

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Phase 2 - Aléas, rapport 2/2 :

Détermination des aléas par débordement

CONSULTING

SAFEGE
Parc de L'Ile
15-27, Rue du Port
92022 NANTERRE cedex

Agence Hydraulique Fluviale

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safège.com

Détermination des aléas par débordement

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Sommaire

1	Contenu de la note.....	4
2	Description des événements simulés	5
2.1	Hydrogrammes des événements synthétiques	5
2.2	Condition limite aval des crues synthétiques.....	16
2.3	Crue historique de 1960.....	18
3	Tests de sensibilités.....	23
3.1	Influence de la crue centennale de la Loire sur la Sèvre Nantaise	23
3.2	Influence du changement climatique	25
3.3	Défaillance du barrage de Pont-Rousseau.....	27
3.4	Traitement des autres barrages	32
4	Cartographie de l'aléa de l'événement de référence pour la révision des PPRI.....	33
4.1	Détermination de l'événement de référence	33
4.2	Choix des crues à titre informatif pour la gestion des crues	39
4.3	Classification de l'aléa	39
4.4	Analyse de la crue de référence	50
4.5	Comparaison entre l'ancien PPRI et sa version révisée	68

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Table des illustrations

Figure 1 : Q10 - Hydrogrammes	6
Figure 2 : Q10 - Injections.....	7
Figure 3 : Q20 - Hydrogrammes	8
Figure 4 : Q20 - Injections.....	9
Figure 5 : Q50 - Hydrogrammes	10
Figure 6 : Q50 - Injections.....	11
Figure 7 : Q100 - Hydrogrammes	12
Figure 8 : Q100 - Injections.....	13
Figure 9 : Q1000 - Hydrogrammes	14
Figure 10 : Q1000 - Injections	15
Figure 11 : Crue de 1995 - Hydrogrammes de la Sèvre Nantaise et de la Loire à leur confluence	16
Figure 12 : Crue de 1995 - Limnigramme de la Loire	16
Figure 13 : Limnigrammes en condition limite aval pour les crues synthétiques.....	18
Figure 14 : Comparaison des repères de la crue de 1960 avec les crues synthétiques Q100 et Q1000	19
Figure 15 : Profils en long des niveaux calculés par Hydratec dans la situation climatique actuelle, pour une période de retour 100 ans.....	23
Figure 16 : Limnigramme Q100 Loire.....	24
Figure 17 : Influence des crues rares de la Loire.....	25
Figure 18 : Extrait du PPRI Loire aval à la confluence avec la Sèvre Nantaise	26
Figure 19 : Influence du changement climatique sur les crues rares de la Loire	27
Figure 20 : Plan du barrage de Pont Rousseau (source : FIT Conseil)	28
Figure 21 : Coupe longitudinale du barrage de Pont Rousseau (source : EPALA).....	29
Figure 22 : Photo du barrage de Pont Rousseau (source : Suez Consulting).....	29
Figure 23 : Niveaux d'eau maximums calculés avec et sans défaillance du barrage sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise	30
Figure 24 : Impact sur les hauteurs d'eau de la défaillance du barrage de Pont-Rousseau	31
Figure 25 : Profils en long des niveaux d'eau maximums sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise	34
Figure 26 : Composition de la crue de référence du PPRI à l'échelle du territoire d'étude	35
Figure 27 : Limite de crue de référence	36
Figure 28 : Enveloppe maximale des scénarios centennaux	37
Figure 29 : Crue de référence : cas particulier du secteur du pont de Grenon	38
Figure 30 : Crue de référence : cas particulier du secteur de Saint-Laurence-sur-Sèvre.....	38
Figure 31 : Résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux.....	42
Figure 32 : Statistiques des résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux	43
Figure 33 : Zone de confluence - Le Pallet	46
Figure 34 : Zone de confluence - La Barbinière.....	48
Figure 35 : Zone de confluence - La Vertonne	49
Figure 36 : Comparaison entre repères de crue et emprise de la crue de référence	66
Figure 37 : Comparaison des niveaux mesurés aux repères de crue avec ceux modélisés pour la crue de référence....	66
Figure 38 : Comparaison des niveaux mesurés aux repères de crue avec ceux modélisés pour la crue millénale	67

