



Etude des aléas sur le bassin versant de la rivière Yon

BILAN PHASE 2 : ETUDE DES ALEAS
Comité Technique 2

26/06/2023



Sommaire

1. Objectifs et rappel de l'état d'avancement de l'étude
2. Campagne topographique et bathymétrique
3. Hydrologie
4. Débordement de cours d'eau
5. Ruissellement
6. Remontée de nappe
7. Résultats



Objectifs de l'étude



- Mise à jour de la connaissance inondation sur l'ensemble du Bassin de risque de la rivière Yon pour un évènement de référence centennale (scénario moyen), mais aussi un scénario fréquent et exceptionnel (PGRI)
- Déterminer le bon périmètre du PPRi à prescrire et la bonne gouvernance
- Étudier les aléas d'inondations terrestres / ruissellements / remontées de nappe sur le bassin versant de l'Yon
- Notifier cette nouvelle connaissance en application du R111-2 du Code de l'urbanisme.

Etat d'avancement actuel de l'étude

- **09 avril 2018** : Réunion d'information avec les élus leur informant du lancement de la démarche
- **Janvier 2021** : Démarrage de l'étude → ARTELIA/FRANCOM : phase 1 Diagnostic
- **30 juin 2021** : COPIL de démarrage
- **28 avril 2022** : COTECH Bilan phase 1
- **22 Juin 2022** : COPIL Bilan phase 1
- **9 et 10 Juin** : Journées de l'inondation à La Roche sur Yon
- **26 Juin : COTECH Bilan de Phase 2**

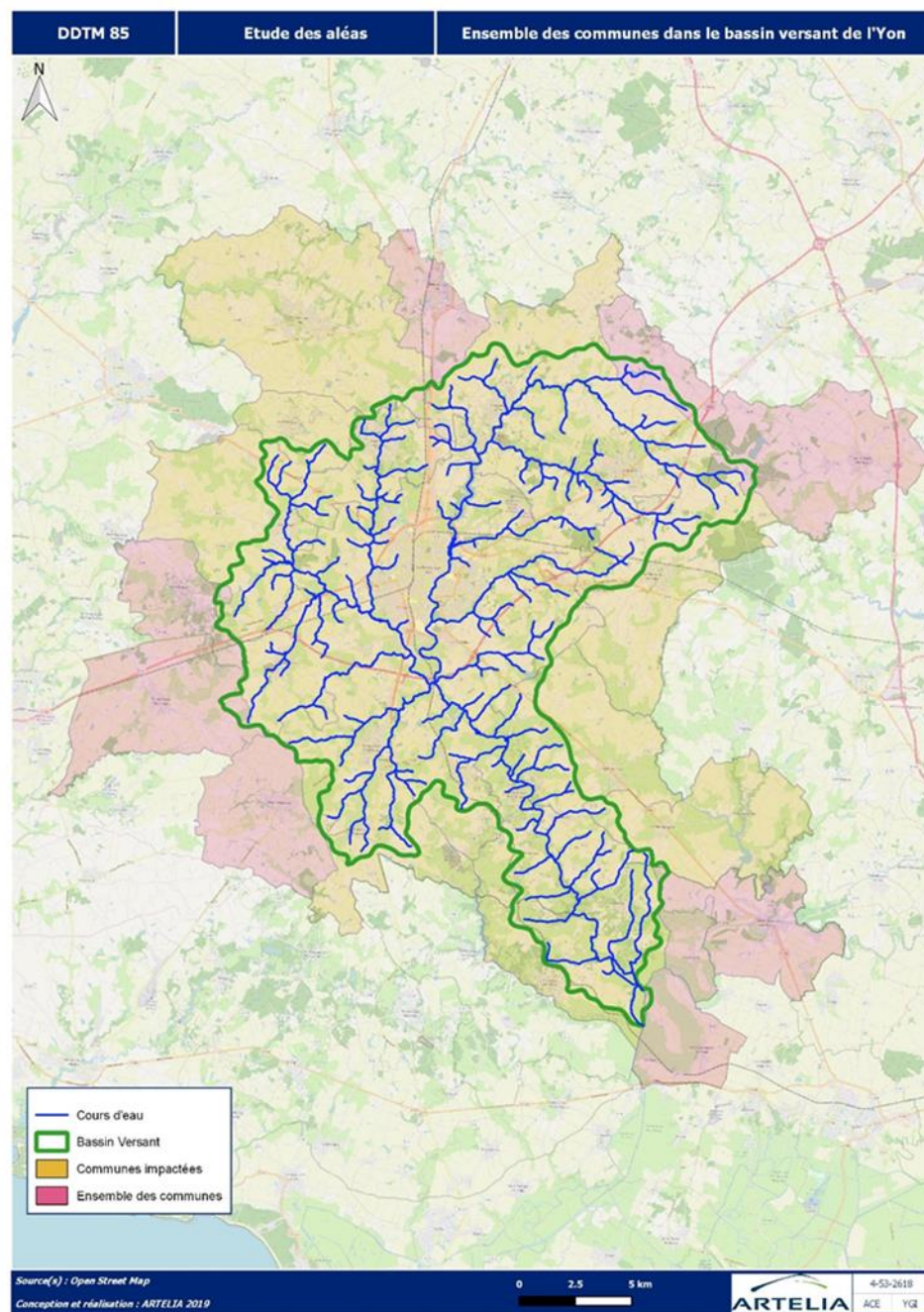
Contexte

Périmètre de l'étude

25 communes

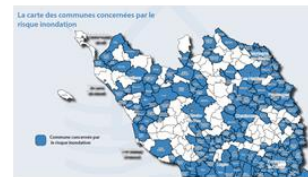
- 18 communes potentiellement soumises aux aléas
- 7 communes très faiblement impactées

AUBIGNY-LES-CLOUZEUX
CHATEAU-GUIBERT
DOMPIERRE-SUR-YON
LA BOISSIERE-DES-LANDES
LA CHAIZE-LE-VICOMTE
LA FERRIERE
LA GENETOUZE
LA ROCHE-SUR-YON
LE CHAMP-SAINT-PERE
LE POIRE-SUR-VIE
LE TABLIER
LES CLOUZEUX
MOUILLERON-LE-CAPTIF
NESMY
RIVES DE L'YON
ROSNAY
SAINT-FLORENT-DES-BOIS
VENANSULT

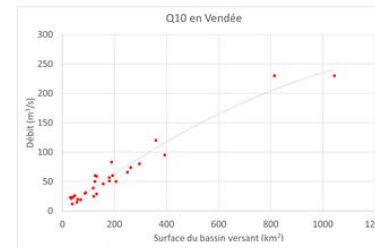


Rappel de la Phase 1 : Analyse préalable du site

Crue de 1906



Bibliographie



Hydrologie



Ouvrages hydrauliques



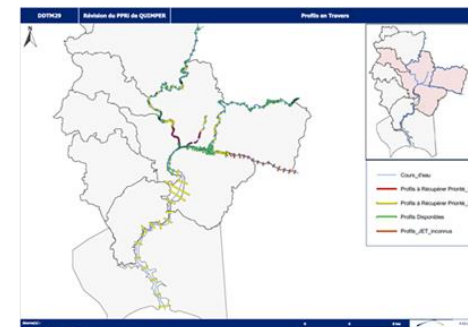
Analyse historique

Bilan de la Phase 1

Hydrogéomorphologie



Rédaction de CCTP





Présentation de la Phase 2

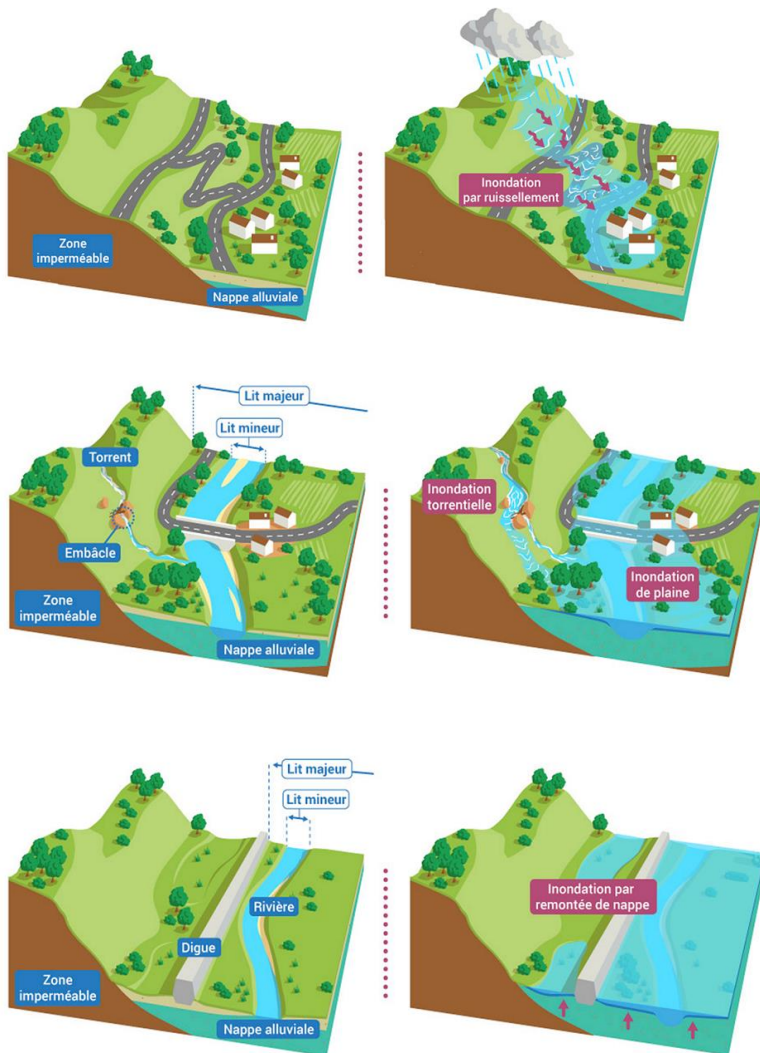


Méthodologie

- Analyse globale menée sur le bassin versant
 - Débordement le long d'un cours d'eau
 - Débordement en tête de bassin versant
 - Ruissellement
 - Remontée de nappe
- Sélection des secteurs à étudier
- Type de modèle à utiliser
- Récupération et analyse des données
- Construction des modèles
- Validation de la cohérence entre modèles
- Cartographie des aléas

Présentation de la Phase 2

Analyse des différents types d'inondation



Inondation par ruissellement pluvial

Paramètres pris en compte :

- Les précipitations
- Le taux d'infiltration des sols
- Le relief
- La présence de réseau d'eau pluviale
- La rugosité du sol

→ Modélisation du ruissellement de la pluie
Modèle 2D avec intégration des principaux réseaux

Inondation par débordement de cours d'eau

Paramètres pris en compte :

- Les débits caractéristiques
- Le relief
- La présence d'ouvrages hydrauliques
- La rugosité du sol.

