

Exploitation des potentialités en termes de champs d'expansion des crues

Zone de Graçay – phase 3 : scénarios d'aménagement

Mars 2024

Références FISH-PASS

Titre court :	Exploitation des potentialités en termes de champs d'expansion des crues - Zone de Graçay – phase 3 : scénarios d'aménagement
Référencement étude :	CEC2022AF05_ZEC-Cher_EPTB Loire

Modifications et mises à jour

Indice d'évolution	Date de version	Chef de projet	Rédaction	Relecture
V1	11/11/2023	Guillaume Goodwin Julien Pineau	Guillaume Goodwin	

Citation

FISH-PASS (2022). Exploitation des potentialités en termes de champs d'expansion des crues - Zone de Graçay – phase 3 : scénarios d'aménagement. 15 p.
--

Références client :

Maître d'ouvrage de l'étude :	EPTB Loire
Personne ressource :	Lulla GLACET

1 Introduction

L'étude porte sur une zone d'expansion de crue (ZEC) située sur les communes de Graçay, Nohant-en-Graçay et Saint-Outrille, dans le département du Cher (18). Elle vise à fournir aux acteurs locaux des éléments de décision pour la gestion de ce périmètre.

L'étude est séquencée en trois phases :

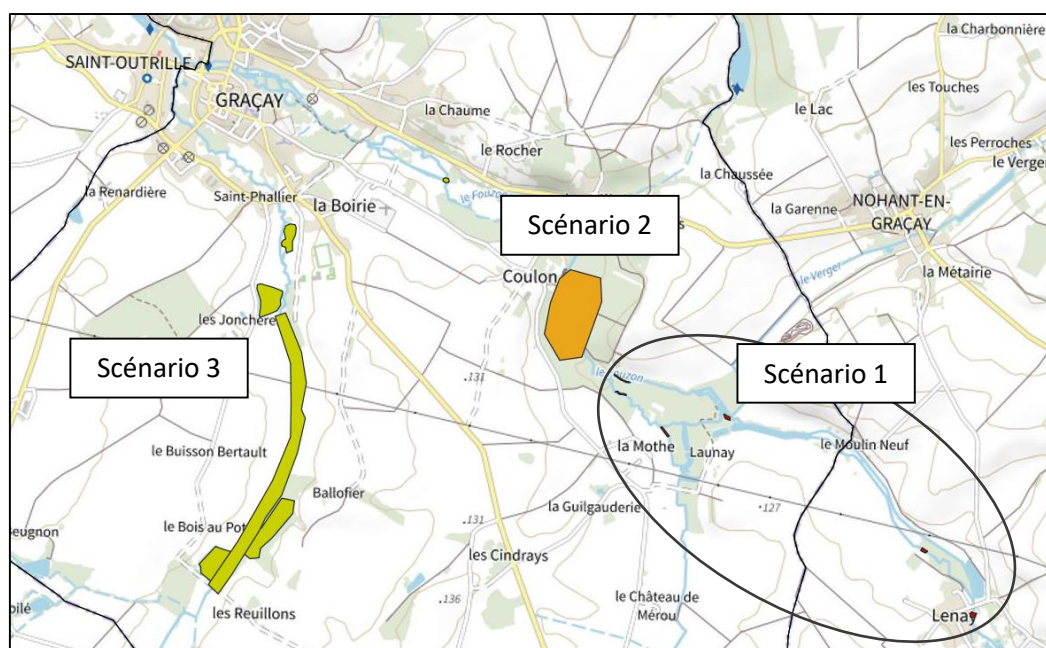
- Phase 1 : état des lieux et description de la ZEC potentielle ;
- Phase 2 : analyse de la fonctionnalité de la ZEC par une modélisation hydraulique ;
- Phase 3 : proposition des scénarios d'aménagement.

Ce rapport présente les conclusions de la phase 3.

2 Scénarios d'aménagement

Les constats issus des résultats de la modélisation ont été présentés au comité de suivi de l'étude. Sur cette base, une proposition collective de scénarios d'aménagement pour réduire le risque inondation a été élaborée :

- **Scénario 1** : installation d'ouvrages ralentisseurs de crue entre le hameau de Lenay et l'amont du château de Coulon ;
- **Scénario 2** : aménagement en zones humides des étangs du château de Coulon ;
- **Scénario 3** : amélioration de la zone du Pozon.



Localisation des scénarios d'aménagement.

La phase 3 du projet s'inscrit en continuité directe avec la phase 2 : elle emploie le même modèle hydraulique et les mêmes conditions de simulation. **Pour chaque scénario, la « maquette numérique » de la zone modélisée est modifiée selon les aménagements proposés** : changements topographiques (pour les aménagements nécessitant du terrassement) ou changements de gestion des ouvrages mobiles.

Il est alors possible de simuler, pour des crues de différentes intensités, le **débit du cours d'eau** et la **hauteur d'eau** en tout point de la zone modélisée.