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des conditions limites aval	17
Tableau 2 : Crue de 1960 - Synthèse des débits injectés	20
Tableau 3 : Crue de 1960 - Synthèse des ajustements de modèle	21
Tableau 4 : Crue de 1960 - Ecart avec les repères de crue	22
Tableau 5 : Classification des aléas	39
Tableau 6 : Classification de la dynamique	40
Tableau 7 : Résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux	42
Tableau 8 : Statistiques des résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux	43
Tableau 9 : Classification de la dynamique de crue	44
Tableau 10 : Classification de l'aléa	45
Tableau 11 : Comparaison des surfaces inondées entre PPRI en vigueur et version révisée	69

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

1 CONTENU DE LA NOTE

Ce document constitue une note technique de la phase de détermination des aléas par débordement de la Sèvre Nantaise, dans le cadre du marché de révision du PPRI.

Cette note est consacrée à la présentation de la méthodologie de classification des aléas, permettant d'aboutir aux atlas cartographiques fournis en Annexe.

Le document s'organise de la façon suivante :

- Description des événements simulés
 - Hydrogrammes des événements synthétiques
 - Crue historique de 1960
 - Conditions limites aval des crues synthétiques
- Tests de sensibilités
 - Influence de la crue centennale de la Loire sur la Sèvre Nantaise
 - ▷ Hypothèses
 - ▷ Résultats
 - Influence du changement climatique
 - ▷ Hypothèses
 - ▷ Résultats
 - Défaillance du barrage de pont Rousseau
 - ▷ Hypothèses
 - ▷ Résultats
 - Traitement des autres barrages
- Cartographie de l'aléa de l'événement de référence pour la révision des PPRI
 - Détermination de l'événement de référence
 - Choix des crues à titre informatif pour la gestion des crues
 - Classification de l'aléa
 - ▷ Détermination de la dynamique d'écoulement
 - ▷ Détermination de l'aléa
 - ▷ Traitement des zones de confluence
 - ▷ Atlas cartographique
 - Analyse de la crue de référence
 - ▷ Analyse territorialisée de la crue de référence
 - ▷ Analyse des écarts avec les repères de crues
 - Comparaison entre l'ancien PPRI et sa version révisée

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2 DESCRIPTION DES EVENEMENTS SIMULES

Pour simuler les crues synthétiques (théoriques, de projet), le modèle hydraulique calé et validé est exploité. Seules les conditions aux limites sont modifiées, à savoir les injections de débit et la condition limite aval.

Pour simuler la crue de 1960, considérée comme plus que centennale sur certains tronçons de la Sèvre Nantaise notamment dans sa partie Vendéenne, l'hydrologie de la crue a été reconstituée et des ajustements au modèle calé ont été apportés afin de reproduire fidèlement les niveaux mesurés lors de cet événement.

2.1 Hydrogrammes des événements synthétiques

Durant la Phase 1, une étude hydrologique a été réalisée. Cette étude statistique a permis de construire les hydrogrammes de crues synthétiques pour différentes périodes de retour : 10 ans, 20 ans, 50 ans, 100 ans et 1000 ans.

Le détail de cette analyse hydrologique est disponible dans le rapport de Phase 1. Nous rappelons ici ses résultats, à savoir les hydrogrammes aux différents nœuds hydrologiques du territoire d'étude ainsi que les injections de débits comme données d'entrée du modèle hydraulique.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.1.1 Crue décennale

Pour la crue de période de retour 10 ans (Q10), les hydrogrammes aux différents points d'intérêt du territoire d'étude sont synthétisés sur la Figure 1.

