les rapports de l'EPTB Charente,
- les études menées dans le cadre des PAPI Charente,
- les articles de presses,
- etc...

Article III.4 - Les événements de référence

Il s'agit de définir, pour chaque nature d'aléa, l'évènement de référence qui servira de base à injecter dans les modélisations pour les caractériser et les qualifier. Ces évènements de référence seront déterminés d'après les éléments recueillis lors des phases précédentes et conformément au guide méthodologique pour l'élaboration des plans de préventions des risques d'inondation par

débordement de cours d'eau (hors cours d'eau torrentiels (septembre 2024) élaboré par le MTEECPR).

Par ailleurs, la définition de ces événements de référence sera complétée par les dernières préconisations du ministère de la transition écologique, de la biodiversité et des négociations internationales sur le climat et la nature pour intégrer les travaux de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC).

Ces éléments seront fournis par le maître d'ouvrage ultérieurement.

Dans sa définition des événements de référence, le prestataire pourra également être force de proposition quant à la prise en compte de 1er éléments relatifs au changement climatique, notamment en matière d'évolution des fréquences des événements et des intensités des phénomènes.

Dans le cas d'un évènement calculé, le prestataire devra quantifier les incertitudes des mesures, des hypothèses ou des modélisations, ou, à défaut, appliquer une incertitude forfaitaire après validation du comité technique. Cette incertitude sera intégrée à l'évènement de référence.

Les événements de référence seront validés par le Cotech et le Copil.

Pour mémoire, en matière d'inondation par débordement de cours d'eau, l'aléa de référence est déterminé à partir de l'évènement le plus important connu et documenté, ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important (article R. 562-11-3 du Code de l'environnement).

Concernant le ruissellement, il sera recherché les événements pluvieux exceptionnels ayant pu conduire à des phénomènes de ruissellement principalement dans les zones urbaines à enjeux. Compte-tenu de la spécificité de l'aléa ruissellement, le prestataire définira les caractéristiques de la ou des pluies de référence en lien avec le maître d'ouvrage. Un évènement théorique peut également être pris comme évènement de référence.

Concernant le phénomène de remontées de nappes, un accord sera à trouver avec le maître d'ouvrage pour définir si le phénomène est pris en compte avec des caractéristiques de nappes affleurantes ou en période dite « sèche ». Dans un premier temps, l'hypothèse retenue sera celle des nappes pleines. Toutefois, en fonction de la sensibilité et du temps de réaction des bassins, le prestataire pourra être force de proposition sur l'état de la prise en compte de différents états des nappes (sèches, affleurantes...)

Article III.5 - Les modélisations

Dans le cadre des modèles mis en œuvre, le choix est laissé au prestataire de créer plusieurs modèles, soit un par thématique, soit de réaliser un seul modèle prenant en compte les différents phénomènes sous forme d'apports ou d'entrées. Il est attendu du prestataire d'être force de proposition à ce sujet et d'expliciter ses choix.

a) La construction du modèle hydraulique pour l'inondation par débordement de cours d'eau

Dans son offre, le bureau d'études est libre de proposer le type de modèle hydraulique (modèle 1D à casier, modèle 2D…) auquel il aura recours et justifiera son choix.
L'outil développé devra permettre de caractériser et qualifier avec précision les emprises inondées, les hauteurs d'eau, les dynamiques d'inondation (vitesses des courants ainsi que la dynamique de montée des eaux).

Le bureau d'études sera force de propositions concernant l'emprise du modèle ainsi que pour l'échelle du maillage de ce modèle en fonction des enjeux des territoires. L'objectif est a minima de mettre à jour les cartographies des zones inondables existantes sur l'emprise définie à l' Article II.2 - Le périmètre d'étude. Pour mémoire, il s'agit de couvrir l'ensemble du fleuve de Charente et des chevelus de ses affluents.

Le prestataire réalisera une cartographie documentée des éléments physiques, topographiques et anthropiques ayant conditionné la construction du maillage du modèle, notamment les ouvrages hydrauliques, infrastructures, digues, remblais, singularités topographiques et autres obstacles ou axes préférentiels d'écoulement. Le prestataire sera libre de proposer dans son offre le format de ce rendu. L'objectif poursuivi par le maître d'ouvrage est de pouvoir disposer de tous les éléments techniques et hypothèses qui ont conduit à la construction des outils de modélisations. Cette cartographie peut être commune aux éléments demandés à l'Article III.2 - La connaissance du territoire. Dans ce cas, la présentation des cartographies devra l'expliciter clairement.

b) La construction du modèle hydraulique pour l'inondation par ruissellement

Compte-tenu de la spécificité de cet aléa et de l'état de l'art en la matière, le bureau d'études est libre de proposer le type de modèle hydraulique retenu et justifiera son choix. Il peut modéliser cet aléa sur la base du modèle développé pour les inondations par débordement de cours d'eau ou bien faire le choix de mobiliser un tout autre outil.