→ Modélisation de cours d'eau - Modèle 2D

Inondation par remontée de nappe

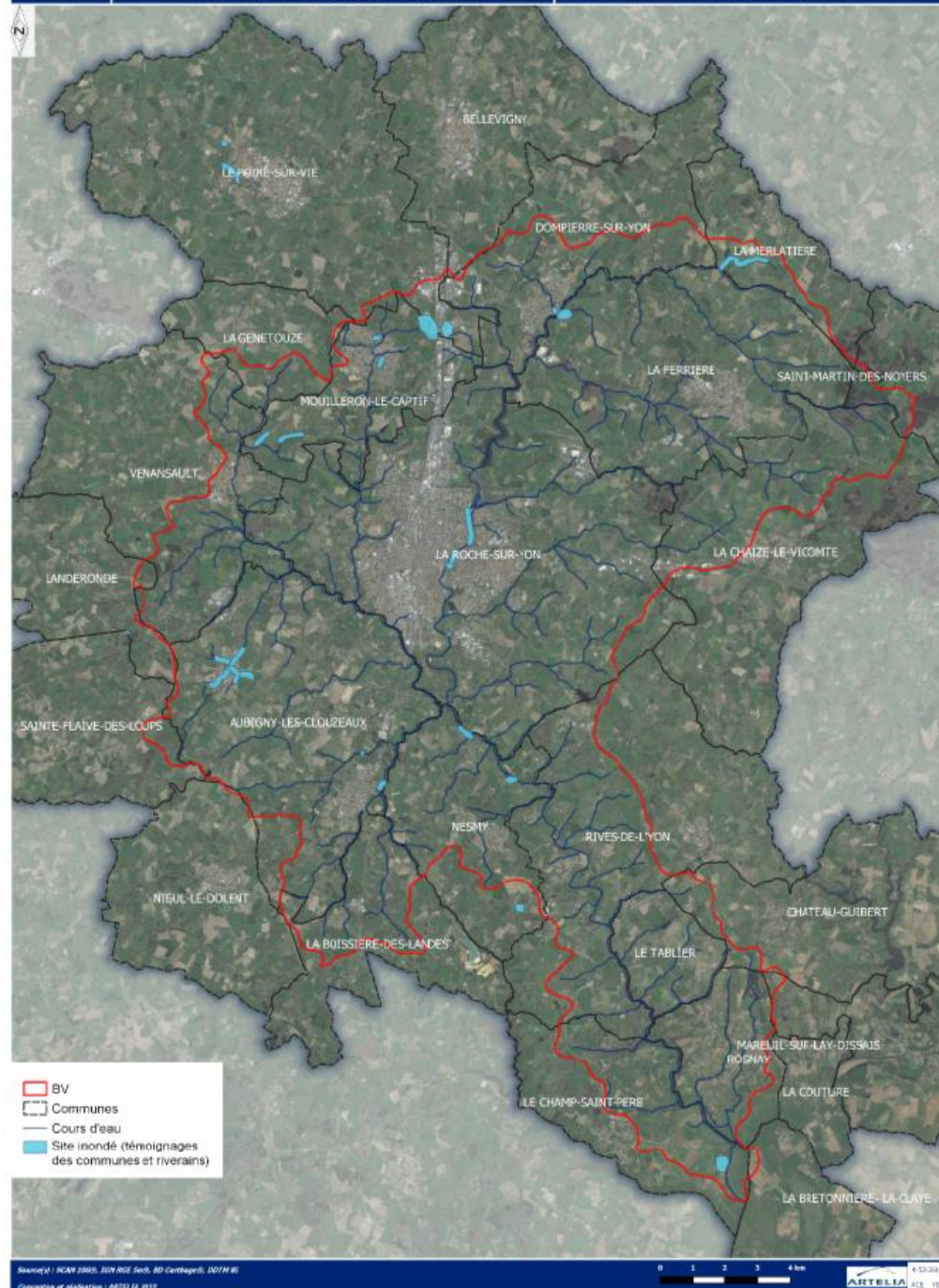
Paramètres pris en compte :

- Données du BRGM
- Croisement avec niveau piézométrique

Phase 2

Sélection des secteurs à étudier

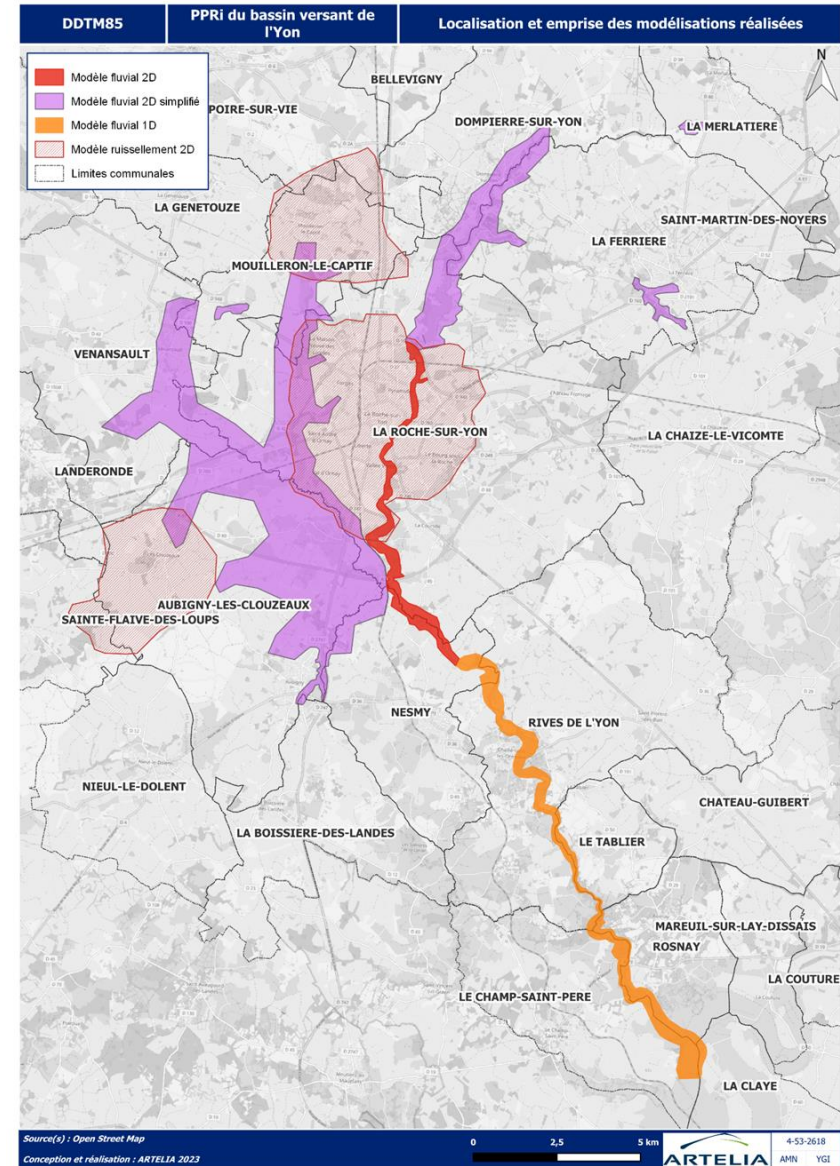
- Dysfonctionnements observés le long des cours d'eau
 - Bibliographie
 - Retours et témoignages recueillis en Phase 1
- Enjeux proches des cours d'eau
- Ruissellement sur secteurs à enjeux



Phase 2

Type de modèle

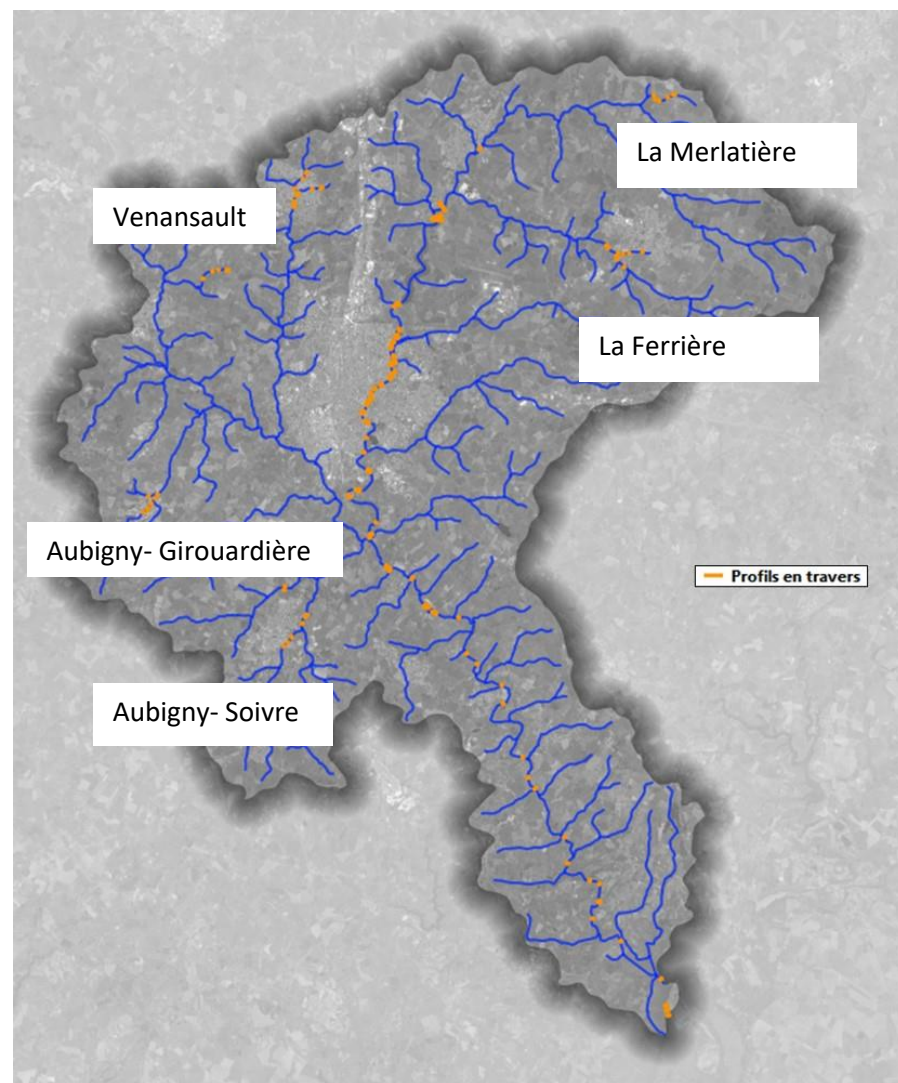
- **Modèle fluvial 2D complexe :**
 - Modèle 2D
 - Régime transitoire
- **Modèle fluvial 2D simplifié :**
 - Modèle 2D
 - Modèle global (Topographie issue de la RGE Alti)
 - Modèle amont (Campagne topographique)
 - Régime permanent
- **Modèle fluvial 1D :**
 - Modèle 1D
 - Régime transitoire
- **Modèle de ruissellement**
 - Modèle 1D
 - Régime transitoire



Phase 2

Collecte des données - Campagne topographique et bathymétrique

- Campagne réalisée par SGEA et ARTELIA en 2022
- Profils et ouvrages essentiellement levés le long de l'Yon
- Quelques secteurs en tête de bassin
 - La zone de loisirs des Broses sur la commune de Merlatière ;
 - Le Riot et son affluent rive droite sur la commune de Ferrière ;
 - Les ruisseaux de la Jarrie et de la Girouardière à Aubigny ;
 - L'affluent du Guyon traversant le hameau du Coq Vert, en amont de Venansault ;
 - La traversée de la RD948 au lieu-dit de La Paquitière sur la commune de Mouilleron-le-Captif ;