Pour chaque scénario, il est intéressant d'observer si les aménagements permettent :

- D'écarter la crue, c'est-à-dire réduire le débit maximal du cours d'eau (débit de pointe) ;
- De retarder le pic de crue ;
- De modifier les surfaces inondées.

2.1 Scénario 1 : installation d'ouvrages ralentisseurs de crue entre le hameau de Lenay et l'amont du château de Coulon

2.1.1 Description du scénario

Ce scénario consiste à mettre en place des ralentisseurs de crue, à l'amont du bassin versant du Fouzon, entre le hameau de Lenay et l'amont du château de Coulon.

Les ralentisseurs de crue sont des **ouvrages constitués de troncs d'arbres fixés sur les berges**. Ces structures en suspension sont conçues pour ralentir les écoulements, lorsque le débit de plein bord est atteint. En crue, elles créent plusieurs plans d'eau de taille modeste, ce qui ralentit les écoulements et réduit le pic de crue.

Aux débits faibles, il n'y a pas d'influence sur l'écoulement et donc sur la continuité piscicole et sédimentaire.

Ces structures ont un coût faible à l'installation. En revanche, elles nécessitent un entretien fréquent, car elles tendent à former des pièges à embâcles : l'accumulation de débris végétaux peut causer une rupture des structures en crue, générant une potentielle augmentation du débit de pointe de crue.



Figure 21. Exemple de barrage partiel en bois (source : Thames21.co.uk). Sur le Fouzon, la base du barrage serait surélevée pour avoir une revanche de 2m avec le fond du lit mineur et une ouverture de 3m de largeur.

- Scénarios d'aménagement -

La localisation proposée des aménagements est présentée ci-dessous.

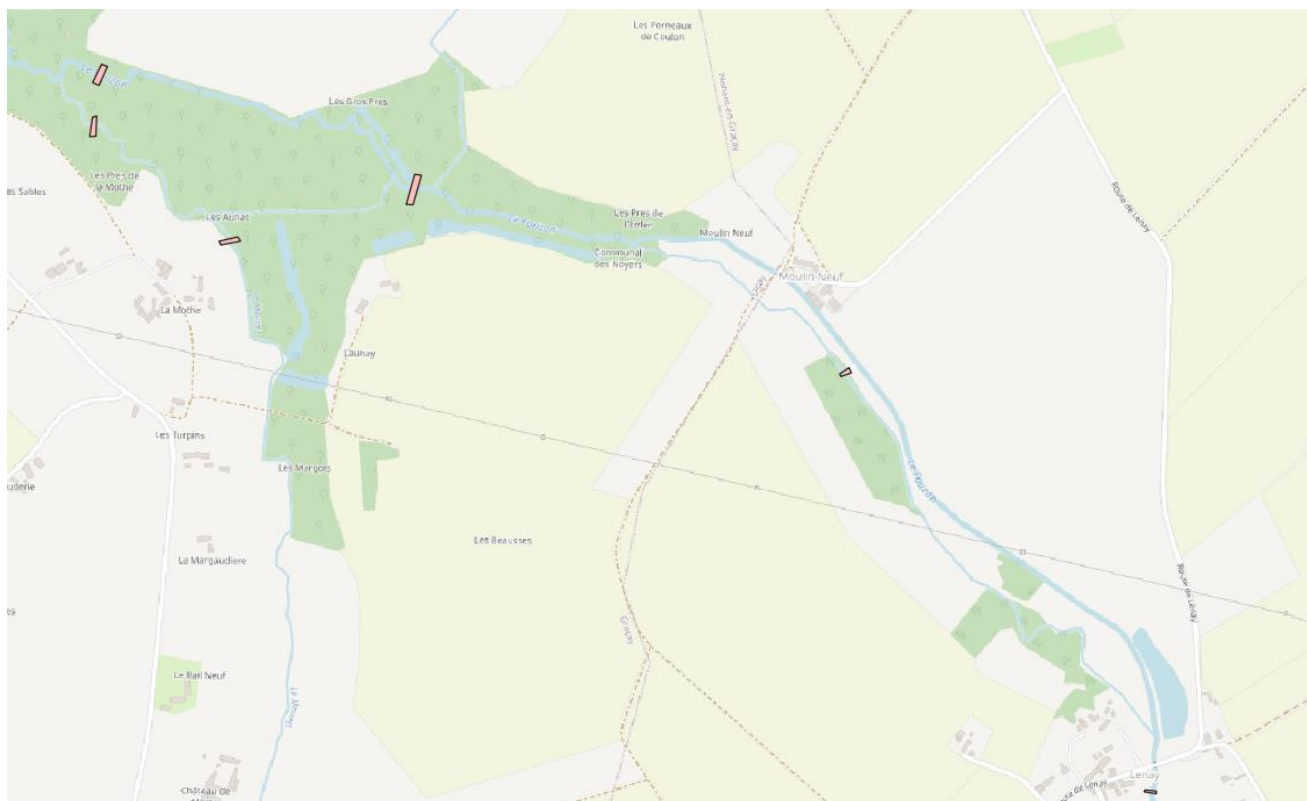


Figure 1. Représentation schématique de la localisation des ralentisseurs de crue.