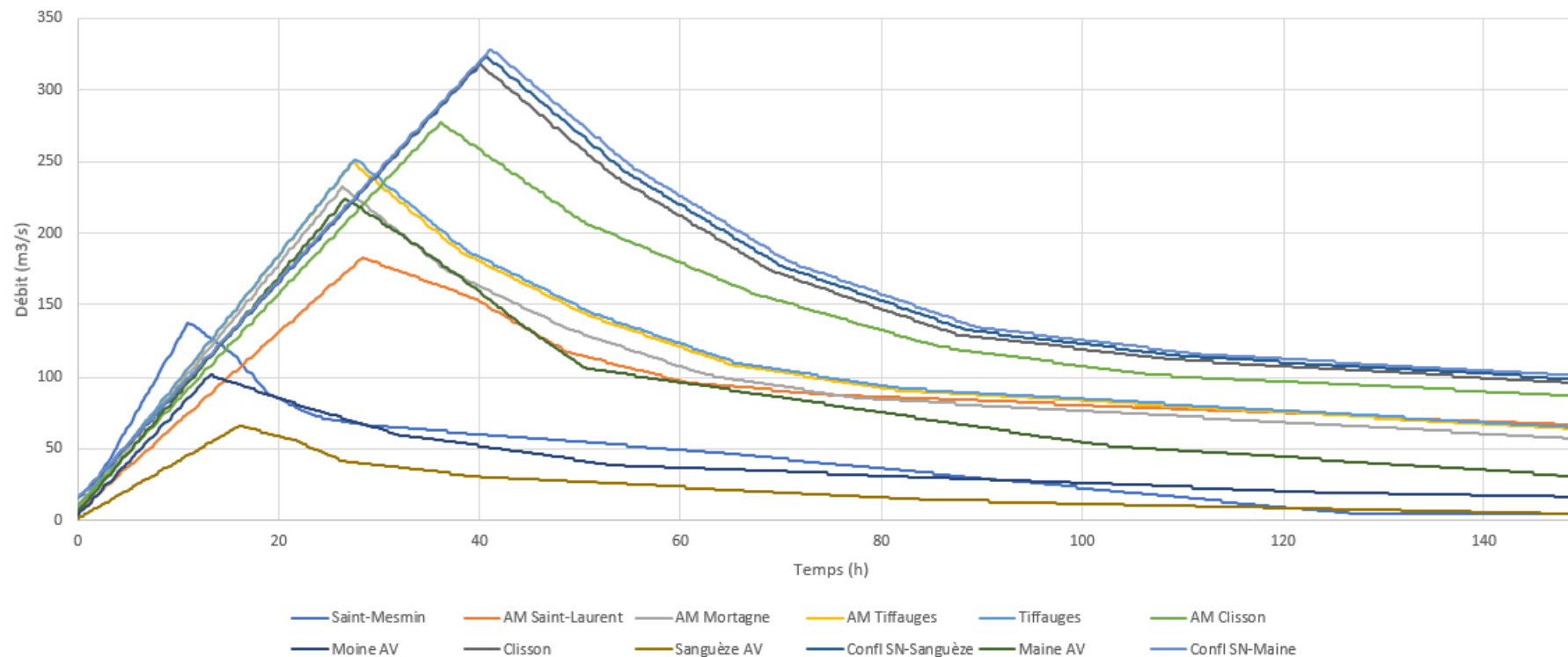
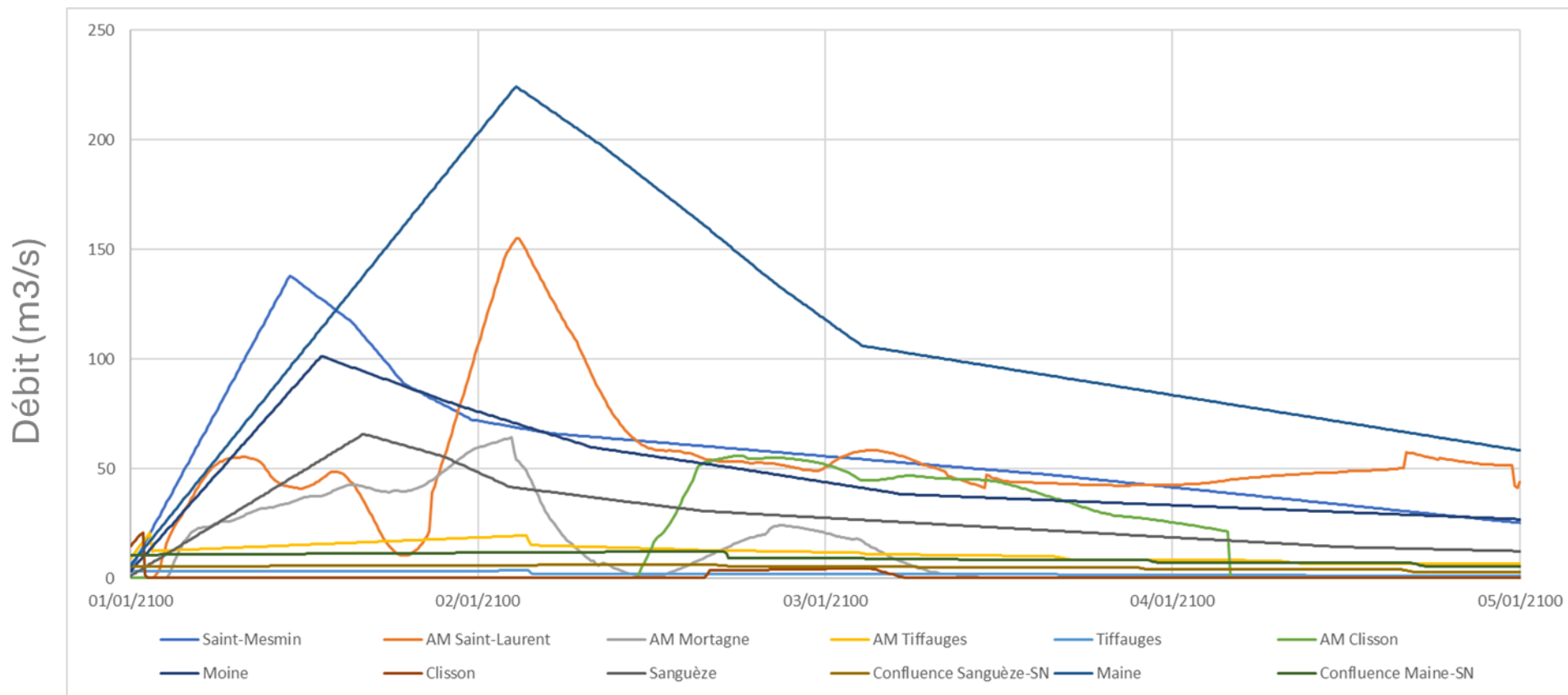


