

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES  
(CCTP)**

***Pouvoir adjudicateur***

L'État représenté par la direction départementale des territoires de  
Loir-et-Cher (41)

***Représentant du pouvoir adjudicateur (RPA)***

Par délégation, Monsieur le directeur départemental des territoires de  
Loir-et-Cher (41)

***Objet du marché***

**Définition et cartographie de l'aléa inondation de la rivière La  
Sauldre**

# Table des matières

OBJET DU MARCHÉ.....	3
Étude Aléas inondation de la Sauldre.....	4
1. Contexte, objet et périmètre de l'étude.....	4
1.1. Contexte.....	4
1.1.1. Situation.....	4
1.1.2. Cadre réglementaire.....	5
1.1.3. Objectifs de l'étude.....	6
1.2. Le périmètre de l'étude.....	8
1.2.1. Documents mis à disposition du bureau d'études.....	9
1.2.2. Études et documents.....	9
1.2.3. Modèles hydrauliques existants.....	10
1.2.4. Plans de prévention des risques inondation déjà existants.....	10
1.2.5. Atlas des Zones Inondables (AZI).....	11
1.2.6. Modèles numériques de terrain.....	11
2. Programme d'études.....	11
2.1. Phase 1 : Analyse des phénomènes naturels et des éléments Anthropiques	
.....	12
2.1.1. Exploitation des études existantes.....	12
2.1.2. Visites de terrain.....	12
2.1.3. Topographie.....	13
2.1.4. Recensement des phénomènes historiques connus nécessaires à l'étude	
.....	15
2.1.5. Analyse hydrologique nécessaires à l'étude.....	15
2.1.6. Rendu de la phase 1.....	16
2.2. Phase 2 : Détermination des scénarios à étudier.....	17
2.2.1. La détermination d'un (ou plusieurs) scénario(s) de référence.....	17
2.2.2. La détermination d'un ou plusieurs « sous-scénarios ».....	18
2.2.3. Rendu de la phase 2.....	18
2.3. Phase 3 : Étude hydraulique.....	19
2.3.1. Construction des modèles.....	19
2.3.2. Calage et validation du modèle.....	20
2.3.3. Rendu de la phase 3.....	21
2.4. Phase 4 : Exploitation du modèle pour la cartographie de l'aléa .....	22
2.4.1. Modélisation du scénario de référence.....	22
2.4.2. Cartographie de l'aléa de référence.....	22
2.4.3. Prise en compte du sous-scénario « <i>embâcles</i> ».....	23
2.4.4. Rendu de la phase 4.....	23
3. Déroulement de l'étude.....	24
3.1. Pilotage de l'étude.....	24
3.2. Planning de l'étude.....	26
3.3. Propriété de l'étude et des documents.....	26
3.4. Livrables.....	26
Annexe.....	28

## **OBJET DU MARCHÉ**

La Direction départementale des territoires de Loir-et-Cher souhaite réviser le PPRI de la Sauldre.

En amont de la prescription de cette révision, il est nécessaire de réaliser les cartographies des aléas inondations pour cette rivière.

Le présent marché consiste en la réalisation des études hydrologiques et hydrauliques de modélisation des débordements en crue de la Sauldre, avec différents scénarios de crues. Après définition de différent scénarios, un événement de référence sera défini afin d'établir la cartographie des aléas qui servira de base à la révision du PPRI actuel.

# Étude Aléas inondation de la Sauldre

## 1. Contexte, objet et périmètre de l'étude

### 1.1. Contexte

#### 1.1.1. Situation

La Sauldre est un affluent rive droite du Cher. Sa longueur est de 183 km. Le linéaire de l'enveloppe du PPRI de la Sauldre (figure 2 p 34) est de l'ordre de 165 km.

Le bassin versant de la Sauldre atteint une superficie de 2 254 km<sup>2</sup> à la confluence avec le Cher. La forme du bassin versant est très allongée. Il est globalement orienté dans le sens Est-Ouest (voir la carte de la page suivante). Les crues de la Sauldre ont un caractère océanique.

En amont, dans le département du Cher, deux cours d'eau de taille assez semblable drainent le bassin versant : la Sauldre proprement dite, ou Grande Sauldre, et la Petite Sauldre. Ces deux cours d'eau confluent, en amont de Salbris, dans le département de Loir-et-Cher. A Salbris la superficie du bassin versant est de 1 200 km<sup>2</sup>. A Romorantin-Lanthenay la superficie du bassin versant est de 2 030 km<sup>2</sup>. Entre Salbris et Romorantin la Sauldre reçoit son principal affluent : la Rère, affluent de rive gauche, d'une superficie de 435 km<sup>2</sup>.

Situé en Sologne sur des sols sablo-argileux, le bassin versant de la Sauldre est d'une faible pente. Sa particularité est de comporter un très grand nombre d'étangs qui jouent un rôle important dans le régime du cours d'eau. Pour les petites crues ces étangs peuvent participer à une réduction, même modeste, du débit, ne serait-ce que par le laminage sur les plans d'eau.

Lors des grandes crues, le débordement généralisé annule tout effet positif, pire, en cas de rupture de digue, une aggravation notable de la crue naturelle est à craindre. Ce scénario s'est au moins produit une fois, lors de la terrible inondation du 26 novembre 1770 : « la plupart des terres emblavées et des prés, ont été couverts de sable, et il n'est guère d'étangs dont les chaussées n'aient pas été rompues ». Seule la mise en place de déversoirs correctement dimensionnés (crue centennale) est de nature à éviter le renouvellement du phénomène.

La Sauldre est actuellement couverte par un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles inondation (PPRI) approuvé en 2015. Ce PPRI est basé sur les PHEC reconstituées à partir des repères des crues principalement de 1910, 1983 et 2001.

En mai-juin 2016 une crue de grande ampleur dépasse les plus hautes eaux connues (PHEC) sur le linéaire en aval de la confluence de la Grande Sauldre et de la Petite Sauldre, à Salbris. La période de retour de cet événement est de l'ordre de 100 ans à Salbris ; en aval de la confluence entre la Sauldre et la Rère, la crue est plus que centennale, et il faut remonter à la crue de 1770 pour trouver un événement d'importance comparable.

En septembre 2020, la DREAL finalise une étude de restitution des plus hautes eaux connues de la Sauldre<sup>1</sup> qui prend en compte la crue de 2016.

À la suite de cette étude, un atlas des zones inondable est réalisé et transmis aux communes faisant partie du périmètre du PPRi de la Sauldre. La révision du PPRi de la Sauldre devient nécessaire, d'une part, pour actualiser les données avec la prise en compte de la crue de 2016 et, d'autre part, pour tenir compte du décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les «aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».

### **1.1.2. Cadre réglementaire**

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la prévention des risques naturels prévisibles d'inondation par débordement de cours d'eau et de rupture de digue. Les principales dispositions législatives et réglementaires, et leurs instructions d'application, applicables à l'élaboration et à l'application des PPRi sont les suivantes :

- le Code de l'environnement, notamment son Livre V – Titre VI : Prévention des risques naturels et son Livre II : Milieux physiques – Titre Ier : Eau et milieux aquatiques et marins ;
- le Code de l'urbanisme, notamment son Livre I – Titre II : Prévisions et règles d'urbanisme ;
- le Code de la sécurité intérieure, notamment son Livre VII – Sécurité Civile ;
- la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement instituant les P.P.R. et le décret 95-1089 du 05 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles ;
- la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels ;
- la loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile ;
- la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques ;
- la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables ;
- la circulaire du 16 août 1994 relative à la prévention des inondations provoquées par les crues torrentielles ;
- la circulaire du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables ;

<sup>1</sup> Rapport : <https://side.developpement-durable.gouv.fr/CENT/doc/SYRACUSE/789918/reconstitution-des-plus-hautes-eaux-connues-la-sauldre>  
Données SIG : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=3036c1af-7bfa-4fa4-a885-1461554766c9>

- la circulaire du 30 avril 2002 sur la politique de l'État en matière de risques naturels et la gestion des espaces situés derrière les digues ;
- la circulaire du 28 juin 2011 relative à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels prévisibles ;
- le décret du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».
- l'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ;

L'article L 562-1 du Code de l'environnement stipule que « *l'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations [...]* ».

La direction départementale des territoires de Loir-et-Cher intervient pour le compte du préfet de Loir-et-Cher afin d'élaborer le plan de prévention des risques naturels inondation (PPRi) de la Sauldre.

L'État, maître d'ouvrage de la démarche, associe les communes, EPCI, les syndicats de rivière, la chambre d'agriculture, etc. qui sont parties prenantes. De ce fait, ils seront associés à l'ensemble de la démarche dans une logique de transparence et de co-construction.

Tout au long de la démarche, le titulaire du marché devra s'efforcer de vulgariser son travail et de le rendre accessible aux non-spécialistes.