Hydrologie



Méthodologie

- Analyse bibliographique
- Approche empirique
- Analyse statistique
- Modèle hydrologique
- Débits caractéristiques
- Cas spécifique du Barrage de Moulin Papon

DDTM 85

Etude des aléas sur le bassin versant de l'Yon
en vue de l'élaboration du PPRi

STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Commune

Bassin versant de l'Yon

Cours d'eau

Radars sonar installés par
Roche-sur-Yon Agglomération
pour une étude de RCE

Stations Hydrométriques

Hors service

En fonctionnement

4 53 201

Source(s) : Google satellite, IGN 1000, DDTM 85, Eau France
Conception et réalisation : ARTELIA ACE

0 2 4 6 8 km

ARTELIA
ACE

Hydrologie

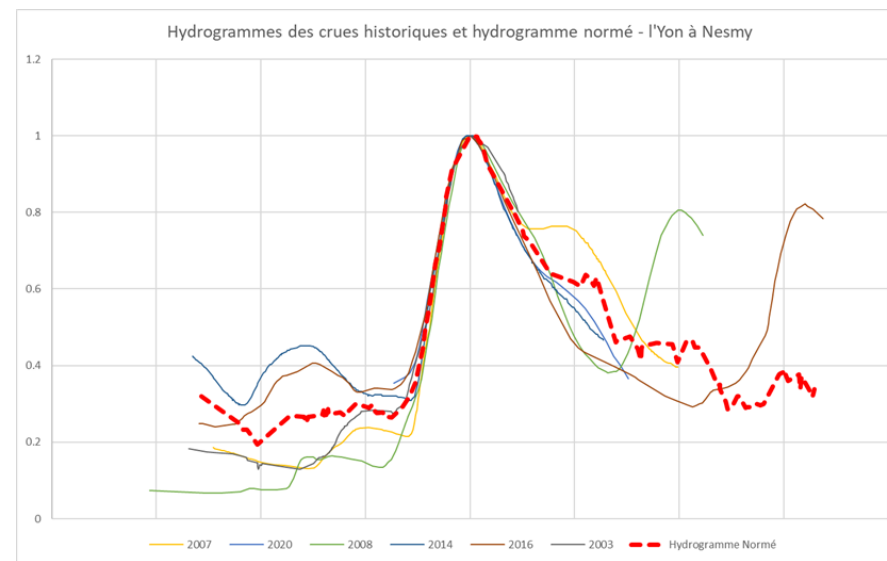
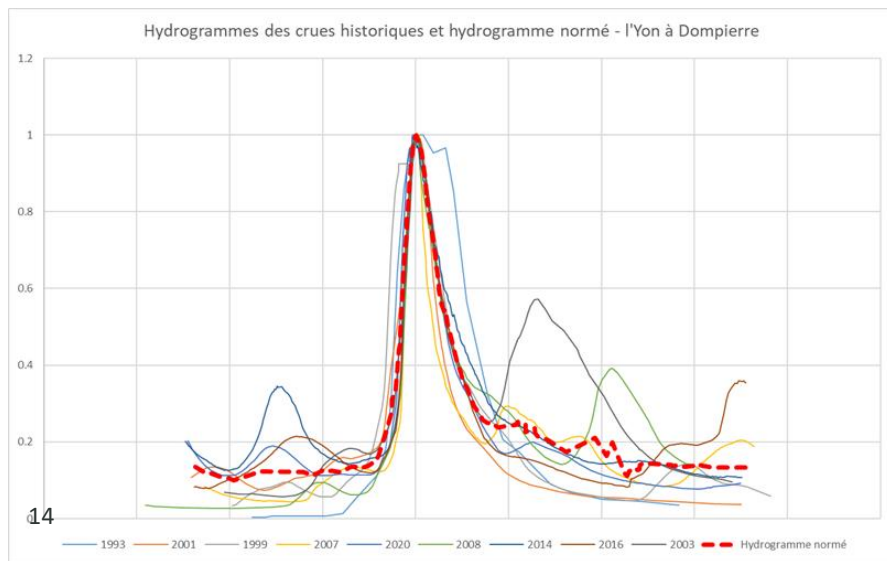
Débits caractéristiques

Données de HydroPortail et extrapolation de Gumbel (rouge)

Station	Dompierre-sur-Yon	Nesmy	Mareuil-sur-Lay-Dissais
Nombre de points retenus (années)	28	16	25
Biennale (médiane)	11.3	47.3	122.9
Quinquennale	19.5	64.5	191.8
Décennale	25.0	75.8	237.4
Vicennale	30.2	86.8	281.2
Cinquantennale	36.9	93.1	337.9
Centennale	42.0	105.6	380.4
Millénale	58.7	136.4	520.7

Station de Nesmy influencée par le barrage

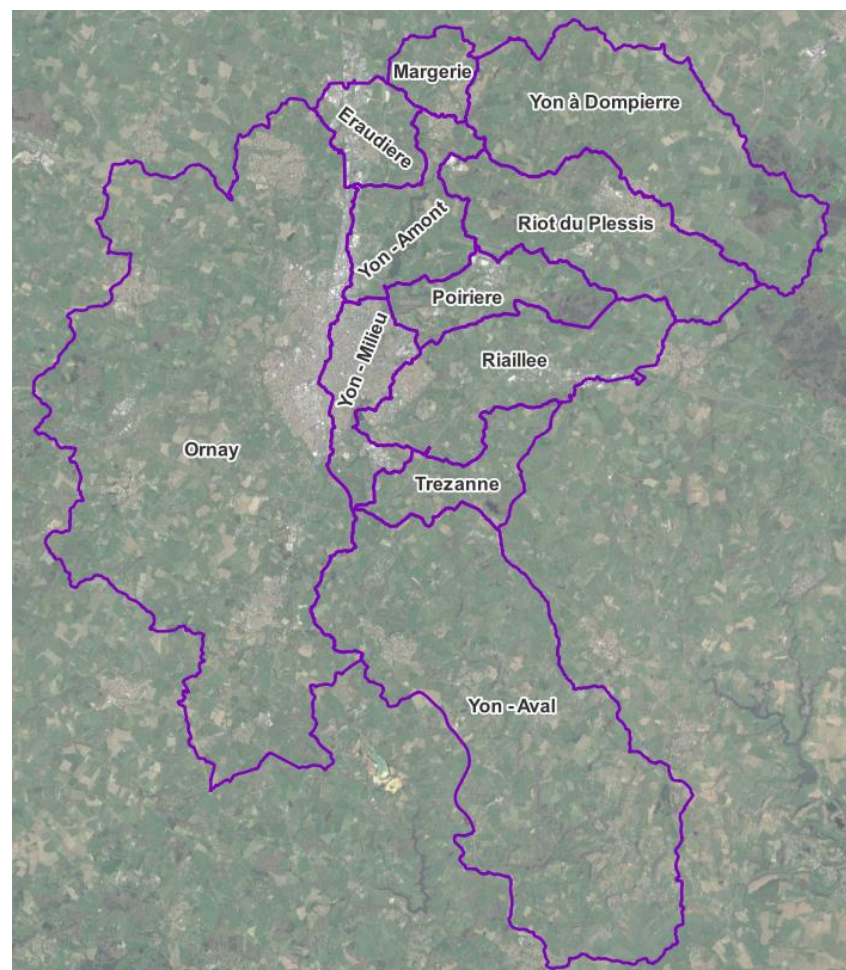
Hydrogrammes normés



Hydrologie

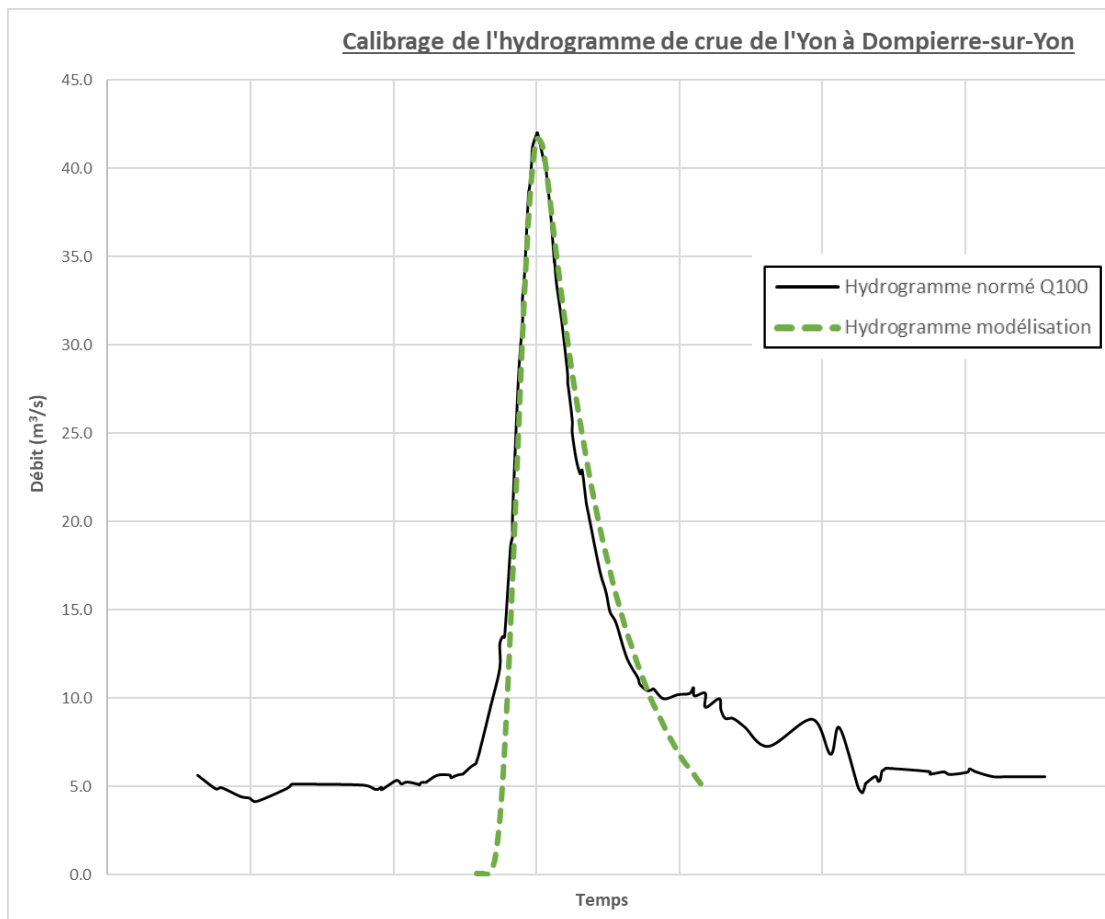
Modèle hydrologique sous HEC-HMS

- Décomposition en sous-bassin versant
- Intégration des caractéristiques de chaque BV
- Simulation des pluies caractéristiques et comparaison avec les hydrogrammes normés aux stations



Calage du modèle hydrologique

- Calage très satisfaisant.
- Cohérence entre les débits caractéristiques et le modèle hydrologique



Cas spécifique du Barrage de Moulin Papon

Données de Vendée Eau :

- Q_{100} : 92 m³/s
- Q_{1000} : 137 m³/s
- Débit en Janvier 1993 : entre 90 et 100 m³/s (événement centennal)

Ces débits sont issus de l'étude de danger du barrage.