Figure 1 : Q10 - Hydrogrammes

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Afin de reproduire ces hydrogrammes et au vu des temps de propagation entre les différents secteurs, les injections diffuses sont calculées. Elles sont représentées sur la Figure 2.



Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.1.2 Crue vicennale

Pour la crue de période de retour 20 ans (Q20), les hydrogrammes aux différents points d'intérêt du territoire d'étude sont synthétisés sur la Figure 3.

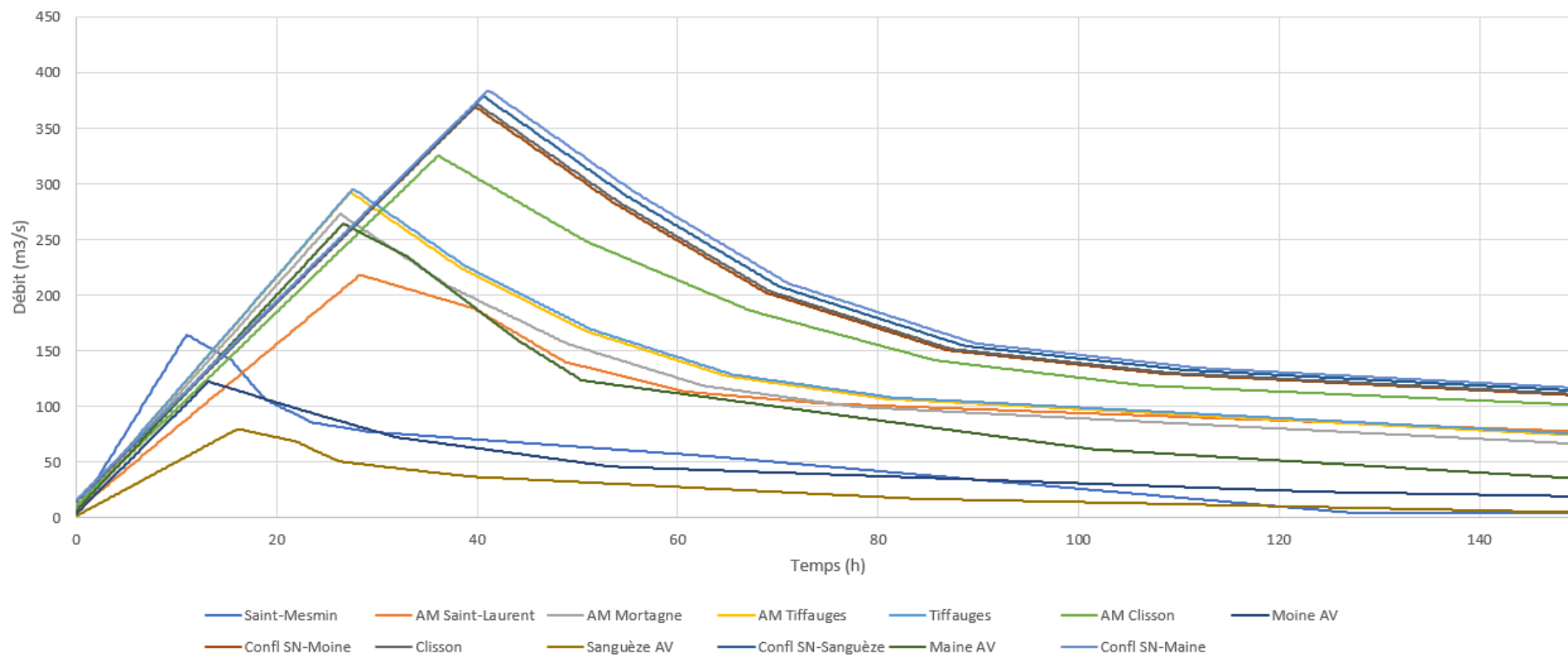


Figure 3 : Q20 - Hydrogrammes