### **1.1.3. Objectifs de l'étude**

L'objectif principal est de réaliser les études, hydrologiques et hydrauliques nécessaires à l'élaboration du PPRi, puis d'accompagner le pouvoir adjudicateur jusqu'à son approbation et en cas de contentieux éventuels sur l'évaluation de l'aléa inondation de l'étude hydraulique. Elles concernent le phénomène naturel d'inondation par débordement de cours d'eau .

#### Étude de l'aléa :

La partie étude d'aléa correspond à la qualification des aléas pour la crue de référence correspondant à la plus forte des deux crues entre la centennale et la plus forte crue observée et documentée .

L'étude doit aboutir à la description, la qualification et à la cartographie des aléas inondation sur l'ensemble du périmètre de l'étude. Les phénomènes à étudier dans le cadre de cette étude sont **les inondations par une crue par débordement (pas de prise en compte des phénomènes liés aux nappes d'accompagnement, des phénomènes de ruissellement)**.

Le marché a notamment pour objet l'analyse hydrologique et la création d'un modèle hydraulique. Les objectifs de l'étude sont les suivants :

- affiner l'étude PHEC (2020) de la Sauldre, grâce au modèle hydraulique à réaliser.

En effet, La crue de mai-juin 2016 représente les PHEC, en aval de la confluence Grande-Sauldre/Petite Sauldre (donc à partir de Salbris et en aval). Les hauteurs peuvent donc être utilisées, notamment là où il y a eu beaucoup d'observations terrain (zones urbaines). Il y a des zones d'incertitude, lorsqu'aucune donnée terrain de la crue de mai-juin 2016 n'était disponible, par exemple en aval de Pruniers-en-Sologne rive droite (Nord), où la reconstitution figure une inondation alors qu'il n'y a pas de relevés terrain.

La modélisation permettra d'affiner les altitudes reconstituées, en plus d'apporter des éléments sur les vitesses.

Le prestataire devra réaliser une modélisation de la crue de mai-juin 2016 (en plus des scénarios complémentaires), et mixer les résultats en hauteurs d'eau entre la reconstitution (là où on a des données et où on est très confiant dans cette donnée) et la modélisation (là où on a moins de certitudes).

- définir des sous scénarios, notamment en prenant en compte le risque d'obstruction de ponts
- définir de manière argumentée, les scénarios et sous-scénarios constituant la crue de référence pour la réalisation de la cartographie des aléas à réaliser. Cette étape sera soumise à validation de la DDT de Loir-et-Cher ,
- définir les vitesses d'écoulement pour la crue de référence,
- définir les vitesses de montée des eaux pour la crue de référence,
- définir la dynamique résultant des vitesses d'écoulement pour la crue de référence et des vitesses de montée des eaux pour la crue de référence ,
- élaborer la cartographie de l'aléa de référence nécessaire à la révision du PPRi de la Sauldre,

## 1.2. Le périmètre de l'étude

L'étude concerne la définition et la cartographie de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau par modélisation de la Sauldre sur le territoire de 16 communes : CHATILLON-SUR-CHER, SELLES-SUR-CHER, BILLY, PRUNIER-SUR-CHER, GIEVRES, ROMORANTIN-LANTHENAY, VILLEHERVIERS, LOREUX, SELLES-SAINT-DENIS, LA FERTE-IMBAULT, SALBRIS, SOUESMES, PIERREFITTE-SUR-SAUDRE dans le département de Loir-et-Cher, et sur les communes de BRINON-SUR-SAUDRE, CLEMONT et ARGENT-SUR-SAUDRE dans le département du Cher.

Elle doit prendre en compte la superficie du lit majeur de la Sauldre. Pour l'étude hydrologique, le domaine d'étude devra être étendu à l'intégralité du bassin versant de la Sauldre (figure 1 page 33)

À titre informatif, le linéaire de l'enveloppe du PPRI de la Sauldre (figure 2 p 34) est de l'ordre de 165 km

figure 1 : Bassin versant de la Sauldre

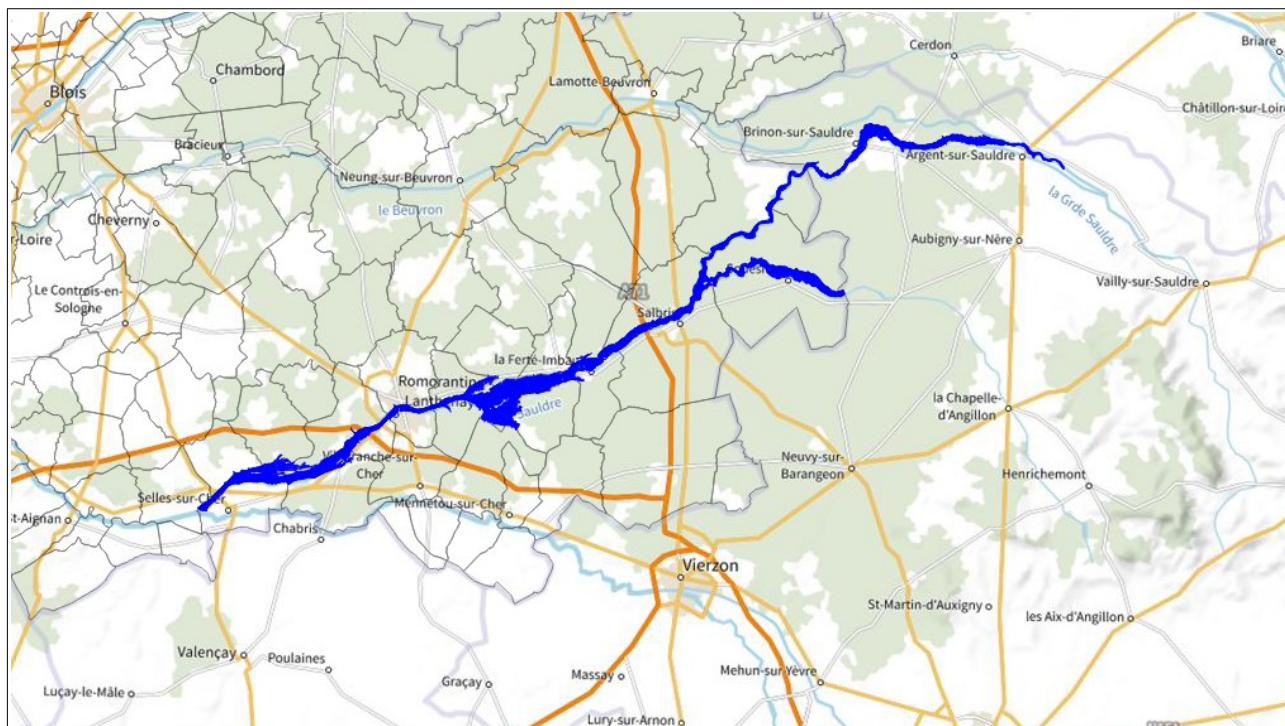


figure 2 : Enveloppe de l'AZI de la Sauldre

### **1.2.1. Documents mis à disposition du bureau d'études**

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) (MTECT / DGPR, Édition 2024) sera fourni au prestataire.

### **1.2.2. Études et documents**

- La Sauldre - Reconstitution des plus hautes eaux connues (DREAL Centre-Val de Loire – Septembre 2020)

Maîtrise d'ouvrage : SPC LCI

- Photographies aériennes de la crue de mai-juin 2016 (IGN), dans le domaine visible et proche infrarouge.

Maîtrise d'ouvrage : IGN / DGPR

- Étude hydrosédimentaire et patrimoniale sur la Sauldre au centre-ville de Romorantin-Lanthenay (Artélia - octobre 2022 )

Maîtrise d'ouvrage : syndicat mixte d'aménagement du bassin de la Sauldre

- Étude 3P Inondation sur le bassin du Cher et de ses affluents (BRL ingénierie – 2021)

Maîtrise d'ouvrage : Établissement Public Loire

- Analyse des confluences du Cher (Service de Prévention des Crues Loire Cher Indre (SPC LCI)

Maîtrise d'ouvrage : SPC LCI

- Les éventuelles études qui vont être produites dans le cadre du PEP Cher médian et aval (action 1, 2, 3 du PEP), comme l'étude sur la Nasse, le Rantin et le Saint-Marc.
- Données bathymétriques : Le SPC dispose de quelques profils en aval de Pruniers-en-Sologne. Il doit également y avoir des profils dans la traversée de Romorantin, par l'EPL (étude 3P) et éventuellement par Artélia (étude sédimentaire)
- Études statistiques : Le SPC dispose de quelques statistiques

Les études et données disponibles seront transmises au prestataire lors de la réunion de lancement.