Ils ont été basés sur l'hypothèse hydrologique la plus pessimiste.

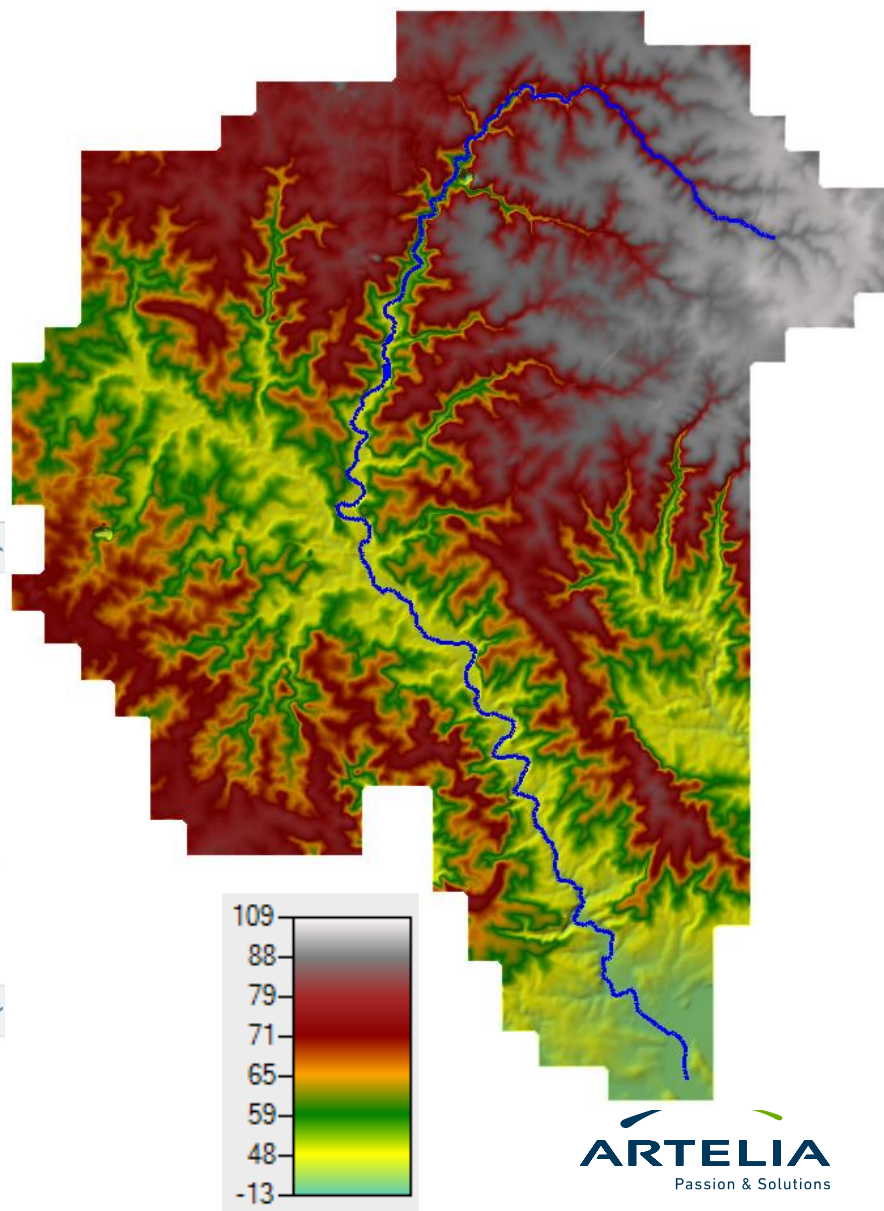
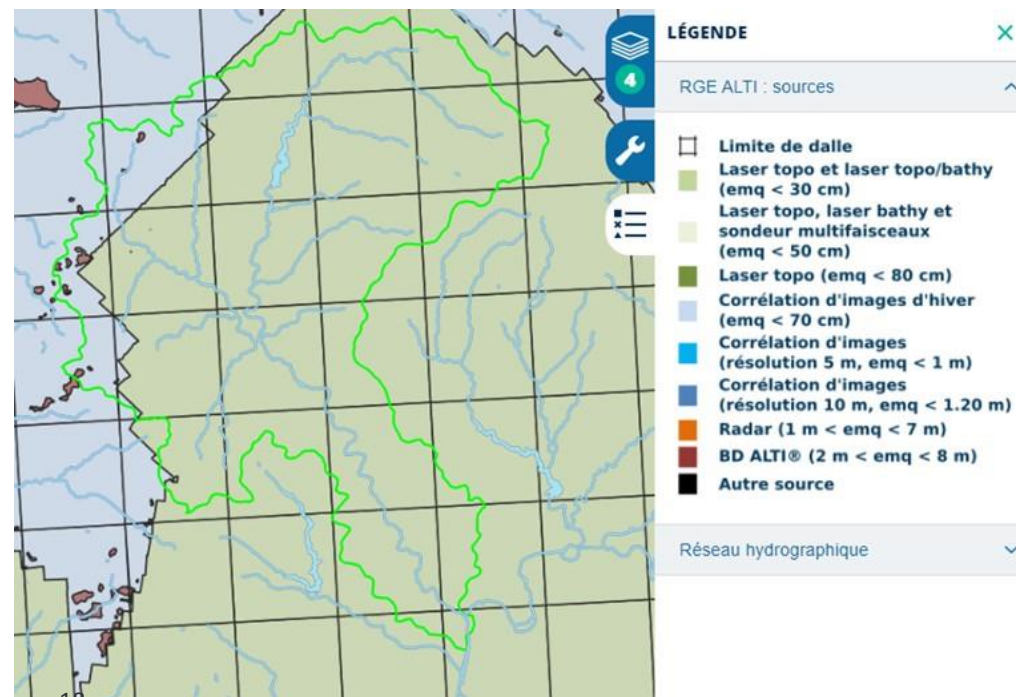
Suite à l'analyse hydrologique réalisée, les débits sont légèrement plus faibles.

- Q_{100} : 80 m³/s
- Q_{1000} : 137 m³/s
- Débit en Janvier 1993 : 66 m³/s (événement de période 40 ans environ, et donc plus réaliste)

Le débit en sortie du barrage est considéré identique au débit en entrée de barrage pour les événements synthétiques mais un écrêtement est intégré pour l'événement de 1993 utilisé pour le calage hydraulique.

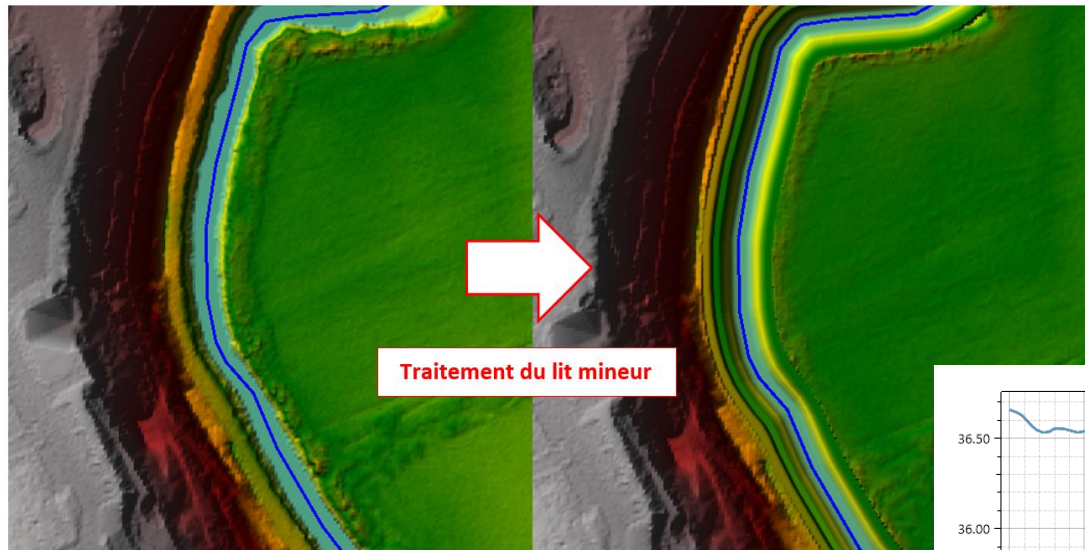
Hydraulique

Données topographiques (RGE Alti 1m)