2.1.2 Effets du scénario

La simulation du scénario à l'aide du modèle hydraulique donne les résultats suivants :

- L'hydrogramme de crue (figure 22) montre qu'il n'y a pas de réduction significative du débit de pointe. En revanche, la crue est retardée par le remplissage des ralentisseurs, ce qui présente un intérêt pour la gestion du risque inondation. La décrue est ralentie par la restitution des débits des retenues.

- Les cartographies des hauteurs d'eau (figures 23, 24, 25) montrent que l'effet « retenue » des aménagements fonctionne. Les zones inondées en amont des barrages sont plus importantes que dans la situation sans ralentisseurs, à un même temps simulé, tant à la crue qu'à la décrue.

→ Les ralentisseurs ont un **impact limité sur le débit de pointe**, mais ils permettent de **retarder la montée en crue pour les événements courants** (crue biennale et inférieure) et ainsi d'éviter des concomitances de pics de crue du Fouzon et du Pozon. Pour des crues plus importantes, les plans d'eau générés par les retenues sont suffisants pour réduire marginalement le débit de pointe, bien que la surface inondée maximale soit supérieure (figure 25).

- Scénarios d'aménagement -

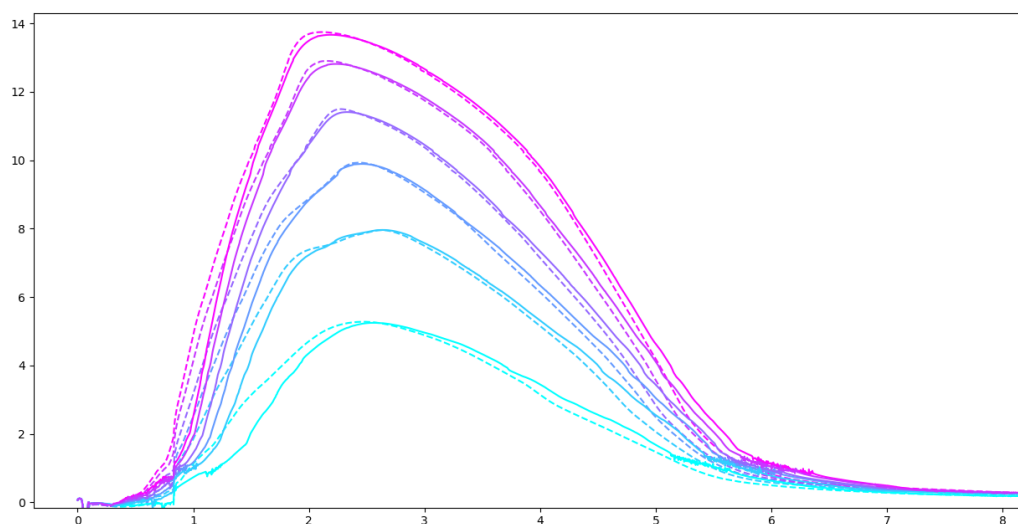


Figure 2. Modification de l'hydrogramme de crue initial (pointillés) par les aménagements (trait plein)