Tout comme pour l'inondation par débordement de cours d'eau, le bureau d'études sera force de propositions concernant l'emprise des secteurs modélisés ainsi que pour l'échelle du maillage retenu en fonction des enjeux des territoires.

Concernant les attendus, il sera demandé de modéliser et cartographier les mêmes paramètres que pour l'inondation fluviale (Cf. § a) ci-avant : emprise, hauteur, vitesses).

c) Le calage du ou des modèles

Les modèles hydrauliques développés, que ce soit pour les inondations par débordement de cours d'eau ou par ruissellement, devront faire l'objet d'un calage tant sur les emprises inondées que sur les hauteurs d'eau atteintes.

Dans ce cadre, le prestataire s'attachera, au vu de la phase de diagnostic, de procéder à cette étape sur des événements les mieux documentés.
Compte-tenu des 6 scénarios qui seront étudiés pour les inondations par débordement de cours d'eau, le calage se fera sur la crue la plus importante connue soit celle de 1982 (crue centennale) et une crue intermédiaire de type 2023 ou 2026 (crue cinquantennale).
D'autre part, le prestataire expertisera les différences pouvant être observées entre la modélisation et la documentation relative aux événements sur lesquels le calage s'appuie. À cette fin, une note sera rédigée détaillant les raisons qui expliquent d'éventuelles différences (qualité de la topographie, fiabilité des repères de crues, etc.).
Concernant le ruissellement, le prestataire devra caler au mieux le ruissellement par rapports aux éléments connus des évènements historiques.

Cette phase importante pour la confiance en l'outil mobilisé fera l'objet d'une validation de la part du maître d'ouvrage avant de procéder à la modélisation des différents scénarios. D'autre part, le calage du modèle sera présenté dans le cadre d'un comité technique associant les techniciens des territoires et toute personne qualifiée.

En cas de difficultés rencontrées dans le calage et la validation de ses résultats, le prestataire pourra utilement rechercher tous renseignements complémentaires auprès des acteurs du territoire afin de conforter les sorties des modèles.

Enfin, les données des récents évènements (2023-2024 et 2026) pourront être comparées avec les emprises des modèles obtenus. Ce travail contribuera grandement à la confiance de l'outil présenté aux acteurs du territoire dont les élus.

d) Les scenarii de modélisation des inondations par débordement de cours d'eau

Les modélisations devront déterminer l'aléa inondation débordement de cours d'eau pour différents scénarios/périodes de retours (débits caractéristiques de 10, 20, 30, 50 et 100 ans) et définir pour ces aléas, les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Tous les ouvrages hydrauliques et obstacles aux écoulements devront être pris en compte dans les modélisations. En fonction de leur impact sur les crues, des hypothèses d'ouverture/fermeture ou de brèche/effacement devront être définies en lien avec le maître d'ouvrage qui validera les choix retenus avec le lancement des modélisations.

Le prestataire devra expertiser les facteurs aggravant des crues dont les remontées de nappes influant sur la dynamique de la crue et ses caractéristiques. Il faudra :

- en tenir compte dans la mesure du possible dans la définition des périodes de retour ;
- pouvoir en conséquence injecter dans ses modélisations des paramètres relatifs aux apports par remontées de nappes. Ce paramètre sera validé par le maître d'ouvrage sur la base des propositions du prestataire.

Par la suite, sur la base de chacune des 5 périodes de retour minimum visées ci-avant, un scénario sera modélisé afin de cartographier les paramètres visés ci-avant à savoir pour mémoire :

- l'emprise de la zone inondable,
- les hauteurs d'eau,

- les vitesses d'écoulement (horizontale et verticale le cas échéant) ainsi que la dynamique de montée des eaux. Sur ce point, selon le type de modèle retenu, le prestataire pourra être force de proposition dans l'interprétation et la définition des dynamiques d'écoulement.
- les aléas par croisement des hauteurs et vitesses.

Le prestataire confrontera le résultat des modélisations avec les cartographies des zones d'inondation potentielle (ZIP) et si possible des zones d'inondation par classe de hauteurs d'eau (ZICH) fournit par le SPC pour les stations de Saintes et Chérac. Il consignera dans une note cette analyse ainsi que le cas échéant, justifiera les écarts constatés.

e) Les scenarii de modélisation des inondations par ruissellement

Sur la base de l'ensemble des éléments déterminés ci-avant, le prestataire estimera les volumes d'eau de pluie ne s'infiltrant pas dans le sol et par conséquent les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement et si possible de montée des eaux atteintes afin de construire un aléa de ruissellement.