### **1.2.3. Modèles hydrauliques existants**

- Modèle 2D sur le territoire de Romorantin-Lanthenay (étude d'aménagement, Ville de Romorantin-Lanthenay) – Artélia 2010 – TELEMAC – 2D

Maîtrise d'ouvrage : Ville de Romorantin-Lanthenay

- Modélisation hydraulique sur le secteur de Romorantin-Lanthenay-Étude 3P Inondation sur le bassin du Cher et de ses affluents (BRL ingénierie \_ 2021 ) - HEC-RAS 2D

Maîtrise d'ouvrage : Établissement Public Loire

### **1.2.4. Plans de prévention des risques inondation déjà existants**

- Le PPRi du Cher dans le Loir-et-Cher approuvé le 3 octobre 2000 sur les communes allant de Maray à Saint-Georges-sur-Cher. L'aléa de référence de ce PPRi correspond à une crue centennale (1940), bien qu'il existe un certain nombre de repères de crue supérieures (grande crue de 1856).
- Le PPRi de la Sauldre approuvé le 2 octobre 2015 sur les communes allant de Argent-sur-Sauldre (18) à Châtillon sur Cher (41). La Petite Sauldre est incluse dans le PPRi depuis la commune de Souesmes jusqu'à sa confluence avec la grande Sauldre à l'amont de Salbris. Lors des inondations de 2016, les niveaux d'eau ayant dépassé la crue de référence du PPRi de 2015, il est devenu indispensable de réviser celui-ci en prenant en compte ces nouvelles données.

Ces documents sont consultables dans les mairies des communes concernées et sur les sites internet des Services de l'État de Loir-et-Cher, (<https://www.loir-et-cher.gouv.fr/>)

Le titulaire du marché devra veiller à la cohérence des cartes d'aléas de la Sauldre qu'il établira, avec les cartes d'aléas du Cher les plus récentes disponibles au moment de l'étude, particulièrement au niveau de leur confluence.

### **1.2.5. Atlas des Zones Inondables (AZI)**

L'AZI de la Sauldre mis à jour suite aux inondations de 2016, est consultable dans les mairies des communes concernées et sur le site internet des Services de l'État de Loir-et-Cher ([www.loir-et-cher.gouv.fr](http://www.loir-et-cher.gouv.fr)).

### **1.2.6. Modèles numériques de terrain**

Le prestataire utilisera les données LIDAR HD accessibles en libre téléchargement sur le site de l'IGN : <https://geoservices.ign.fr>

Le titulaire du présent marché définira et proposera pour validation à la Direction Départementale des Territoires de Loir-et-Cher, un inventaire de besoins en levés décrivant ses besoins en matière de levés bathymétriques et levés de profils d'ouvrages.

## **2. Programme d'études**

Le programme comprend quatre phases :

#### Phase 1 : Analyse des phénomènes naturels et des éléments Anthropiques.

- Appropriation des données existantes et définition des compléments topographiques et/ou bathymétriques nécessaires, le cas échéant ;
- Collecte des données et informations historiques pour le calage du modèle ;

#### Phase 2 : détermination des scénarii à étudier

- Détermination de la crue de référence, nécessaire à l'élaboration de la cartographie des aléas dans le cadre de la révision du PPRi de la Sauldre.
- La détermination d'un sous-scénario de type obstruction de ponts par des embâcles

#### Phase 3 : Étude hydraulique

- Construction des modèles
- Calage et validation du modèle

## Phase 4 : Exploitation du modèle et réalisation de la cartographie des aléas

-Cartographie de l'aléa de référence

### **2.1. Phase 1 : Analyse des phénomènes naturels et des éléments Anthropiques**

Cette première phase a pour objectif l'acquisition de l'ensemble des données permettant la réalisation de la modélisation hydraulique en phase 3, notamment les données hydrologiques topographiques, et bathymétriques.

#### ***2.1.1. Exploitation des études existantes***

Le prestataire procédera à l'analyse critique des études hydrologiques et hydrauliques existantes fournies par le MOA (notamment méthodes mises en œuvre, hypothèses prises en compte, laisses de crues), ainsi que des cartographies de l'aléa inondations existantes (cartographies réglementaires, historiques, diverses études disponibles...) et réalisera une synthèse des données à retenir pour les suites de l'étude. Pour les laisses de crues à prendre en compte dans son étude, le prestataire devra utiliser la plateforme nationale collaborative <https://www.reperesdecruces.developpement-durable.gouv.fr/>

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que le maître d'ouvrage n'attend pas un enrichissement de la connaissance par la recherche bibliographique.

#### ***2.1.2. Visites de terrain***

L'exploitation des études existantes sera complétée par des visites de terrain. Elles pourront faire ressortir toutes modifications dans le secteur d'étude des conditions d'écoulement des crues.

Ces visites de terrain devront être réalisées, dans les 16 communes riveraines de la Sauldre dans le Loir-et-Cher et dans le département du Cher, par le prestataire afin :

- d'identifier de potentielles nouvelles laisses de crues ou repères et recueillir des informations complémentaires. Pour ce faire, le titulaire transmettra après validation, un questionnaire, par mail ou courrier, aux mairies concernées.
- de prendre connaissance du réseau hydrographique et des évolutions anthropiques du secteur, d'identifier les éléments structurants, naturels ou anthropiques des lits mineurs et des lits majeurs et d'en dresser un relevé descriptif et cartographique ;
- d'identifier les singularités importantes du cours d'eau à prendre en compte dans le modèle hydraulique,
- d'identifier les ouvrages hydrauliques,
- d'identifier les remblais ou obstacles à l'écoulement en lit majeur (infrastructures, ponts,...),
- de définir les besoins en données topographiques et bathymétriques nécessaires pour la construction du ou des modèles (position et nombre des profils en travers à lever, ouvrages, points singuliers, laisses ou témoignages de crues).

Le prestataire complétera ces visites par un entretien avec le syndicat de rivière.

### **2.1.3. Topographie**

Le prestataire devra s'approprier l'ensemble des données topographiques existantes, vérifier leur compatibilité avec les besoins de l'étude et proposer à la maîtrise d'ouvrage les hypothèses de raccordement des MNT mis à disposition. Ces hypothèses seront soumises à la validation de la maîtrise d'ouvrage.

Le prestataire fera la comparaison entre les données MNT issues du LIDAR HD et les données RGE alti.

Il vérifiera également la cohérence des données de ces MNT avec les éventuels levés de bathymétrie existants.

Après analyse des données topographiques et bathymétriques disponibles, le prestataire établira un inventaire des besoins complémentaires en topographie et bathymétrie, qui sera soumis à validation du maître d'ouvrage.

### L'inventaire des besoins :

Les besoins topographiques et bathymétriques complémentaires (profils en travers, semis de points,...) que le bureau d'études définira, devront répondre pleinement aux objectifs de l'étude et aux besoins spécifiques du modèle hydraulique utilisé. Il s'agira notamment de déterminer :

- les éventuels profils en travers du lit des cours d'eau nécessaires pour réaliser la modélisation hydraulique ;
- les relevés d'ouvrages traversants sous des remblais en lit majeur (ouvertures de ponts, dalots, etc.) ;
- les relevés de laisse de crues identifiés dans l'analyse historique ;
- tout autre relevé nécessaire à l'étude hydraulique

Les caractéristiques des relevés à réaliser sont de la responsabilité du bureau d'études pour mener à bien sa mission.

Cet inventaire des besoins en levés topographiques devra notamment comporter les éléments suivants :

- une cartographie à l'échelle adaptée faisant apparaître l'ensemble des points nécessaires de manière tout à fait lisible (profils à relever, points singuliers à niveler, les zones où un levé topographique est nécessaire) ;
- les fiches des laisses de crues à lever, si elles existent ;
- une note précisant les besoins : la description des profils à lever ainsi que leur nombre, le nombre de points pris dans le lit mineur par profil, densité du semis de points, nombre d'ouvrages à lever, nombre de laisses de crue à niveler, format de restitution des résultats, précision attendue, etc....

Un point d'étape sera à réaliser avec le maître d'ouvrage pour valider les données disponibles et l'éventuel inventaire de besoin topographiques et bathymétriques complémentaires.

### Réalisation des relevés topographiques et/ou bathymétriques :

La prestation de topographie et bathymétrie est hors du cadre de ce marché et sous maîtrise d'ouvrage de la DDT41. L'inventaire des besoins complémentaire ci-dessus a pour but de permettre une consultation de géomètres par le maître d'ouvrage.

Le prestataire « étude hydraulique » vérifiera que le travail remis par le géomètre répond bien aux attentes exprimées dans l'inventaire des besoins. Il vérifiera notamment que les données levées se raccordent au MNT.

#### ***2.1.4. Recensement des phénomènes historiques connus nécessaires à l'étude***

Une analyse chronologique succincte de l'évolution du territoire d'étude et de ses événements marquants permet d'apporter des éléments de compréhension complémentaires sur la genèse et la propagation des crues, et sur leurs conséquences vis-à-vis des personnes et des biens.