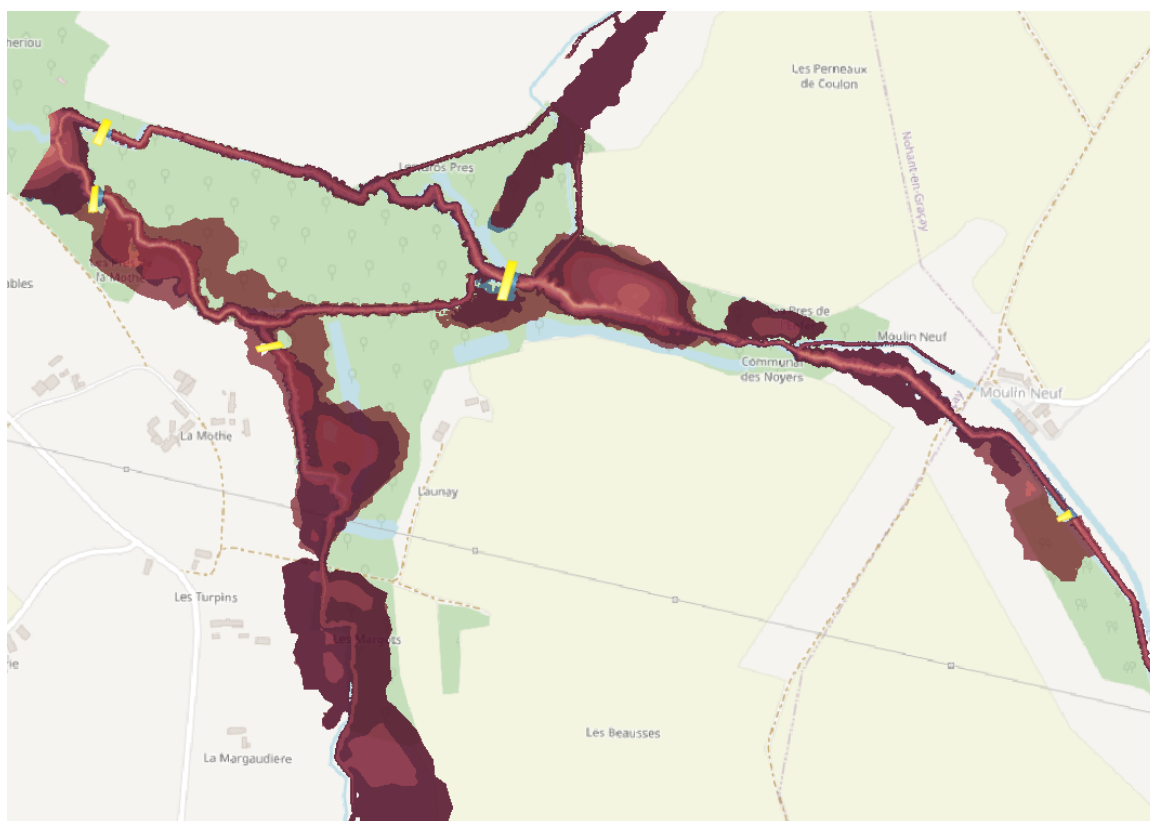


Figure 3. Zones inondées durant la phase de crue pour une crue biennale (Q2).

- Scénarios d'aménagement -

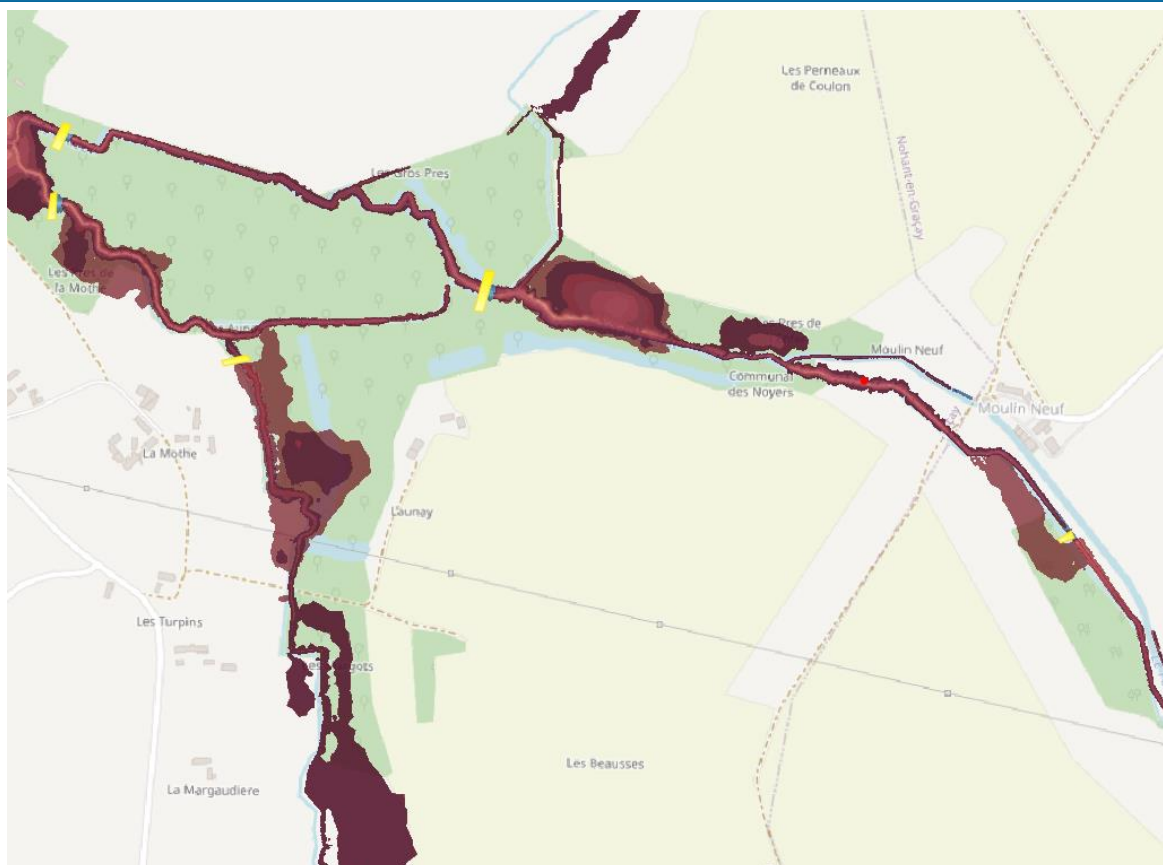


Figure 4. Zones inondées durant la phase de décrue pour une crue biennale (Q2).