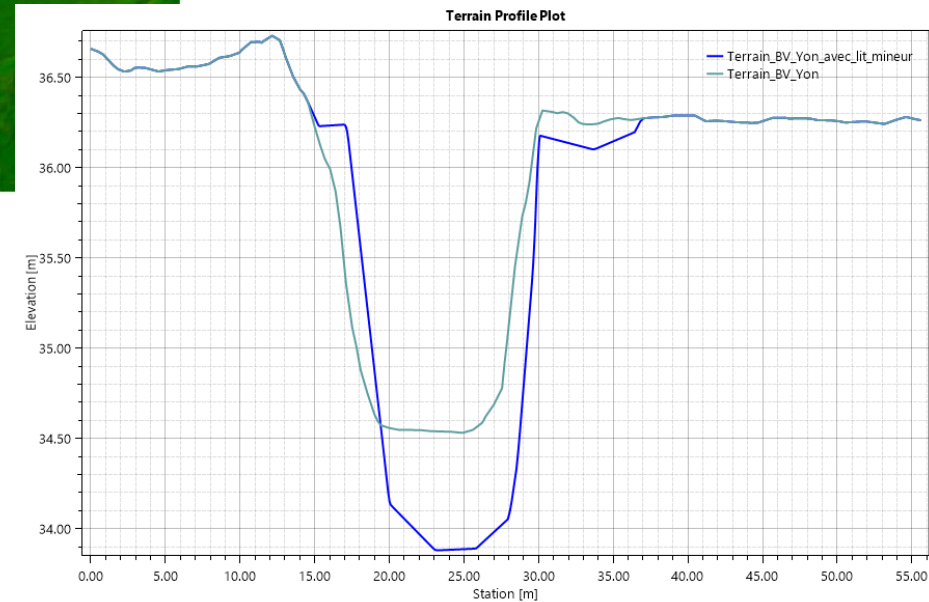
Hydraulique

Traitement du lit mineur



Décalage observé moyen de 50 cm sur les petits cours d'eau

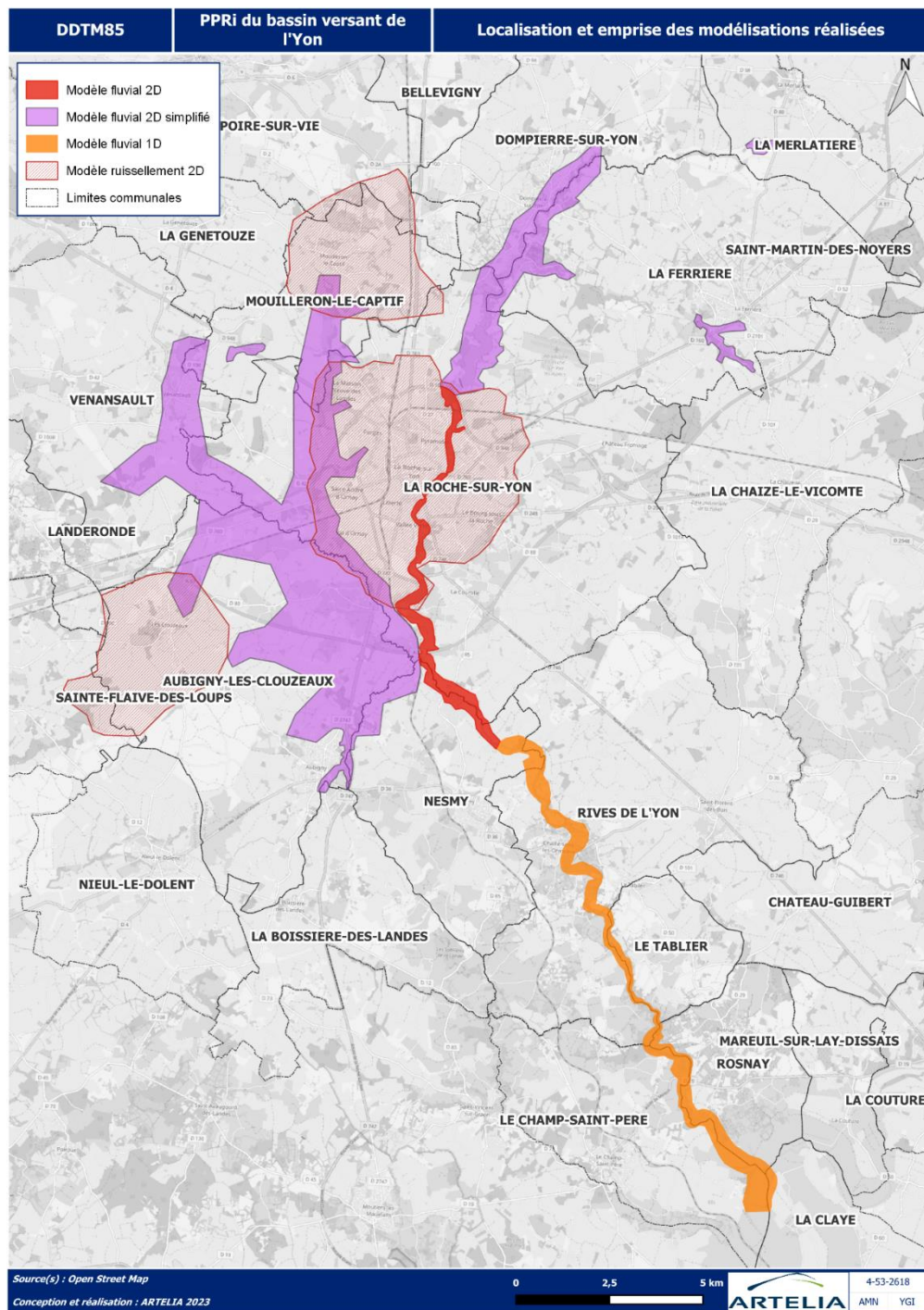
Décalage appliqué sur les cours d'eau qui n'ont pas eu de campagne bathymétrique



Hydraulique

Types de modèles

- **Modèle fluvial 2D simplifié** : amont de la Roche-sur-Yon, l'Ornay et le Laurenceau (affluents), secteurs isolés (Ferrière, Merlatière, Moulleron-le-captif) ;
- **Modèle fluvial 2D simplifié et local** : Merlatière, Ferrière, Aubigny, Venansault, Moulleron-le-Captif
- **Modèle fluvial 2D complexe** : l'Yon du barrage de Moulin Papon à Nesmy ;
- **Modèle fluvial 1D** : l'Yon de Nesmy à la confluence avec le Lay ;
- **Modèle 2D ruissellement** : Agglomération de la Roche-sur-Yon, Moulleron-le-captif, Aubigny-les-clouzeaux.



Hypothèses

Ouvrages le long des cours d'eau

Comme il a été précisé dans le chapitre précédent, les ouvrages ont été intégrés dans deux modèles :

- Modèle 2D complexe
- Modèle 1D

Dans les autres modèles, ils sont considérés comme transparents.

Barrage de Moulin Papon

La retenue de Moulin Papon génère un écrêtement de la crue. Toutefois, cet écrêtement est relativement faible si la retenue est déjà quasiment pleine.

Ainsi, l'hypothèse prise en compte dans cette étude est de considérer le même débit en entrée et en sortie de retenue (ouvrage transparent).

Digues et remblais

Les digues/remblais doivent être considérés comme transparents dans un PPR. Ces ouvrages ne sont donc pas intégrés.

En revanche, certains remblais ont été conservés dans la modélisation de par leurs caractéristiques :

- RD160 : Route surélevée et large
- Voie SNCF
- Digue de protection de la carrière de la Ferrière

Dans le cas de la carrière, il a été choisi de ne pas supprimer la digue car une grande partie des écoulements de l'Yon aurait ainsi été orientée vers la carrière et aurait réduit le débit à l'aval. Ainsi, cette carrière doit être considérée comme étant fortement probable d'être inondée lors d'une crue importante.

Hydraulique

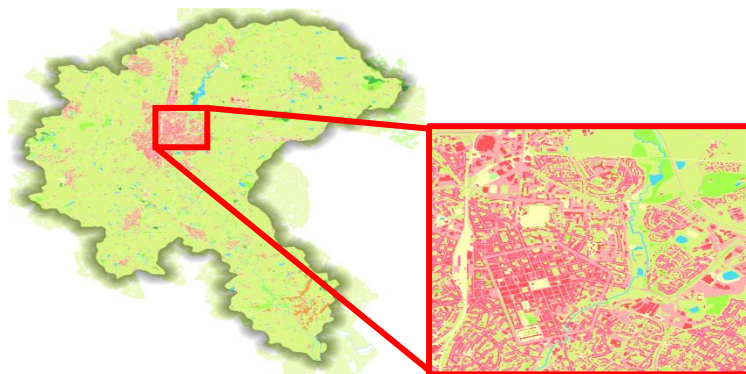
Construction du modèle

Topographie

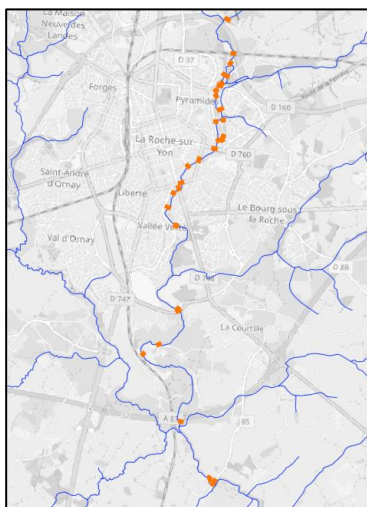
Traitement données topographiques et bathymétriques

Rugosité

Les bâtiments sont représentés par la rugosité.



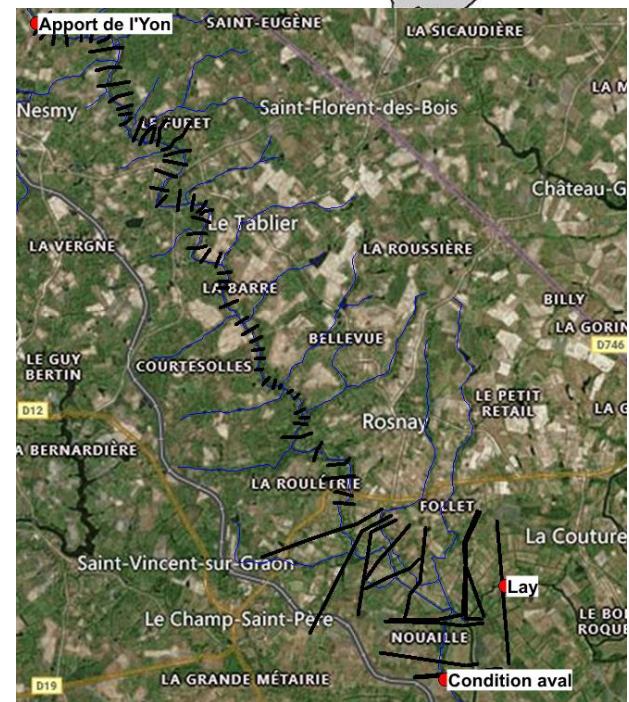
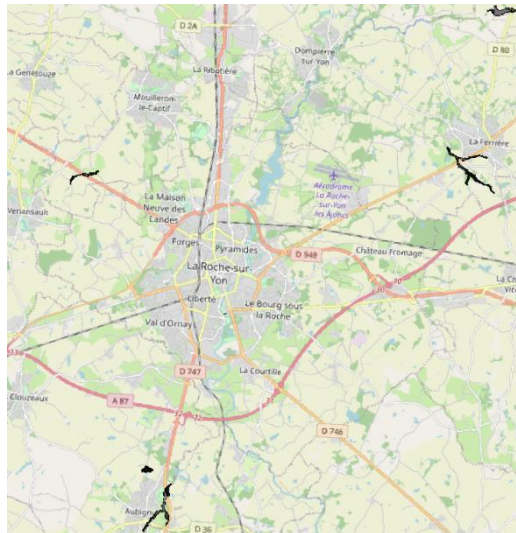
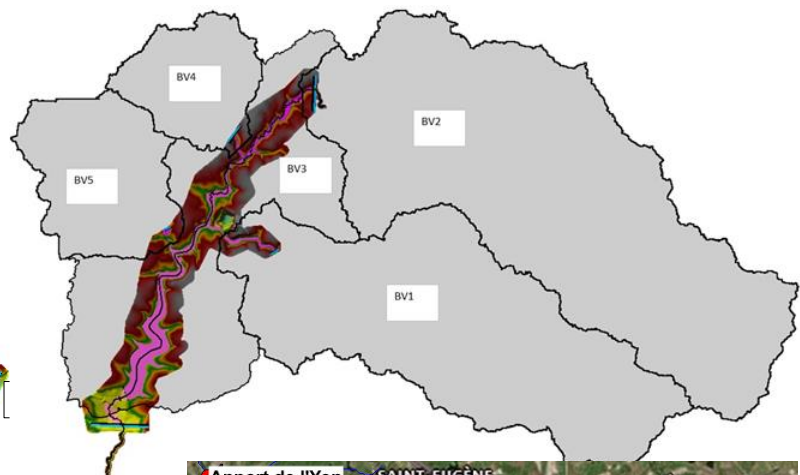
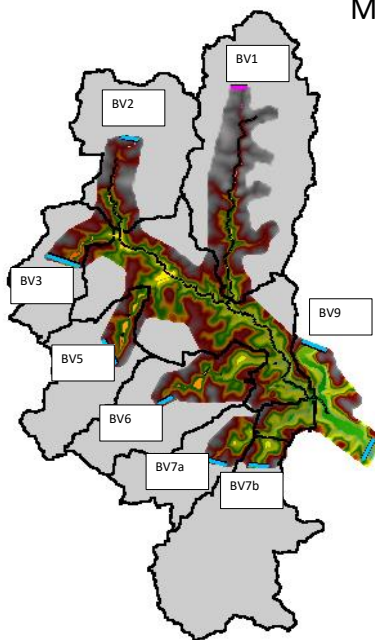
Ouvrages