Le travail vise à améliorer la description des événements historiques marquants sur le territoire, et en particulier la définition de la crue ou submersion historique de référence.

Cette analyse permet par ailleurs d'identifier des éléments utiles à la définition de l'évènement de référence (en augmentant la série statistique des données pluviométriques ou débitométriques afin de consolider l'évaluation de la période de retour des crues) et/ou au calage et à la validation des modèles hydrauliques.

Outre les informations hydrologiques, l'étude rendra compte également des évolutions topographiques et des aménagements intervenus dans ou le long du lit de la rivière au cours de la période.

L'essentiel de l'étude historique ayant déjà été réalisée lors de précédentes études, le prestataire se contentera d'en faire la synthèse et d'ajouter les informations relatives aux événements survenus postérieurement à ces études.

#### ***2.1.5. Analyse hydrologique nécessaires à l'étude***

Il s'agit de définir dans un premier temps les valeurs caractéristiques des crues de la Sauldre accompagnées d'une estimation de leur incertitude qui serviront d'hypothèses d'entrée pour les modélisations hydrauliques pour les différentes périodes de retour. Les apports intermédiaires issus des affluents de la Sauldre, y compris non jaugés, devront être quantifiés. Le prestataire précisera dans son offre la ou les méthode-s qu'il envisage de mettre en œuvre pour évaluer ces débits.

Les modélisations hydrauliques devant être réalisées en régime transitoire, le prestataire s'attachera à définir les différentes crues non seulement en débit de pointe, mais également sous forme d'hydrogrammes.

### **2.1.6. Rendu de la phase 1**

À l'issue de cette phase, le bureau d'études devra remettre un rapport permettant de répondre à tous les objectifs.

Celui-ci comprendra notamment :

- un rapport des visites de terrains dans les 16 communes pour identifier les laisses de crues ou repères, et recueillir des informations auprès des communes du territoire. On y notera les éléments de connaissances du réseau hydrographique (identification des éléments structurants, naturels, etc.) relevés lors des visites de terrain et des retours de questionnaires.
- Les résultats de l'étude hydrologique comportant notamment les hydrogrammes de projet et la méthodologie.
- l'analyse historique
- la présentation du domaine physique et du fonctionnement hydrologique et hydraulique du périmètre d'étude (en précisant toutes les démarches et prestations réalisées),
- une synthèse des principaux enseignements issus de l'analyse critique du prestataire,
- la synthèse du fonctionnement du bassin versant
- l'inventaire des besoins complémentaires en topographie et bathymétrie avec les justifications et cartographies associées.

Dans son rapport, le prestataire devra avoir cartographié le bassin versant de la Sauldre, notamment les cartographies détaillées du réseau hydraulique et des points singuliers (obstacles et éléments structurants des écoulements, points névralgiques, zones sensibles, points singuliers favorisant les embâcles, zones de déversement potentielles en fonction des embâcles...). Ces cartographies reprendront également tous les éléments connus sur les crues anciennes et récentes (exploitation de la base de données des repères de crues).

Le prestataire devra clairement exposer et justifier toutes les méthodes, les hypothèses et les incertitudes qu'il aura retenues.

L'ensemble des documents (cartes, notes de calcul, rapport d'étude, fiches...) sera rendu au format papier et au format numérique (téléchargement) sous un format informatique approprié (Libre Office, Acrobat Reader, cartographie compatible QGis) respectant le nouveau géostandard <sup>2</sup> qui sera mis à disposition début 2025.

Le rendu sera constitué du rapport (2 exemplaires papier + fichiers) et des couches SIG compatibles QGis.

Il sera accompagné de toutes les cartographies, à l'échelle adaptée (1/10 000 et/ou 1/5000), et illustrations nécessaires à la bonne compréhension du rapport.

## **2.2. Phase 2 : Détermination des scénarios à étudier**

### ***2.2.1. La détermination d'un (ou plusieurs) scénario(s) de référence***

L'aléa de référence d'un PPRi 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).

La crue de mai-juin 2016 représente les PHEC en aval de la confluence Grande-Sauldre/Petite Sauldre (donc à partir de Salbris et en aval).

Le prestataire devra définir le linéaire sur lequel les PHEC de la crue de mai-juin 2016 constituent le scénario de référence. Les PHEC seront complétées grâce au modèle hydraulique. Sur le linéaire où la crue de mai-juin 2016 ne pourrait pas constituer le scénario de référence (période de retour inférieure à 100 ans), le prestataire définira l'évènement de référence. En particulier, le prestataire fournira le débit de référence en amont de chaque zone urbanisée du secteur d'étude.

Au moment de l'élaboration du présent document, les conséquences du changement climatique sur les inondations par débordement restent difficiles à estimer à l'échelle locale d'un PPRi. Cependant La direction générale de la prévention des risques (DGPR) prépare l'adaptation des référentiels de la prévention des risques naturels dans le cadre du troisième plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). Des travaux sont en cours et devrait aboutir en 2024 et 2025, à une mise à jour dans la méthodologie d'élaboration de l'aléa de référence des PPRi, et notamment des scénarios de

<sup>2</sup> <https://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/standardisation-des-donnees-r311.html>

référence, afin de prendre en compte la valeur de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) pour 2100, correspondant à un réchauffement de +4° C en métropole.

Le prestataire devra prendre en compte cette nouvelle méthodologie au cas où celle-ci serait diffusée en cours de réalisation de l'étude.

### 2.2.2. La détermination d'un ou plusieurs « sous-scénarios »

Le prestataire définit, pour l'événement de référence, un sous-scénario de fonctionnement défaillant ou perturbé : embâcles sur les piles de pont entraînant une diminution de la section d'écoulement, obstruction partielle ou totale du pont avec des débordements sur les côtés, rupture après une mise en charge, etc.

Le choix du sous-scénario sera argumenté et soumis à validation de la DDT de Loir-et-Cher.

### 2.2.3. Rendu de la phase 2

À l'issue de cette phase, le bureau d'études devra remettre un rapport permettant de répondre aux objectifs fixés c'est-à-dire définir, de manière argumentée, les scénarios et sous-scénarios constituant la crue de référence à la base de la cartographie des aléas à réaliser. Celui-ci comprendra notamment :

Le scénario de référence décrit par :

- une **période de retour de référence**, généralement estimée par rapport à un débit de pointe. Cette période correspond à 100 ans, ou à la période de retour d'un événement historique plus important s'il en existe un connu et documenté;
- un **débit de pointe de référence** à une localisation donnée (par exemple : « XX m<sup>3</sup>/s au niveau du pont de XX »), accompagné des incertitudes associées ;
- des **hydrogrammes de crue** aux points d'intérêt du réseau, et notamment en amont du secteur d'étude pour le cours d'eau objet du PPRi et pour chaque affluent. Dans certains cas, il peut être justifié d'associer plusieurs hydrogrammes de crue à un secteur. Plusieurs scénarios de référence seront alors étudiés pour élaborer la carte d'aléa ;

- des **paramètres secondaires** complètent parfois cette description, s'ils sont susceptibles d'influencer significativement les écoulements : quantité et taille de flottants, concentration solide, etc.

Le rapport présentera également le sous-scénario « embâcles » en argumentant le choix retenu à l'aide de cartographies et éléments nécessaires.

## **2.3. Phase 3 : Étude hydraulique**

### **2.3.1. Construction des modèles**

En fonction de l'analyse qu'il en aura faite, le titulaire devra définir le modèle selon le code de calcul TELEMAC 2 D ou HEC-RAS 2D. Le prestataire étudiera son choix sur des critères techniques (méthode de résolution des équations, prise en compte des embâcles dans la représentation des ouvrages, etc.).

La construction du modèle hydraulique visera deux objectifs :

- obtenir un modèle hydraulique fiable pour définir une cartographie de l'aléa dont la précision sera compatible avec l'utilisation ultérieure qui en sera faite (notamment la cartographie réglementaire),
- obtenir un modèle hydraulique détaillé pour pouvoir simuler le fonctionnement des zones d'inondation.

Compte tenu des objectifs fixés ci-dessus, une modélisation hydraulique bidimensionnelle est demandée. Le candidat présentera donc dans son offre :

- le périmètre de modélisation hydraulique,
- le ou les type(s) de modèle(s) hydraulique(s) utilisé(s) et leur adéquation avec les caractéristiques du site et les objectifs de l'étude.
- Les caractéristiques du maillage envisagé pour les différents secteurs (notamment la taille, les éléments physiques servant de ligne de contrainte, etc),
- la précision attendue du modèle hydraulique (hauteur, durée de submersion, vitesse de montée des eaux, vitesse des écoulements) et les moyens qu'il compte mettre en œuvre pour l'obtenir,

- la méthodologie utilisée pour le calcul des vitesses et le calcul de la dynamique de crue.