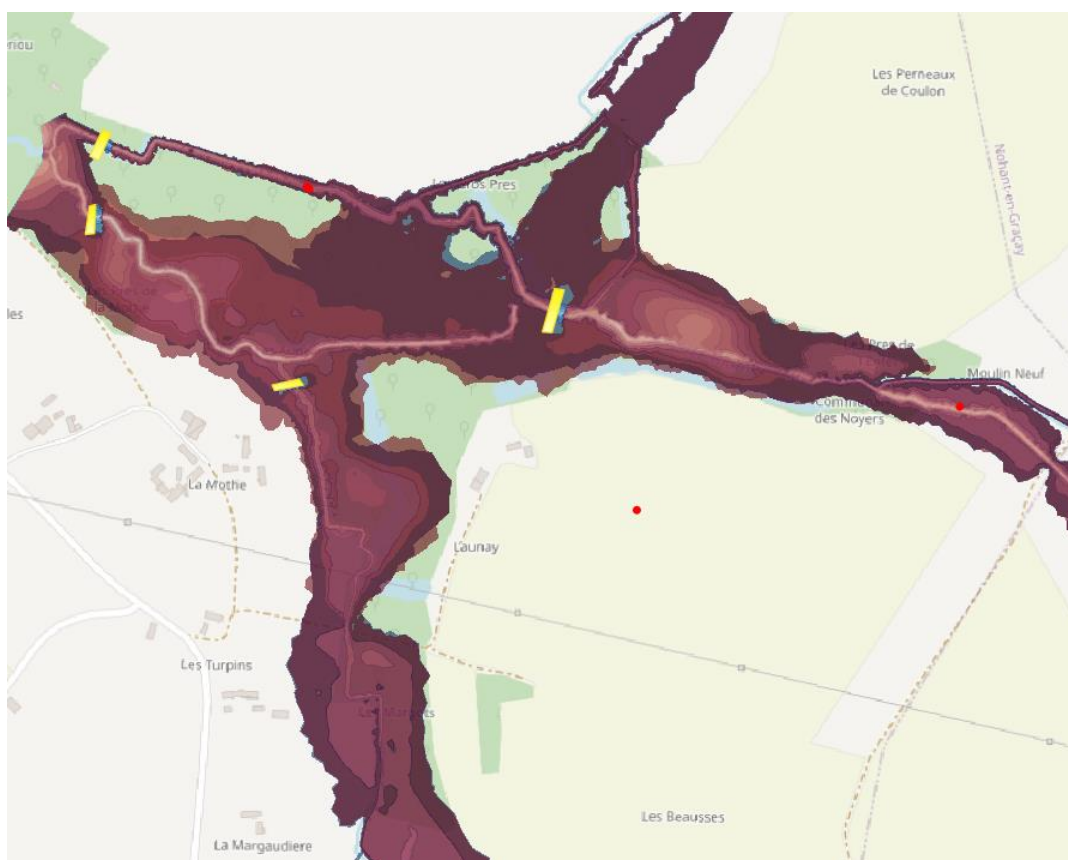


Figure 5. Etendue maximale d'inondation pour une crue cinquantiennale (Q50)

2.1 Scénario 2 : aménagement en zone humide des étangs du château de Coulon

2.1.1 Description du scénario

Le site concerné est le domaine du château de Coulon, un site privé sur lequel se trouvent plusieurs étangs réalisés à partir de 1983. Ce scénario vise à **aménager les étangs en zone humide**, générant ainsi une retenue passive. Dans ce scénario, les **vannes du moulin de la Fosse** sont considérées ouvertes, afin de favoriser les écoulements dans le bras naturel du Fouzon.



Figure 6. Carte de l'aplanissement des étangs du château et photographie aérienne du site.



Figure : Localisation et configuration de l'ouvrage du moulin de la Fosse.

2.1.2 Effets du scénario

La simulation du scénario à l'aide du modèle hydraulique montre un temps de **remplissage initial**, durant lequel le **débit est réduit par l'inondation de la zone humide**. Une fois inondée, la zone humide est effacée et son impact sur le débit n'est ressenti que par la **prolongation de la décrue**.