Hydraulique

Types de modèle

Modèle 2D simplifiés permanents



Modèle 2D complexe transitoire

Modèle 2D local permanent

Modèle 1D local transitoire

Hydraulique

Condition amont

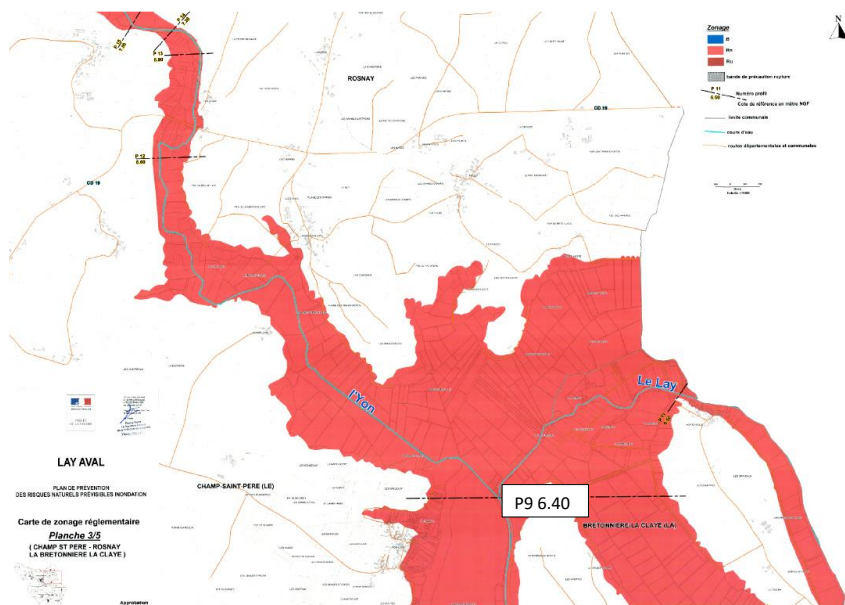
Si événement centennal, alors apport centennal le long du cours d'eau (à l'exception du Lay)

Condition aval

Conditions normales imposées dans les modèles

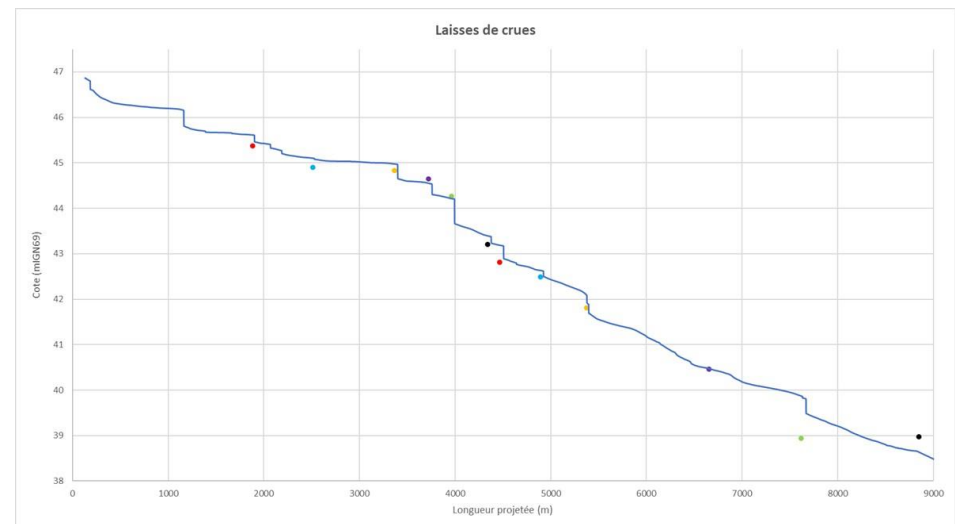
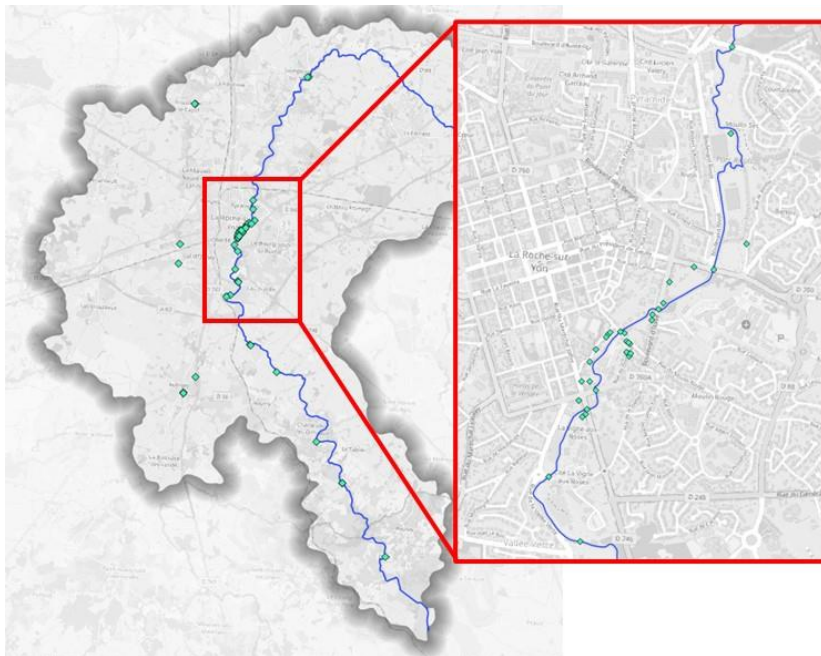
Condition de hauteur extrait du modèle 1D aval imposé dans le modèle 2D complexe

Condition du PPRI « Lay aval » imposé dans le modèle 1D aval (soustraction de la revanche de 20cm)



Calage des modèles

Utilisation des laisses de crue et des commentaires issus de la Phase 1



Evènement de Janvier 1993

Aléa de référence

Pour l'inondation par crue d'un cours d'eau, le niveau de l'aléa de référence est le plus fort des événements suivants :

- Événement historique le plus fort connu, s'il est plus fort que l'évènement centennal,
- Événement centennal (ayant une probabilité de 1 sur 100 de se produire chaque année)

Dans le secteur étudié, il n'a pas été observé d'événement historique plus fort que **l'évènement centennal qui est alors considéré comme événement de référence.**

Caractérisation des aléas, arrêté du 05/07/2019

Dynamique	Dynamique lente	Dynamique moyenne	Dynamique rapide
Hauteur			
$H < 0,5$ mètre	Faible	Modéré	Fort
$0,5 < H < 1$ mètre	Modéré	Modéré	Fort
$1 < H < 2$ mètres	Fort	Fort	Très fort
$H > 2$ mètres	Très fort	Très fort	Très fort

Afin de quantifier l'effet dynamique, qui est subjectif, une classe a été imposée sur les vitesses. La dynamique est relativement lente sur le territoire du bassin versant de l'Yon. La topographie est moins marquée que dans d'autres territoires. Il est cependant important de prendre en compte les vitesses dans la définition de l'aléa.

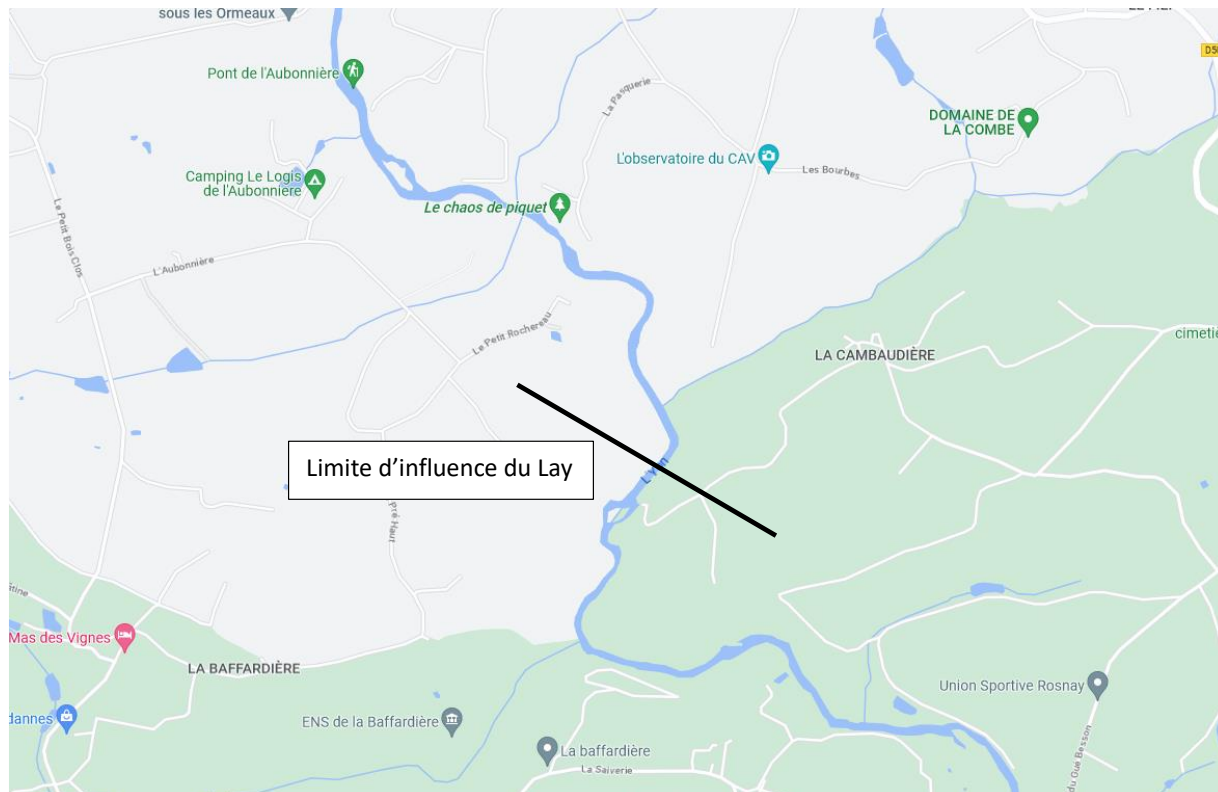
Vitesse			
Hauteur	$V < 0,2$ m/s	$0,2 \text{ m/s} < V < 0,5$ m/s	$V > 0,5$ m/s
$H < 0,5\text{m}$	Faible	Moyen	Fort
$0,5\text{m} \leq H < 1,0\text{m}$	Moyen	Moyen	Fort
$1 \leq H < 2\text{m}$	Fort	Fort	Très fort
$H \geq 2\text{m}$	Très fort	Très fort	Très fort