**Le modèle construit sera la propriété de l'État. Ce dernier aura tous les droits d'usage et d'exploitation sur le modèle, et pourra en disposer pour tout autre besoin.**

Le prestataire devra utiliser un outil libre de droit permettant d'exploiter les résultats issus de la modélisation hydraulique.

### **2.3.2. Calage et validation du modèle**

Préalablement à toute exploitation, le modèle hydraulique devra être calé. La crue de mai-juin 2016 devra être utilisée. À partir des éléments disponibles pour les autres crues, le prestataire devra, dans la mesure du possible, caler le modèle sur une crue de moindre importance.

Des courbes de relation hauteur/débit seront établies au niveau des stations hydrométriques du linéaire d'étude, et comparées avec les courbes de tarage de l'unité hydrométrique de la DREAL Centre-Val de Loire.

En première approche, une incertitude maximum de +/- 20 cm est attendue sur l'ensemble du modèle ; des incertitudes ponctuellement plus grandes pourront être acceptées et devront être justifiées (présence de barrage mobile, site favorable à la formation d'embâcles, etc.)

Afin de s'assurer de la robustesse de son modèle, le prestataire devra réaliser plusieurs tests de sensibilité, en particulier sur la condition aux limites aval, sur les coefficients de rugosité retenus et sur les coefficients de seuils ou d'ouvrages.

Le prestataire devra présenter ses résultats du calage et de sa validation au maître d'ouvrage pour validation en explicitant les conditions aux limites adoptées pour réaliser ces modélisations.

Il devra faire apparaître clairement les écarts entre modélisations et observations, afin de pouvoir apprécier la fiabilité ou la précision que l'on peut attendre du modèle. Le maître d'ouvrage devra également avoir les éléments nécessaires pour pouvoir juger de l'absence de biais dans les modèles (basculements, zones sur estimées, zones sous estimées...).

Le prestataire accordera une attention particulière à la cohérence des résultats issus du modèle avec les résultats des études hydrauliques les plus récentes concernant la Sauldre et le Cher à leur confluence.

Le prestataire procédera à l'estimation de l'incertitude sur les résultats des modélisations en termes d'emprises de zones inondables et de cotes d'eau. Cette incertitude devra intégrer les incertitudes sur l'altimétrie du MNT et sur les estimations des débits d'entrée.

Le prestataire présentera dans son offre les méthodes et outils qu'il entend mettre en œuvre, précisera les incertitudes et les marges d'erreur induites, décrira les modèles hydrauliques proposés et fera apparaître les performances vis-à-vis des objectifs visés par l'étude.

### **2.3.3. Rendu de la phase 3**

Le prestataire devra fournir un rapport explicitant les différentes étapes de cette étude hydraulique.

On devra retrouver à minima :

- les différentes hypothèses de modélisation,
- les différentes conditions aux limites utilisées suivant les scénarios,
- les caractéristiques des différents paramètres des modèles après calage,
- les résultats des modélisations des crues de calage et de validation ainsi que l'estimation des incertitudes.

L'ensemble des documents (cartes, notes de calcul, rapport d'étude, fiches...) sera rendu au format papier et au format numérique (téléchargement) sous un format informatique approprié (Libre Office, Acrobat Reader, cartographie compatible QGis respectant les derniers standards de données)

Le rendu sera constitué du rapport (2 exemplaires papier + fichiers) ainsi que des couches SIG et des projets compatibles QGis.

Il sera accompagné de toutes les cartographies et illustrations nécessaires à la bonne compréhension du rapport dont un plan de la topologie du modèle, la cartographie des écarts « cote simulée - cote observée » et des profils en longs et/ou tableaux indiquant les écarts entre valeurs mesurées et simulées, pour la ou les crues de calage et de validation.

Les résultats bruts de toutes les simulations seront aussi fournies par le prestataire dans le format de calcul du modèle.

## 2.4. Phase 4 : Exploitation du modèle pour la cartographie de l'aléa

### 2.4.1. Modélisation du scénario de référence

Le prestataire devra présenter des résultats de modélisation pour le scénario de référence. Lorsque la crue de mai-juin 2016 constitue ce scénario, le prestataire devra réaliser une modélisation de cette crue, et mixer les résultats en hauteurs d'eau entre la reconstitution des PHEC (là où on a des données et où on est très confiant dans cette donnée) et la modélisation (là où on a moins de certitudes). La modélisation sera utilisée pour affiner les altitudes reconstituées (notamment dans les zones d'incertitude), en plus d'apporter des éléments sur les vitesses d'écoulement et de montée des eaux. Là où la crue de mai-juin 2016 ne constitue pas les PHEC (notamment en amont de Salbris), le prestataire modélisera un scénario de période de retour 100 ans.

### 2.4.2. Cartographie de l'aléa de référence

Le ou les modèles étant validés, le prestataire procédera à l'élaboration de la cartographie de l'aléa pour l'évènement de référence. L'évènement de référence est défini comme le maximum de tous les aléas définis sur chaque sous-scénarios (défaillance, embâcles).

Cet aléa sera défini en fonction de la dynamique de montée des eaux associée à des classes de hauteurs de submersion. Les classes de dynamiques et les classes d'aléa finaux seront définis selon les tableaux suivants :

#### Définition des classes de dynamique :

Vitesse de montée (Vm) Vitesse d'écoulement (Ve)	$V_m < 0,3 \text{ m/h}$	$V_m > 0,3 \text{ m/h}$
$V_e < 0,2 \text{ m/s}$	lente	Rapide
$0,2 < V_e < 0,5 \text{ m/s}$	Moyenne	Rapide
$V_e > 0,5 \text{ m/s}$	Rapide	Rapide

Le seuil entre une vitesse de montée des eaux faible et une vitesse de montée élevée est généralement estimé entre 0,2 m/h et 0,4 m/h. Ext :Guide PPRI

Le prestataire précisera dans son offre la méthode avec laquelle il déterminera les vitesses de montée et d'écoulement.

#### **Définition des classes d'aléas finaux :**

Les classes d'aléas finaux sont définies par l'intermédiaire du tableau suivant :

	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
Hauteur d'eau $\leq$ à 0,50 m	Faible	modéré	fort
0,50 m $\leq$ Hauteur d'eau $\leq$ à 1,00 m	modéré	modéré	fort
1,00 m $\leq$ Hauteur d'eau $\leq$ à 2,00 m	fort	fort	très fort
2,00 m $\leq$ Hauteur d'eau	très fort	très fort	très fort

#### **2.4.3. Prise en compte du sous-scénario « embâcles »**

Le prestataire cartographiera les différences locales induites par des embâcles sur les ponts (hauteurs de submersions accrues ou diminuées).

#### **2.4.4. Rendu de la phase 4**

Le prestataire devra fournir les documents suivants :

**Le rapport de la phase 4 :** le prestataire rédigera et présentera un rapport expliquant les différentes étapes pour définir l'aléa de référence.

**Le rapport de synthèse :** Ce rapport qui présentera une synthèse des quatre phases de l'étude.

**Une présentation pédagogique :** à destination du public, elle présentera les données utilisées, les scénarios modélisés et leur justification, les modalités d'élaboration des cartographies, ainsi que les incertitudes et limites des résultats obtenus. La présentation ne portera que sur l'événement de référence.

**Les cartographies :** il s'agit de réaliser sur un fond cadastral et plan de l'IGN à l'échelle 1/10 000 et 1/5000<sup>e</sup>, et sur le périmètre du territoire des communes concernées, pour l'événement de référence :

- une carte des aléas pour chaque sous-scénario
- une carte des surfaces inondables de l'ensemble des scénarios avec l'indication des limites de surfaces inondables ;
- une carte des vitesses d'écoulement ;
- une carte des vitesses de montée des eaux ;
- une carte des dynamiques ;
- une carte de l'aléa « final » de l'évènement de référence dans laquelle figureront les lignes isocôtes tous les 25 cm en altimétrie.

Le prestataire prévoira l'édition papier d'un jeu complet de la cartographie de l'aléa au 1/10000, pour le futur PPRi et la fourniture de fichiers numériques prêts à être imprimés (format pdf) à l'échelle la plus pertinente et au 1/5000<sup>e</sup> en zone urbanisée sur le périmètre du territoire des communes concernées.

L'ensemble des documents sera rendu au format papier (2 exemplaires) et au format numérique (.pdf et .odt pour le texte et cartographie au format .shp respectant les derniers géostandard risque et CNIG et géo-référencés en RGF 93 IGN 69).

Les données SIG devront être fournies avec les métadonnées correspondantes décrivant l'ensemble de la donnée (attributs...). Les exigences concernant les volets SIG et rendu cartographique sont exposées en annexe.

Les résultats bruts de toutes les simulations seront aussi fournies par le prestataire dans le format de calcul du modèle.