Aussi, il est évident que ce type de démarche implique de nombreuses incertitudes. Le prestataire s'attachera à les identifier, les qualifier et à en tenir compte dans la définition des différents paramètres conduisant à caractériser et qualifier l'aléa ruissellement.

Afin d'aider les pouvoirs publics dans la gestion de crise de ces événements et au vu des travaux ci-dessus, le prestataire définira des seuils de précipitation au-delà desquels le ruissellement devient dangereux, en s'appuyant notamment sur les éléments donnés dans le guide méthodologique pour l'élaboration des plans de prévention des risques d'inondation par débordement de cours d'eau (hors cours d'eau torrentiels) de 2024 (partie 3,2,4,2,5 – Les dommages potentiels sur les enjeux)

f) La qualification des différents aléas

La qualification des aléas par débordement de cours d'eau et ruissellement sera réalisée sur la base des caractéristiques des aléas définis aux paragraphes d) et e) ci-avant. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement feront alors l'objet d'un croisement afin de qualifier les aléas selon 4 niveaux tels que :

- faible,
- modéré,
- fort,
- très fort.

Dans ce cadre, le prestataire s'appuiera utilement sur les guides disponibles en la matière tel que le guide relatif à l'élaboration des plans de prévention des risques inondation.

Concernant le ruissellement et en fonction des résultats des modélisations en matière de vitesses d'écoulement, la grille de définition de l'aléa pourra être adaptée. Le prestataire en avisera alors le maître d'ouvrage dans le but de co-construire et valider le mode de qualification de cet aléa.

Quel que soit l'aléa, cette étape de qualification des aléas fera l'objet d'une proposition de la part du prestataire qui devra recevoir l'aval du maître d'ouvrage avant de procéder à une quelconque mise en production.

Article III.6 - Les rendus

En matière de rendu, il est attendu a minima :

- Un rapport bibliographique/de connaissances relatif aux évènements passés pris en compte dans cette étude,
- Une note d'explication du calage des modèles hydrauliques,
- Une note méthodologique de construction du modèle comportant les cartographies détaillées des contraintes du territoire (maillage, lignes de contraintes, altimétrie, bathymétrie, etc.). Le prestataire devra y faire figurer les différentes décisions qui auront été prises tout au long du marché. Dans cette même note, le prestataire devra également y faire figurer les incertitudes qui auront été identifiées durant toutes les phases du marché ainsi que leurs provenances.
- Une note d'expertise des modélisations au regard des cartographies fournies par le SPC sur les stations de Saintes et Chérac.

Les rapports et notes seront produits aux formats standards, A3 ou A4.

En matière de cartographie :

- Les différentes cartographies d'emprise inondable, de hauteurs d'eau, de vitesses, d'aléas, etc. pour les inondations par débordement de cours d'eau en prenant en compte l'aléa remontée de nappes et ruissellement sur l'ensemble du bassin versant (cours d'eau principal ainsi que les affluents structurants).
- Les différentes cartographies d'emprise inondable, de hauteurs d'eau, de vitesses, d'aléas, etc. pour les inondations par ruissellement, ainsi qu'une cartographie des zones d'imperméabilisation. La cartographie devra permettre de distinguer, à l'aide d'un code couleur, les différentes classes de hauteur d'eau.

Les cartos seront fournies au format normalisé (A0, A1,…).

Les rapports devront être produits au format odt et pdf. Les éventuelles illustrations présentes dans les rapports devront également être compatibles avec les logiciels libres à disposition du maître d'ouvrage (LibreOffice, Gimp, Inkscape, etc.).

L'ensemble des productions cartographiques sera fourni :

- Au format shapefile pour les données vecteur,
- Au format geotiff, ecw, jp2 ou tout autre format raster compatible avec Qgis.

Les fichiers de style des différentes couches seront également fournis.
La compatibilité de ces fichiers avec Qgis sera assurée sur la base de la version 3.34 de Qgis.

Toute autre utilisation de versions (notamment ultérieures) devra faire l'objet d'un accord avec le conducteur d'études.

Le système de coordonnées de référence sera le (SCR) RGF93 / Lambert-93, EPSG : 2154. Le référentiel altimétrique utilisé sera le référentiel NGF – IGN 69.

Il est demandé au prestataire de restituer les données cartographiques demandées, validées comme définitives selon le nouveau géostandard : CNIG. **Par ailleurs, il devra s'assurer de l'absence d'erreur de géométrie et de topologie avant toute livraison (pas de nœuds en double ou plus, pas de géométrie invalides, pas de chevauchements de polygone ni d'intersection, pas d'entrecroisement dans un même polygone…).** Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser les couches si les attentes explicitées précédemment en termes de géométrie ne sont pas respectées.