Evènements Q30 et Q1000 également traités

Hydraulique

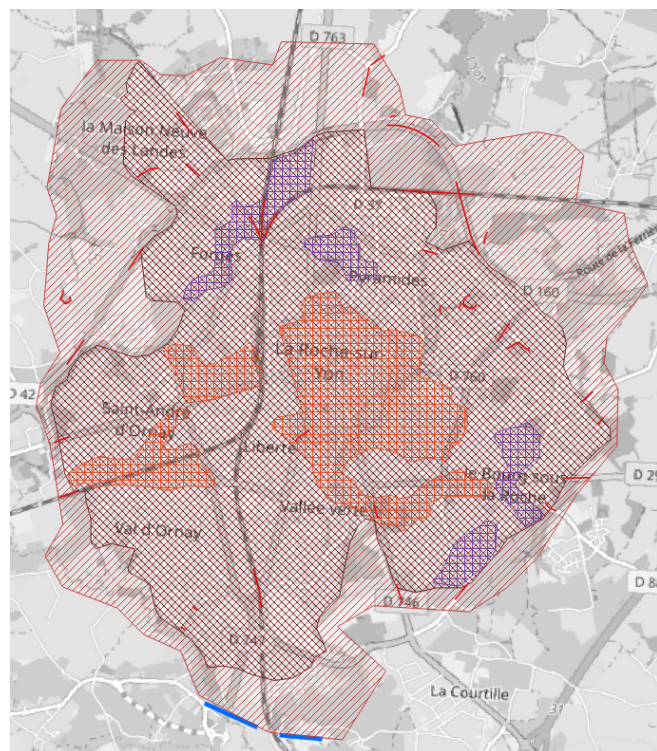
Influence du Lay

	Lay Q10	Lay Q30	Lay Q100	Lay Q1000
Yon Q10	*	*	*	*
Yon Q30	*			
Yon Q100	*			
Yon Q1000	*			



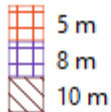
Hydraulique -Ruissellement

Maillage du modèle de La Roche sur Yon

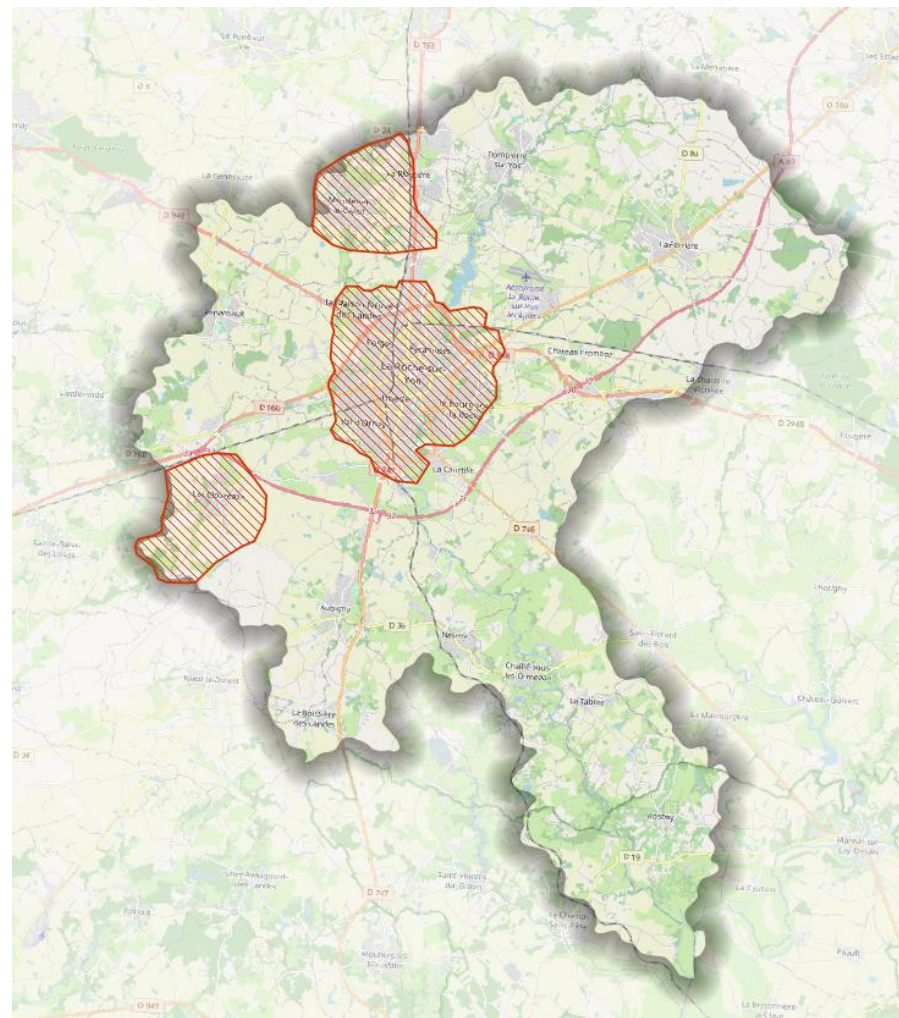


▨ Périmètre de calcul

Zones de raffinement



— Conditions aux limites



Hydraulique -Ruissellement

Calage des modèles de ruissellement



Ruissellement dans l'allée de la Vénérie à Mouilleron-le-Captif



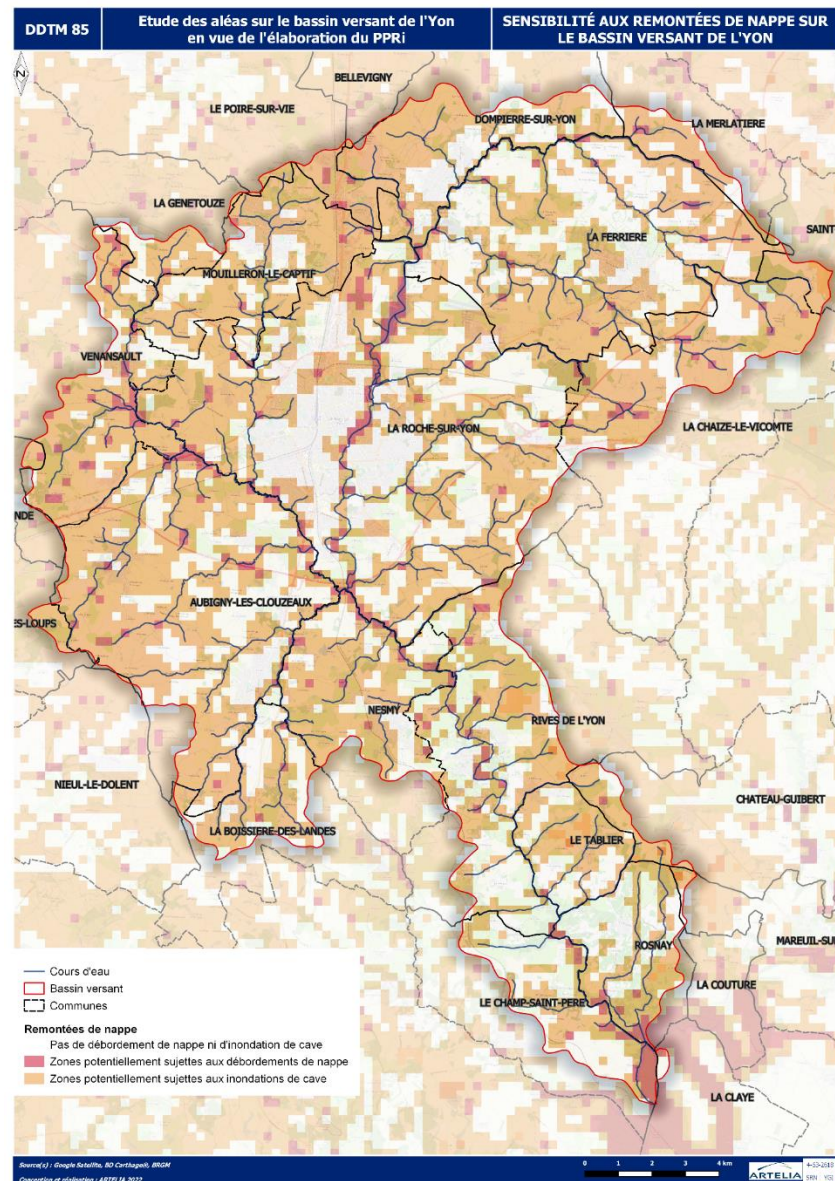
Débordement de l'Amboise devant le centre de loisirs « Les P'tits Loups » à Mouilleron-le-Captif

Hydraulique – Remontée de nappe

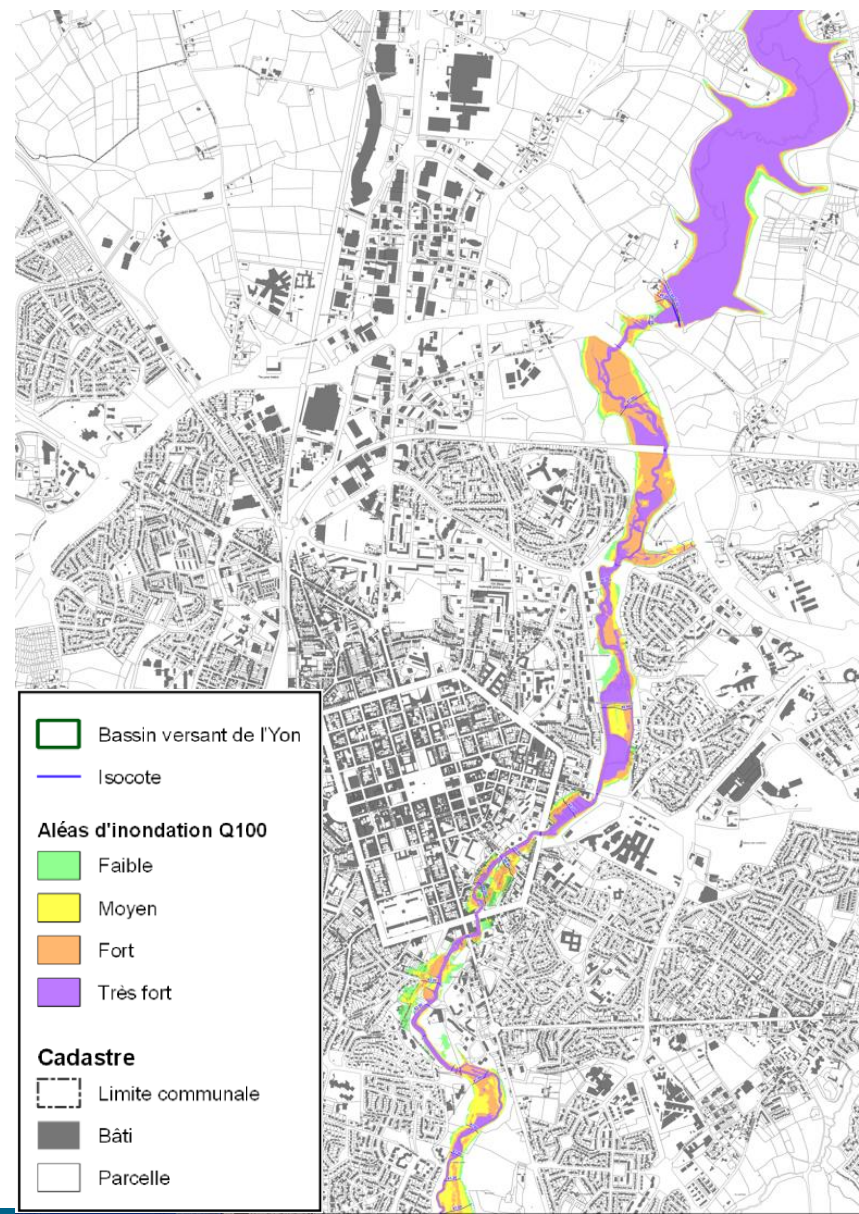
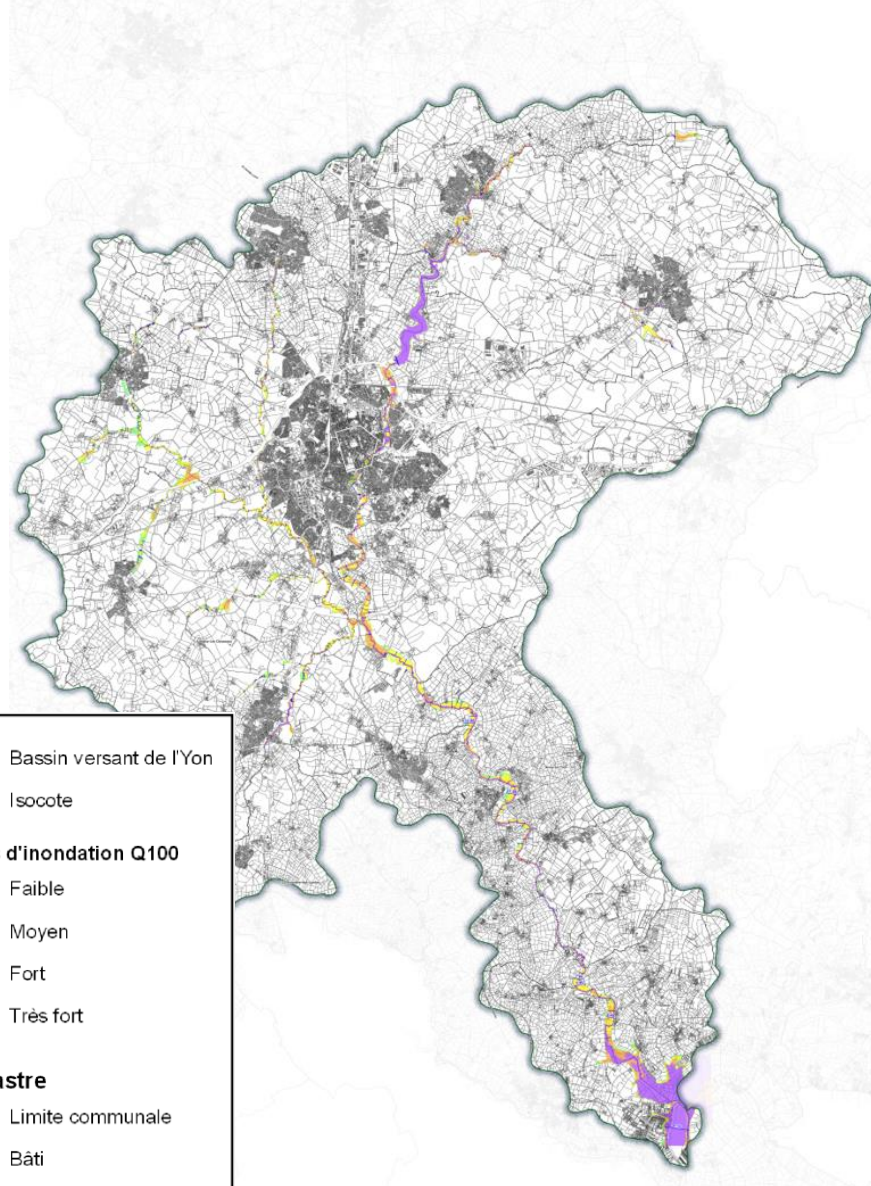
Analyse des données