### **3. Déroulement de l'étude**

#### **3.1. Pilotage de l'étude**

Les prestations décrites dans le présent cahier des charges sont effectuées pour le compte de l'État.

Il est prévu de constituer un comité technique (DDT41-DDT18 – SPC LACI) pour le suivi de l'étude.

Les COTECH pourront être élargis à des représentants des services techniques des acteurs locaux et/ou des services de l'État.

Le déroulement de l'étude sera ponctué de présentation de résultats partiels, de validation et de réunions de présentation techniques avec le maître d'ouvrage.

Le nombre de réunions cité dans le présent CCTP est indicatif. Il pourra être plus important en cas de besoin, notamment lors de la construction du modèle.

A minima, les réunions de démarrage et de restitution de la phase 4 devront être réalisées en présentiel à la DDT41.

N° réunion	Objet	Rendu attendu	Délais indicatifs
1	Réunion de démarrage, présentation de la méthodologie, remise des documents	Un diaporama	
2	Restitution phase 1 : Analyse des phénomènes naturels et des éléments Anthropiques _ Présentation des besoins en compléments topographiques et hydrologique	Un Rapport phase 1 avec diaporama	<b>2 mois</b>
3	Restitution de la phase 2 : Présentation des différents scénarios hydrologiques	Un rapport phase 2 avec diaporama	<b>1 mois</b>
4	Restitution de la phase 3 : Présentation du modèle hydraulique mis en œuvre et validation des paramètres de calage	Un rapport phase 3 avec diaporama	<b>3 mois</b>
5	Restitution de la phase 4 : Présentation de la cartographie de l'aléa de référence (méthodologie, résultats...)	Un rapport phase 4, un rapport de synthèse, une présentation à destination du public, les cartographies avec diaporama	<b>2 mois</b>

Le délai global de l'étude est estimé à 8 mois.

Chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu rédigé par le prestataire et adressé au maître d'ouvrage dans les 7 jours suivants. Celui-ci le diffusera pour avis au comité technique de l'étude.

### **3.2. Planning de l'étude**

Dans son offre, le bureau d'études proposera un planning prévisionnel de sa mission permettant de respecter le délai du marché dont le terme est fixé à mars 2026.

À la remise de l'offre, le titulaire établira un programme détaillé de sa mission intégrant l'ensemble des dates prévisionnelles de rendu provisoire puis définitif de chacune des phases, ainsi que les dates des principales réunions.

### **3.3. Propriété de l'étude et des documents**

Les éléments fournis par le maître d'ouvrage seront restitués par le titulaire en fin de contrat.

Toutes les études, levées topographiques, documents et modèle hydraulique produits, résultats du modèle hydraulique en exécution du présent contrat seront la propriété exclusive de l'État et ne pourront faire l'objet d'aucune diffusion ou utilisation sans accord du maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage pourra dans le futur faire l'utilisation qu'il souhaite des résultats, que ce soit ou non pour le même besoin.

À ce titre, tous les documents seront remis au final à la Direction Départementale des Territoires de Loir-et-Cher.

### **3.4. Livrables**

**L'ensemble des cartographies sera également restitué sous la forme d'un SIG intégrant la cartographie réalisée et les éléments d'information exploités.**

Concernant la forme générale des rendus attendus, tous les documents seront remis sous forme numérique et papier.

La forme des rendus des cartographies et documents fera l'objet d'une validation préalable du maître d'ouvrage à intégrer dans le délai global de production des

documents. Le titulaire fournira au maître d'ouvrage une version minute du rendu pour validation. Après validation, il fournira au maître d'ouvrage les documents prévus.

L'ensemble des données sera fourni sur support informatique compatible avec le matériel informatique du maître d'ouvrage (libre Office, QGIS). La présentation des couches et des projets QGIS sous une véritable nomenclature, fera l'objet d'une validation par le Maître d'Ouvrage.

Les données relatives à la modélisation hydraulique (modèle, fichiers de paramètres, résultats) devront également être fournies de manière structurée au Maître d'Ouvrage.

**Tous les documents produits seront transmis par téléchargement.**

# Annexe

## Exigences concernant les volets SIG et rendu cartographique

### 1. Contexte

L'objectif est de disposer de fichiers de données géoréférencées conforme à une structure de données déterminée (standard national COVADIS) et à un niveau de qualité pré-établi, ainsi que de fiches de méta-données documentant cette production. Le cahier des charges comprend une modélisation qui s'appuie sur le standard COVADIS augmenté, si besoin, des informations complémentaires et d'éléments supplémentaires nécessaires à la gestion des PPR identifiés en Loir-et-Cher. Toutes les données produites dans le cadre du PPRN devront être stockées selon le format décrit ci-après. Aucune autre table n'est à utiliser ou à créer. Toutes les tables obligatoires devront être renseignées, ainsi que les fiches de méta-données.

Une fiche de méta-données par table sera renseignée sur la base de la trame offerte sur le géocatalogue :

(<http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/geostandard-plan-de-prevention-des-risques-ppr-v1-a2140.html>).

Un nouveau format étant en cours d'élaboration, il pourra être demandé de se conformer à celui-ci. La DDT fournira alors les éléments nécessaires pour s'y conformer.

### 2. Gestion des identifiants

Afin de s'insérer dans différents bases de données, les objets seront identifiés par 3 identifiants différents :

- ID\_MAP : Identifiant technique délivré ultérieurement par la DDT n'est pas à saisir
- ID\_GASPAR : identifiant faisant la liaison avec l'outil GASPAR. Ce dernier est unique pour l'ensemble d'une procédure PPR et doit être reproduit à l'identique dans chaque table d'un PPRN.
- gestion d'un identifiant unique pour les tables des concepts modélisés :
  - ID\_ZONE : identifiant technique pour les zonages d'aléas et réglementaires, prévu par le standard national.

### 3. Règles de saisie générales

Un PPR étant, par construction, élaboré sur une zone d'étude prescrite par arrêté préfectoral, la règle topologique suivante s'applique :

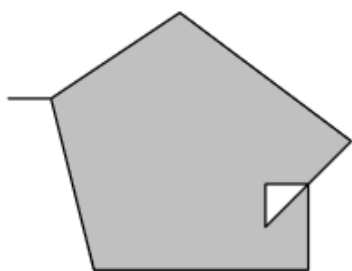
- Une zone d'aléa est toujours topologiquement incluse dans le périmètre d'étude.

Le zonage réglementaire du PPR est représenté par autant d'objets surfaciques que de zones réglementées. Les zones du jeu de données sont obligatoirement saisies de manière exhaustive.

Le contour d'un objet surfacique est constitué d'une ou plusieurs polygones obligatoirement fermées. Les superpositions ou les lacunes de deux objets représentant des zones voisines sur le plan de zonage sont proscrites (les objets voisins sont saisis en partage de géométrie).

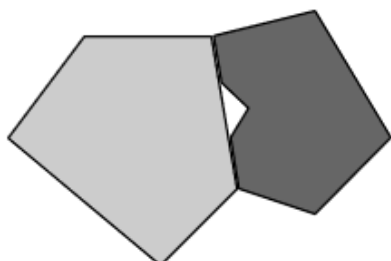
Les polygones ne présentent ni auto-intersection, ni arc pendant.

Les polygones formant des îlots (c'est à dire une zone strictement incluse dans une autre zone) évident le polygone englobant et ne doivent pas être construits en utilisant des ponts avec l'enveloppe extérieure.

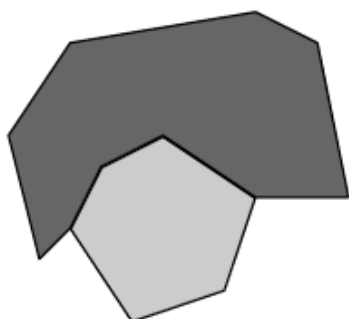


pas de boucle sur lui-même

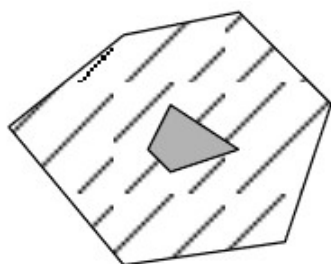
pas d'arc pendant



pas de trou entre polygones contigus



limites strictement identiques pour polygones contigus



Le polygone enclave est découpé du polygone englobant

Ces règles de saisie générales sont complétées par des règles de saisie spécifiques à chaque type d'entités définies dans le dictionnaire des tables.

#### 4. Système de référence

Les systèmes de référence géographique préconisés sont rendus obligatoires par le décret n° 2000 – 1276 du 26 décembre 2000 modifié portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire relatif aux conditions d'exécution et de publication des levés de plans entrepris par les services publics.

Sur le territoire métropolitain c'est le système français légal RGF93 associé au système altimétrique IGN69 qui s'applique.