En complément des sources informatiques géomatiques, il sera demandé au prestataire de produire des rendus sous forme d'atlas pdf.

L'échelle de restitution sera au 1/5 000ème pour les secteurs considérés à enjeux. Les secteurs à enjeux seront a minima l'ensemble des zones urbaines.
L'échelle de restitution pourra être adaptée en fonction de la lisibilité des cartographies notamment dans les secteurs dit « naturels » avec peu d'enjeux. Toutefois, l'échelle ne pourra pas aller au-delà du 1/10 000ème.

Le choix des secteurs d'adaptation de l'échelle pourra faire l'objet d'échanges avec le maître d'ouvrage. Dans le cadre des rendus cartographiques, si le prestataire a recours à des logiciels de dessin vectoriel afin de travailler les atlas, ces fichiers devront pouvoir être exploitable à l'aide d'Inkscape et seront livrés en svg et pdf.

L'objectif de ces atlas est de pouvoir facilement apprécier les enjeux éventuellement impactés pour chaque commune.

Enfin, dans tous les rendus proposés, il sera demandé au prestataire de veiller à la taille des fichiers de manière à ce que ces derniers soient facilement inter-communicables par voie de messagerie. Un rapport qualité graphique/poids du fichier sera donc recherché pour rester sous le seuil de 10 Mo pour chaque rendu.

IV. Les modalités d'exécution de l'étude

Article IV.1 - Chef de projet et équipe affectée à l'exécution des prestations

Le chef de projet est le représentant du titulaire dont dépend la bonne exécution des prestations objet du marché. Il est l'interlocuteur privilégié du chef de projet défini à l'article Article IV.2 - Conduite de l'étude ci-après.

Article IV.2 - Conduite de l'étude

La DDTM 17, maître d'ouvrage de l'étude, désignera en son sein un chef de projet en charge du pilotage et de la conduite de l'étude. À la date de la signature du marché, ce chef de projet est le responsable de l'unité Prévention des Risques de la DDTM 17.

Article IV.3 - Délai de réalisation de l'étude

Les prestations demandées seront réalisées dans le délai indiqué dans l'article 1 du CCAP.
La durée du marché est fixée à 24 mois.

Le délai d'exécution est fixé à 18 mois.

Article IV.4 - Livrables attendus

Les livrables attendus sont décrits à l'article Article III.6 - Les rendus.

Article IV.5 - Éléments mis à disposition du titulaire par la DDTM 17

La DDTM 17 mettra à disposition du titulaire l'ensemble des données géomatiques en sa possession et nécessaires à l'étude.

Éléments de connaissances sur les risques à disposition sur le bassin de la Charente (liste non exhaustive) :

- Atlas des zones inondables des cours d'eau secondaires en Charente-Maritime, DDE 17, SOGREAH, 2008.
- Atlas des risques d'inondation en Charente-Maritime, DDE 17, SOGREAH, 1998.
- Plan de Prévention des Risques Inondation.
- Territoire à risques importants d'inondation Saintes, Cognac, Angoulême.
- Cartes ZIP et ZICH du service de prévisions des crues Vienne Charente Atlantique.
- Retours d'expériences sur les crues survenues sur le bassin de la Charente.
- Données topographiques (IGN RGE Alti).

Article IV.6 - Réunions de lancement et déroulement des études

Une réunion préalable au lancement de l'étude sera organisée par le conducteur d'études et aura pour objet le cadrage de l'étude, notamment les attendus.

Une réunion technique permettra notamment de valider les hypothèses retenues pour les futures modélisations. Les techniciens de syndicats, de certaines collectivités et des partenaires spécialisés pourront notamment être invités.
Le prestataire présentera un planning prévisionnel à l'issue de chaque réunion. Si le planning prévisionnel glisse dans le temps, le prestataire devra justifier de ce retard.

Tout au long de l'étude, des points d'étape seront organisés notamment lorsque des validations du maître d'ouvrage sont requises. Ces points d'étapes pourront être menés à distance.

Ces réunions seront organisées par le maître d'ouvrage. Elles feront l'objet de comptes-rendus rédigés par le titulaire.

Article IV.7 - Restitution des études

Une réunion technique de restitution aura lieu avec les techniciens du territoire.

Une réunion de présentation et de restitution des études aura lieu avec les élus au travers d'un comité de pilotage.

Les réunions seront organisées par le maître d'ouvrage. Elles feront l'objet de comptes-rendus rédigés par le titulaire.