La Figure représente la sensibilité du sol aux remontées de nappe sur l'ensemble du bassin versant de l'Yon. Cette cartographie a été établie par le BRGM.

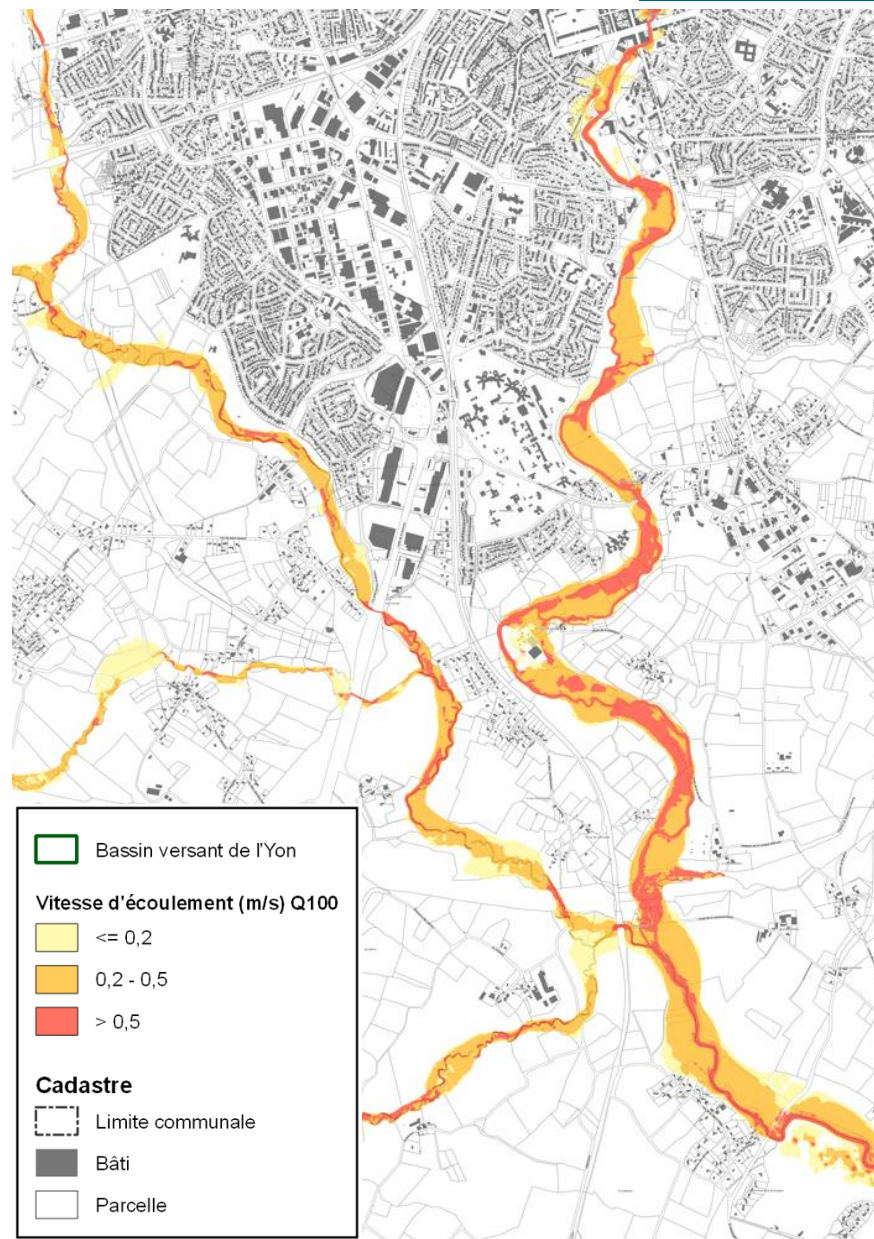
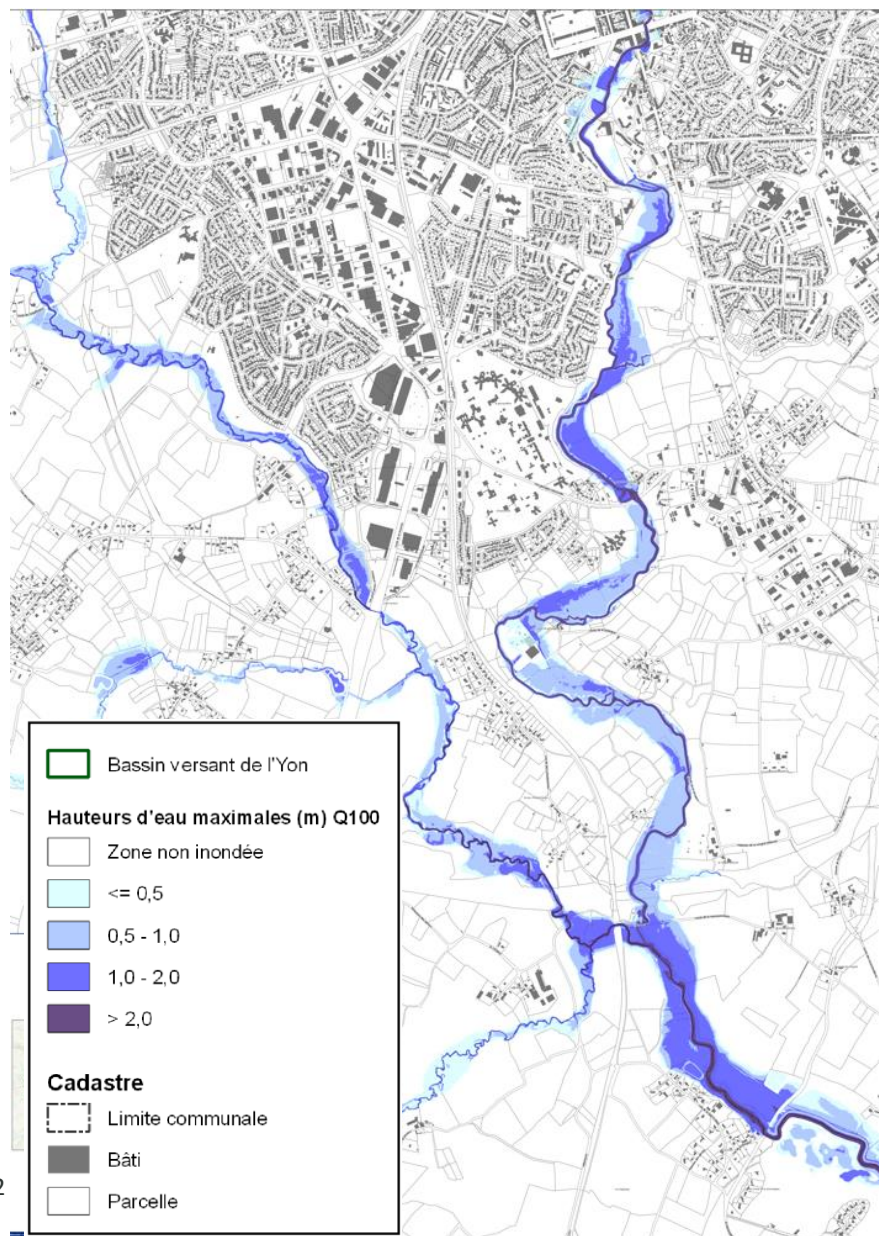
- le territoire est principalement soumis à des problématiques d'inondations de caves. Les débordements sont donc peu nombreux.
- les secteurs concernés par les débordements de nappe sont majoritairement situés le long des cours d'eau du fait de la relation entre le niveau des nappes et le niveau des cours d'eau
- Les secteurs potentiellement concernés sont également concernés par des inondations par débordement de cours d'eau ou par ruissellement ; ces derniers étant très largement prédominant.
- Le phénomène de remontée de nappes est généralement associé à un aléa relativement faible du fait que seul le critère « hauteur d'eau » est pris en compte ; la vitesse étant nulle.
- Ce type de phénomène est très difficile à caractériser du fait qu'il dépend de nombreux paramètres (type de sol, profondeur de nappe, ...) et qu'il nécessite beaucoup de données d'entrées pour être représentatif (témoignages, suivi piézo, ...)



Résultats débordements



Résultats débordements





www.arteliagroup.com