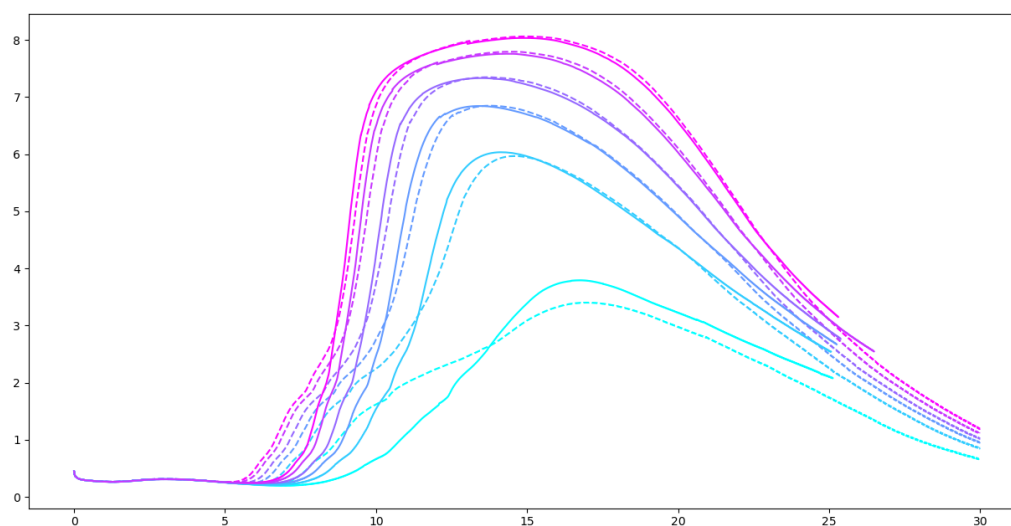


Figure 7. Modification de l'hydrogramme de crue initial (pointillés) par les aménagements (trait plein)



Figure 8. Carte des zones inondées pour une crue cinquantennale (Q50). Phase de remplissage de la zone humide créée : à la fin de ce remplissage, les étangs actuels ne sont pas totalement inondés.

2.2 Scénario 3 : amélioration de la zone du Pozon

2.2.1 Description du scénario

Ce scénario consiste à réaliser plusieurs aménagements aux alentours du Pozon, affluent du Fouzon :

- En amont du modèle, les **méandres du cours d'eau sont restaurés** au niveau de la ferme du Bois au Pot ;
- Les **retenues du Bois au Pot** sont considérées comme **partiellement ouvertes**, ce qui leur permet de stocker une partie des écoulements ;
- **L'étang municipal** de Graçay est considéré comme **ouvert aux écoulements et vide** à l'entrée de la simulation.

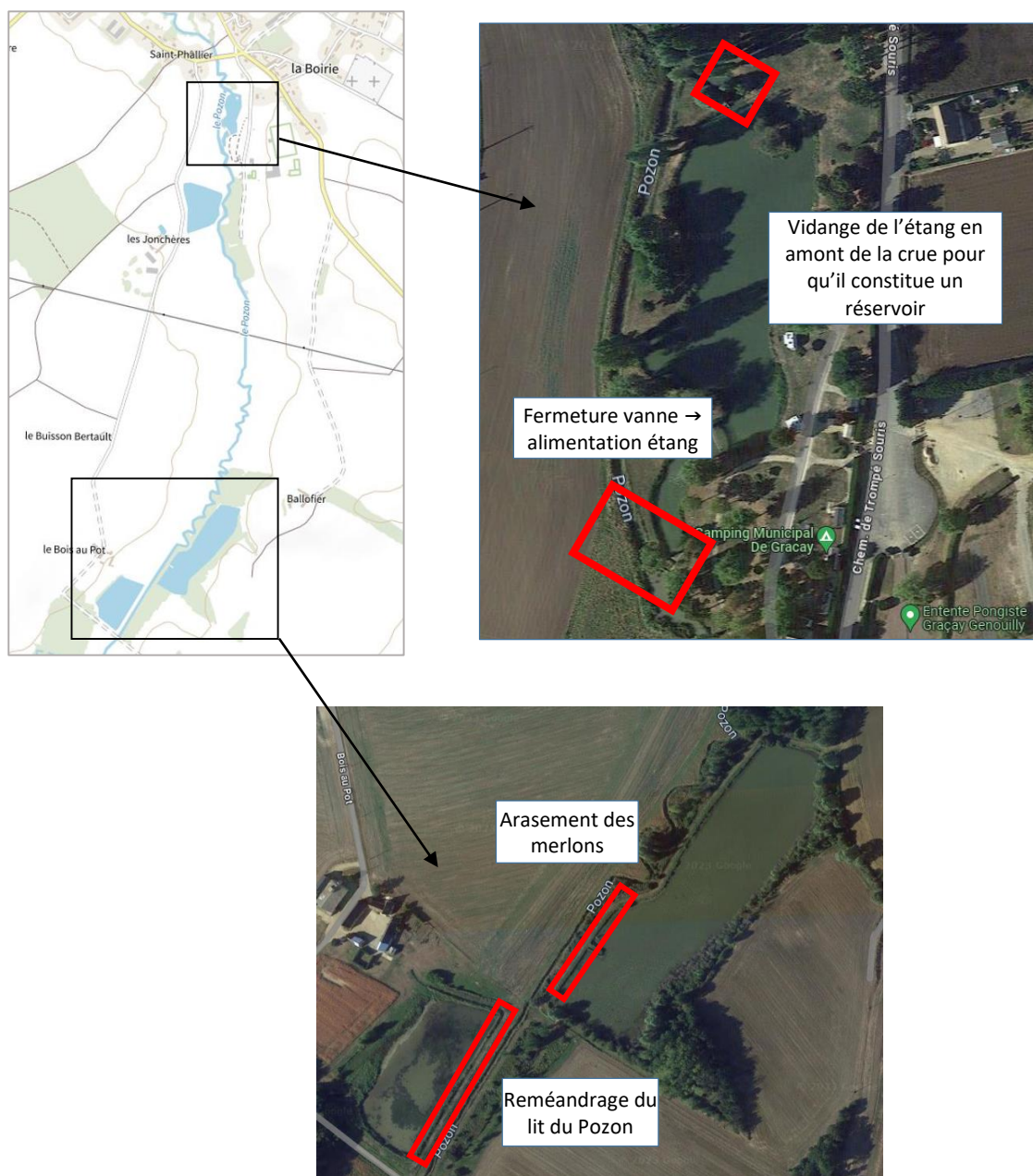


Figure : localisation du site, configuration et aménagements proposés.