Système de référence spatial		Système géodésique	Ellipsoïde associé	Projection	Système altimétrique	Unité
	France métropolitaine	RGF93 EPSG 2154	IAG GRS 1980	Lambert 93	IGN 1969	mètre
Système de référence temporel	Le système de référence temporel est le calendrier grégorien. Les valeurs de temps sont référencées par rapport au temps local exprimé dans le système de temps universel UTC.					
Unité de mesure	Mètre					

## 5. Référentiels utilisés et échelles de saisies

Les référentiels servant de support à la saisie des objets pourront être téléchargés sur le site de l'IGN. Ces derniers seront utilisés en fonction de la nature des objets à saisir :

- BD-Topo® IGN pour les zones d'enjeux, origine du risque et les éléments d'expertise
- BD-Ortho® IGN pour les zones d'enjeux, origine du risque, les éléments d'expertise et pour certaines zones d'aléa
- BD-Parcellaire® (vecteur ou raster) IGN ou PCI vecteur pour les zones réglementaires et d'aléa ainsi que pour le périmètre d'étude
- SCAN25®

Il est obligatoire de renseigner pour chaque objet saisi, le référentiel ayant servi à sa description. La structure de données proposée dispose de champs prévus à cet effet. La précision associée à ces éléments externes sera également renseignée dans les champs prévus à cet effet.

En corrélation avec les référentiels sous-jacents, les informations seront saisies en respectant les échelles et les plages de précisions suivantes pour les aléas : 1:5 000 à 1:2 000 ; précision métrique.

## 6. Conditions de réception des données

Les éléments fournis ne seront réceptionnés qu'après validation par le maître d'ouvrage. Cette validation comprendra notamment :

Objet du contrôle	Descriptif	Tolérance
Dénomination des fichiers de données	Vérification des règles décrites dans le cahier des charges	Aucune erreur admise
Structuration de tables attributaires	Vérification de la dénomination et du format des champs	Aucune erreur admise
Projection géographique	Vérification de la projection des tables	Aucune erreur admise
Choix des primitives graphiques	Vérification de l'unicité des primitives graphiques dans chaque table selon les règles cahier des charges	Aucune erreur admise
Cohérence topologique	Pour les zones réglementaires, vérification de la partition de l'espace (recouvrements, lacunes, auto-intersections)	Aucune erreur admise
Précision géométrique	Pour les objets ou parties d'objet non-superposés à des limites de la BD-Parcellaire® raster, la précision géométrique sera contrôlée par sondage. Pour les cas où la BD -Parcellaire existe une concordance exacte sera exigée	Écart toléré : 2.5 m sur l'axe des lignes
Cohérence sémantique	Vérification du renseignement des attributs obligatoires des objets (orthographe et exhaustivité) et facultatifs si l'information est disponible.	Aucune erreur admise
Relation sémantique	Vérification de la cohérence entre les clés primaires et étrangères entre les différentes tables au sein de la livraison.	Aucune erreur admise
Exhaustivité	100 % des zonages réglementaires, aléas identifiés devront figurer dans les fichiers SIG transmis.	Aucune erreur admise

Si le contrôle fait apparaître des fautes, omissions ou une exécution non conforme, les fichiers et les documents défectueux seront à rectifier par le prestataire, à ses frais et dans les délais prévus entre les parties, jusqu'à obtention de fichiers et documents conformes.

La réception sera prononcée par le maître d'ouvrage quand les travaux auront satisfait aux opérations de vérification.

## 7. Livraison informatique

Le fichier sera fourni dans un même répertoire dont le nom correspond à l'identifiant GASPARD du PPR et en suivant les conventions suivantes

Fichier	Emprise géographique de vérification
N_ZONE_ALEA_PPRN_AAAANNNN_S_ddd	Périmètre d'études

Où AAAANNNN correspondent aux 8 derniers caractères de l'identifiant GASPARD du PPRN.

- AAAA correspond à l'année de référence de la procédure PPRN concaténée dans l'identifiant GASPARD
- NNNN correspond au numéro incrémenté assigné à la procédure dans l'application GASPARD

En complément de cette table, certains champs répondent à des contraintes associées à des types énumérés. Pour ces derniers, aucunes valeurs en dehors des plages fournies n'est autorisée. Les différents types énumérés sont définis dans les tables décrites ci-dessous et fournis par le maître d'ouvrage :

- PPR\_CARTE\_ALEA\_TYPE
- PPR\_NIVEAU\_ALEA\_STANDARD\_TYPE
- PPR\_NIVEAU\_ALEA\_SPECIFIC\_TYPE

La structure des fichiers devra impérativement suivre les règles du dictionnaire des tables qui suit, y compris dans l'ordre des attributs. Un modèle de tables non remplies sera transmis au prestataire par le maître d'ouvrage.

## 8. Dictionnaire des tables et règles spécifiques de saisie

### N\_ZONE\_ALEA\_PPRN\_AAAANNNN\_S\_ddd

Nom de la table : N_ZONE_ALEA_PPRN_AAAANNNN_S_ddd				
Géométrie	Objet Surfacique, polygone simple (pas de multi-polygone)			
Champs	Nom informatique	Valeur	Définition	Type informatique
	ID_MAP		Identifiant technique rajouté ultérieurement par la DDT	Entier
	ID_ZONE		Identifiant technique format : dd+aaaa+nnnn+00000 dd = numéro du département, aaaaa extrait du code gaspar 00000 incrément sur 5 chiffres	Caractère (15)
	ID_GASPAR		Identifiant du PPR dans l'application GASPAR (cf. page 4)	Caractère (24)
	DESCRIPT		Description de l'aléa	Caractère (100)
	CODERISQUE		Code risque conformément à la nomenclature GASPAR. Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (7)
	NOMRISQUE		Nom du risque conformément à la nomenclature GASPAR. Les valeurs	Caractère (254)

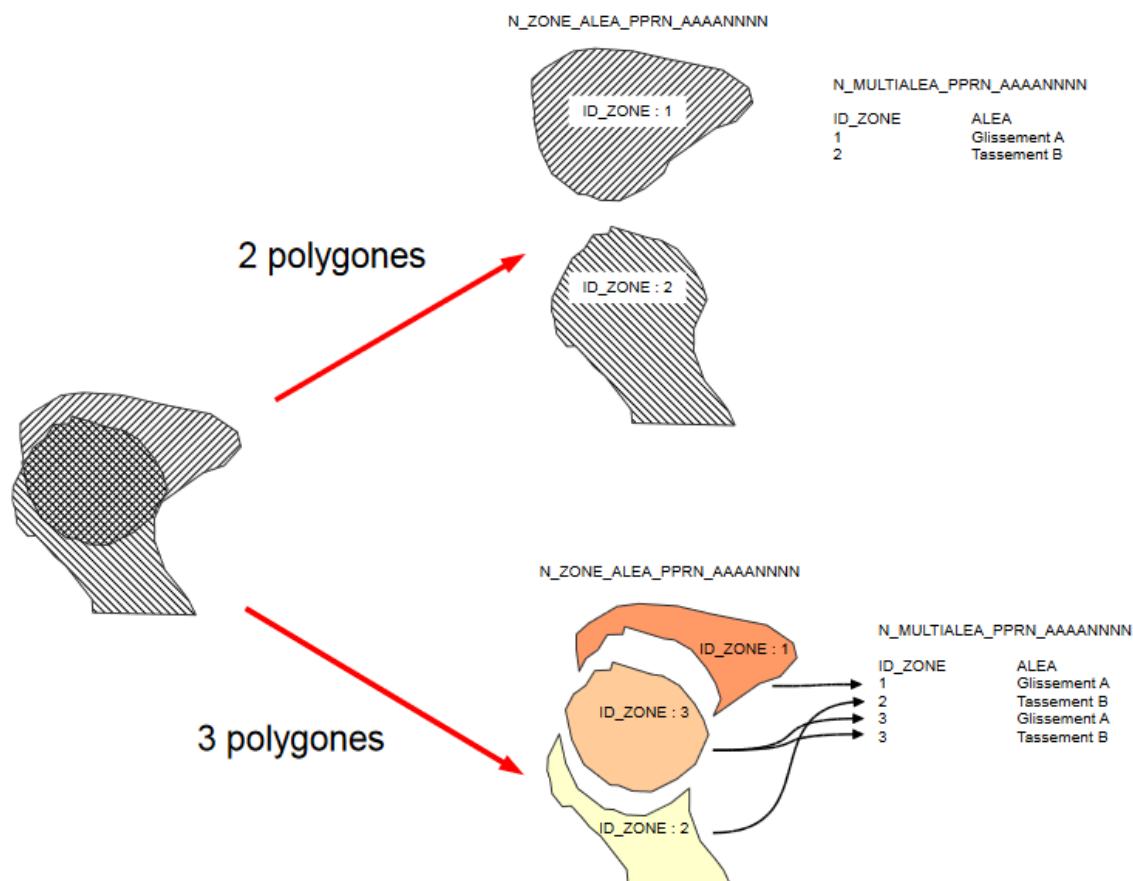
			autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	
	MULTI_ALEA	OUI NON	Précise si la zone est concernée par un ou plusieurs types d'aléa	Caractère (3)
	NIVALEA	TF+ TF F+ F M+ M Fai	Niveau d'aléa tel qu'il est exprimé sur la carte des aléas. La longueur du champ est choisie pour accueillir des codes spécifiques au niveau local.	Caractère (5)
	NIVALEA_STD	01 02 03 04 05 06 07	Niveau d'aléa standardisé Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (2)
	SRCE_GEOM		Type de référentiel utilisé comme source de la géométrie de l'objet saisi	Caractère (100)
	SRCE_ANNEE		Millésime du référentiel utilisé comme source de la géométrie de l'objet saisi	Caractère (4)
	PRECISION	M DC HM KM NE	Ordre de grandeur de la précision de positionnement estimée des objets saisis. Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (2)