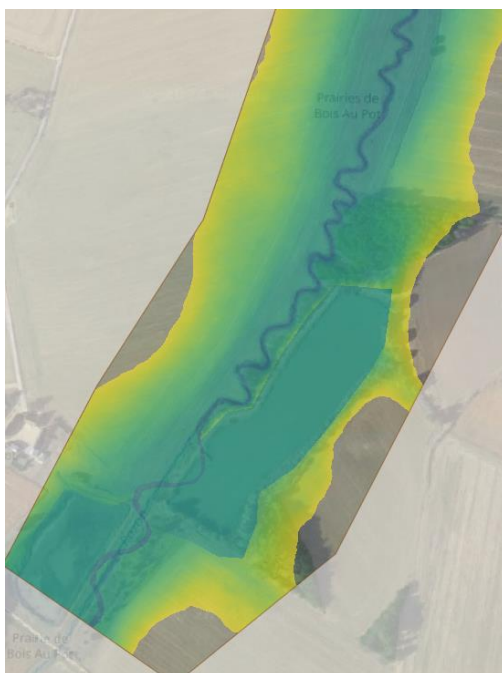


Figure 9. Méandres et zones humides restaurés dans le modèle modifié, superposés à l'image de la situation actuelle

L'étang communal est un plan d'eau régulier, autorisé par arrêté préfectoral datant de 1979. Cet étang étant actuellement utilisé pour la pêche, il est peu probable qu'il puisse être entièrement vidangé dans la réalité.

Les deux étangs du Bois au Pot sont des étangs privés. Il n'a pas été trouvé d'information sur leur usage. Les services de la DDT du Cher n'ont pas connaissance d'actes administratifs relatifs à ces plans d'eau.

2.2.2 Effets du scénario

La simulation du scénario à l'aide du modèle hydraulique donne les résultats suivants :

- L'hydrogramme de crue (figure 30) montre que le **débit de pointe est peu modifié**. La crue est **retardée et raccourcie en durée**. Ce phénomène peut être bénéfique à la gestion du risque, car il signifie que le volume total de la crue impactant les enjeux est diminué. Le pic de crue est déplacé à une période potentiellement moins critique. *Remarque : l'hydrogramme contient des débits négatifs avant et après le passage des crues du fait de la construction du modèle.*
- La cartographie des zones inondées (figure 31) montre que l'inondation des zones humides reconnectées au lit mineur au niveau du Bois au Pot se traduit par la non-inondation, au même moment de simulation, de la zone humide entre les ponts de la D922 et D922E.

Le volume stocké est faible par rapport au volume de la crue.

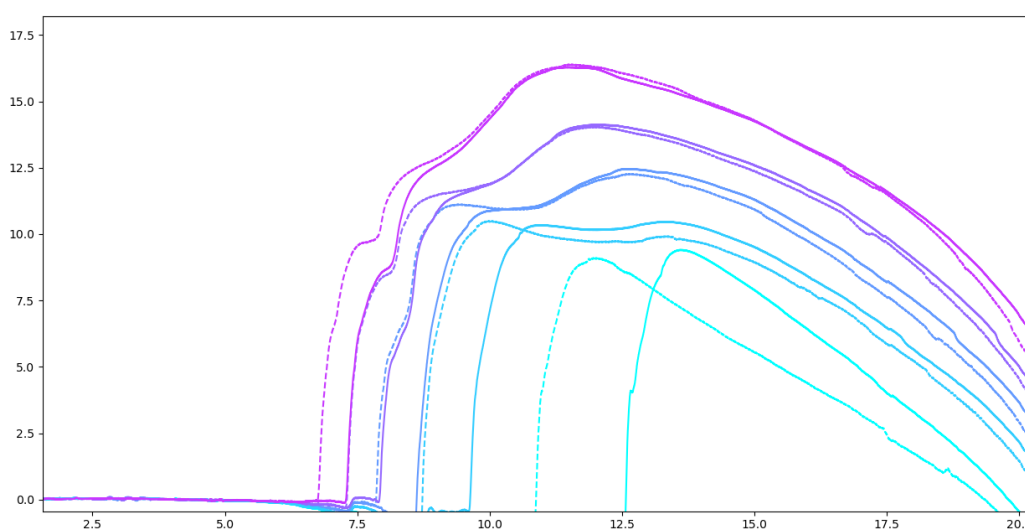


Figure 10. Modification de l'hydrogramme de crue initial (pointillés) par les aménagements (trait plein)

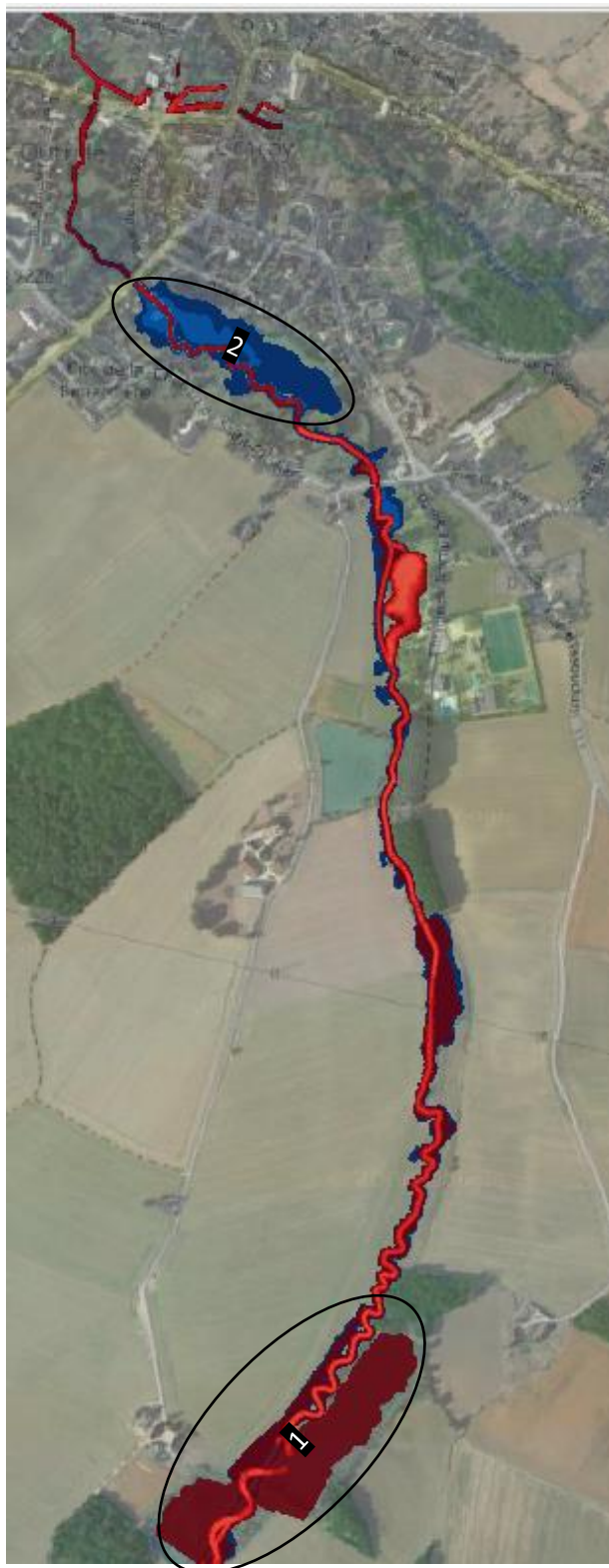


Figure 11. Carte des zones inondées pour une crue biennale (Q2). Les zones bleues sont issues du modèle d'origine, et les zones rouges du modèle modifié. L'inondation des zones humides reconnectées au lit mineur au niveau du Bois au Pot (1) se traduit par la non-inondation, au même moment de simulation, de la zone humide entre les ponts de la D922 et D922E (2).

2.3 Synthèse

Les aménagements proposés ne permettent pas de **réduire de manière significative le débit maximal** de la crue. Ils peuvent cependant **modifier la cinétique de la montée en crue** et retarder les pics de crue, ce qui peut être bénéfique à la gestion des niveaux d'eau.

La zone étudiée **fonctionne déjà comme une zone d'expansion de crue très efficace**. La modélisation hydraulique réalisée en phase 2 de l'étude a montré que d'importantes zones sont inondées à l'amont des bourgs de Graçay et Saint-Outrille. Ces zones jouent déjà un rôle important dans le ralentissement des écoulements : leur efficacité ne peut donc pas être améliorée de façon drastique. L'utilité démontrée de ces zones doit **encourager leur préservation**.

Le passage du cours d'eau dans Graçay et Saint-Outrille représente un goulot d'étranglement, mais qui peut être **géré efficacement par les ouvrages mobiles**. La crue de 2016 crue, la plus ancrée dans les mémoires, est le résultat d'un événement pluvieux exceptionnel (dont la période de retour est inférieure à 100 ans) et d'une absence de l'opérateur des ouvrages. Il est crucial de **préserver et renforcer la gestion des ouvrages** pour gérer le passage des crues dans les bourgs. L'instauration d'un remplacement en cas d'indisponibilité de l'opérateur principal pourrait être étudiée.