	TITRECARTE		Nom de la carte d'aléas source	Caractère (100)
	DATECARTE		Date de production de la carte d'aléas source	Date
	TYPECARTE		Type du document d'aléas. Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (50)
	NOMFIC		Référence du document d'aléas correspondant	Caractère (80)
	URLFIC		Adresse de type URL permettant d'accéder depuis le web au fichier de la carte d'aléas	Caractère (254)

#### Règle de saisie :

La structure de données permet de construire une relation multiple entre un objet aléa et les différents risques qui le concernent. Cette relation se traduit par le renseignement de deux tables N\_ZONE\_ALEA\_PPRN et N\_MULTIALEA\_PPRN (décrite ci-après).

Le titulaire doit dans tous les cas de figure renseigner ces deux tables en respectant les règles suivantes : • Dans le cas d'un PPR mono-risque, les champs CODERISQUE, NOMRISQUE, NIVALEA, NIVALEA\_STD prendront les mêmes valeurs dans les tables N\_ZONE\_ALEA\_PPRN et N\_MULTIALEA\_PPRN. Dans le cas d'un PPRN multi-risque, la production des aléas se fait généralement de façon disjointe (création d'une couche pour chaque aléa). Ces différents aléas peuvent être fusionnés en une couche unique de synthèse permettant d'afficher et de représenter les différentes combinaisons d'aléa. En fonction de la méthode choisie par la DDT, les aléas peuvent également être superposés, aléa par aléa.



Dans le cas d'un découpage, les champs de la table `N_ZONE_ALEA_PPRN` prendront les valeurs

suivantes :

- CODERISQUE = 9999999
- NOMRISQUE = Multirisque
- NIVALEA = Niveau de synthèse de l'objet au regard des différents risques qui le concernent et de leur intensité
- NIVALEA\_STD = Niveau de synthèse en relation avec le champ NIVALEA

Les champs de la table `N_MULTIALEA_PPRN` prendront les valeurs suivantes pour les différents risques recensés pour un objet de la table `N_ZONE_ALEA_PPRN` :

- CODERISQUE=Code du risque recensé
- NOMRISQUE=Nom du risque recensé
- NIVALEA=Niveau du risque recensé
- NIVALEA\_STD= Niveau de synthèse standardisé du risque recensé

Dans le cas d'une superposition, chaque zone d'aléas sera traitée comme une zone mono-aléa :

- Un enregistrement sera généré dans la table N\_ZONE\_ALEA\_PPRN :
  - CODERISQUE = valeur du code risque correspondant
  - CODERISQUE=Code du risque recensé
  - NOMRISQUE=Nom du risque recensé
  - NIVALEA=Niveau du risque recensé
  - NIVALEA\_STD= Niveau de synthèse standardisé du risque recensé
- Un enregistrement sera généré dans la table N\_MULTIALEA\_PPRN :
  - CODERISQUE=Code du risque recensé
  - NOMRISQUE=Nom du risque recensé
  - NIVALEA=Niveau du risque recensé
  - NIVALEA\_STD= Niveau de synthèse standardisé du risque recensé

Afin d'améliorer la compréhension des cartes, le champ DESCRIPT sera utilisé afin de stocker les informations nécessaires à l'étiquetage de la couche avec les informations d'aléas concaténées (ex : P3, GF2).

#### N\_MULTIALEA\_PPRN\_AAAANNNN\_ddd

Nom de la table : N_MULTIALEA_PPRN_AAAANNNN_ddd				
Géométrie	Table sans géométrie			
Champs	Nom informatique	Valeur	Définition	Type informatique
	ID_ZONE		Identifiant de la zone. Clé étrangère permettant de faire le lien avec la table N_ZONE_ALEA_PPRN	Char(15)
	CODERISQUE		Code risque conformément à la nomenclature GASPAR.	Caractère (7)

			Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	
	NOMRISQUE		Nom du risque conformément à la nomenclature GASPAR. Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (150)
	NIVALEA	TF+ TF F+ F M+ M Fai	Niveau d'aléa tel qu'il est exprimé sur la carte des aléas. La longueur du champ est choisie pour accueillir des codes spécifiques au niveau local.	Caractère (5)
	NIVALEASTD	01 02 03 04 05 06 07	Niveau d'aléa standardisé Les valeurs autorisées sont explicitées dans la partie des types énumérés	Caractère (2)

#### Règle de saisie :

Un enregistrement dans la table sera réalisé, même dans le cadre d'une zone mono-aléas pour favoriser le requêtage ultérieur.








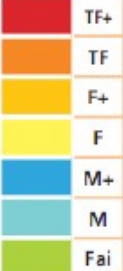
- Un enregistrement sera généré dans la table N\_MULTIALEA\_PPRN :
  - CODERISQUE=Code du risque recensé

- NOMRISQUE=Nom du risque recensé
- NIVALEA=Niveau du risque recensé
- NIVALEA\_STD= Niveau de synthèse standardisé du risque recensé

## 9. Représentation graphique

### Styles s'appliquant aux attributs standardisés

Les styles ci-dessous sont préconisés pour produire une cartographie départementale des niveaux d'aléas de zone PPR standardisés.

	PPRT	PPRN
Zones réglementées d'un PPR représentées selon la nature du règlement	<p><b>Périmètre d'exposition aux risques</b></p>  Limites du périmètre d'exposition aux risques <p><b>Projet de zonage réglementaire</b></p>  Zone d'interdiction stricte R  Zone d'interdiction r  Zone d'autorisation B  Zone d'autorisation b <p><b>Secteurs d'expropriation et/ou de délaissement potentiels</b></p>  Secteurs où pourra potentiellement être mis en oeuvre l'expropriation  Secteurs où pourra potentiellement être mis en oeuvre le délaissement	<p><b>Classes de zonage PPR</b></p> <p>Jaune R242V230B24  Rouge R229V49B24  Bleu R53V88B192  Vert R38V138B43  Orange R255V153B14  Violet R130B130</p> <p>Conventionnellement, le rouge correspond à la couleur des zones où la règle générale est l'interdiction des projets, le bleu aux zones où les projets doivent respecter certaines prescriptions. Des couleurs ou trames spécifiques peuvent être réservées à la représentation de zones ayant une fonction ou nature particulière : zones d'expansion de crues interdites à la construction, zones d'aggravation des risques non directement exposées faisant l'objet de prescriptions particulières, espaces situés derrière des ouvrages de protection, zones à réglementation spécifique, etc.</p>
Zones d'une carte d'aléa représentées selon l'intensité de l'aléa	<p><i>Fig. 18 - Modes de représentation des cartes des aléas</i></p> <p>Cette gamme colorée a un caractère officiel mais non réglementaire. Elle doit cependant être respectée pour une uniformisation des représentations cartographiques. Se reporter à la fiche thématique PPRT-SIG pour respecter les autres gammes colorées prédéfinies.</p>  <p><i>Gamme colorée des niveaux d'aléa</i></p> <p>Très Fort+ : R240 V128 B128  Très Fort : R233 V150 B122  Fort+ : R238 V221 B130  Fort : R245 V222 B179  Moyen+ : R176 V196 B222  Moyen : R135 V206 B250  Faible : R143 V188 B143</p>	<p><b>Classes d'aléas PPR</b></p> <p>faible R216V175B213  moyen R168V80B255  fort R112B224  très fort R77B153</p>
	Source : Guide méthodologique PPRT (version 2007) ; Fiche thématique du PPRT, SIG et PPRT, septembre 2006	Source : Cartorisque, spécifications de normalisation (version 2009)

## **10. Post-traitement des surfaces**

### **Suppression des zones d'une surface inférieure à 400 m<sup>2</sup> :**

- par intégration dans la surface majoritaire si inclus dans un autre aléa.