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Afin de reproduire ces hydrogrammes et au vu des temps de propagation entre les différents secteurs, les injections diffuses sont calculées. Elles sont représentées sur la Figure 4.

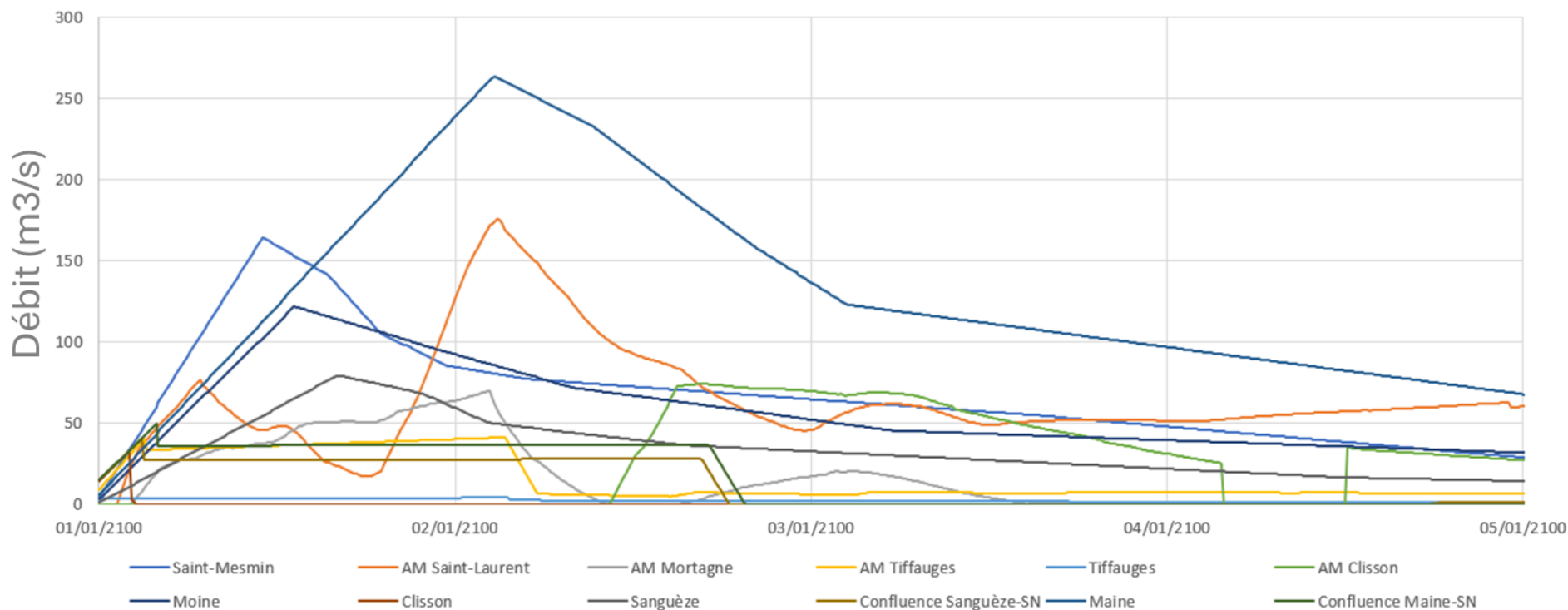


Figure 4 : Q20 - Injections

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.1.3 Crue cinquantennale

Pour la crue de période de retour 50 ans (Q50), les hydrogrammes aux différents points d'intérêt du territoire d'étude sont synthétisés sur la Figure 5.

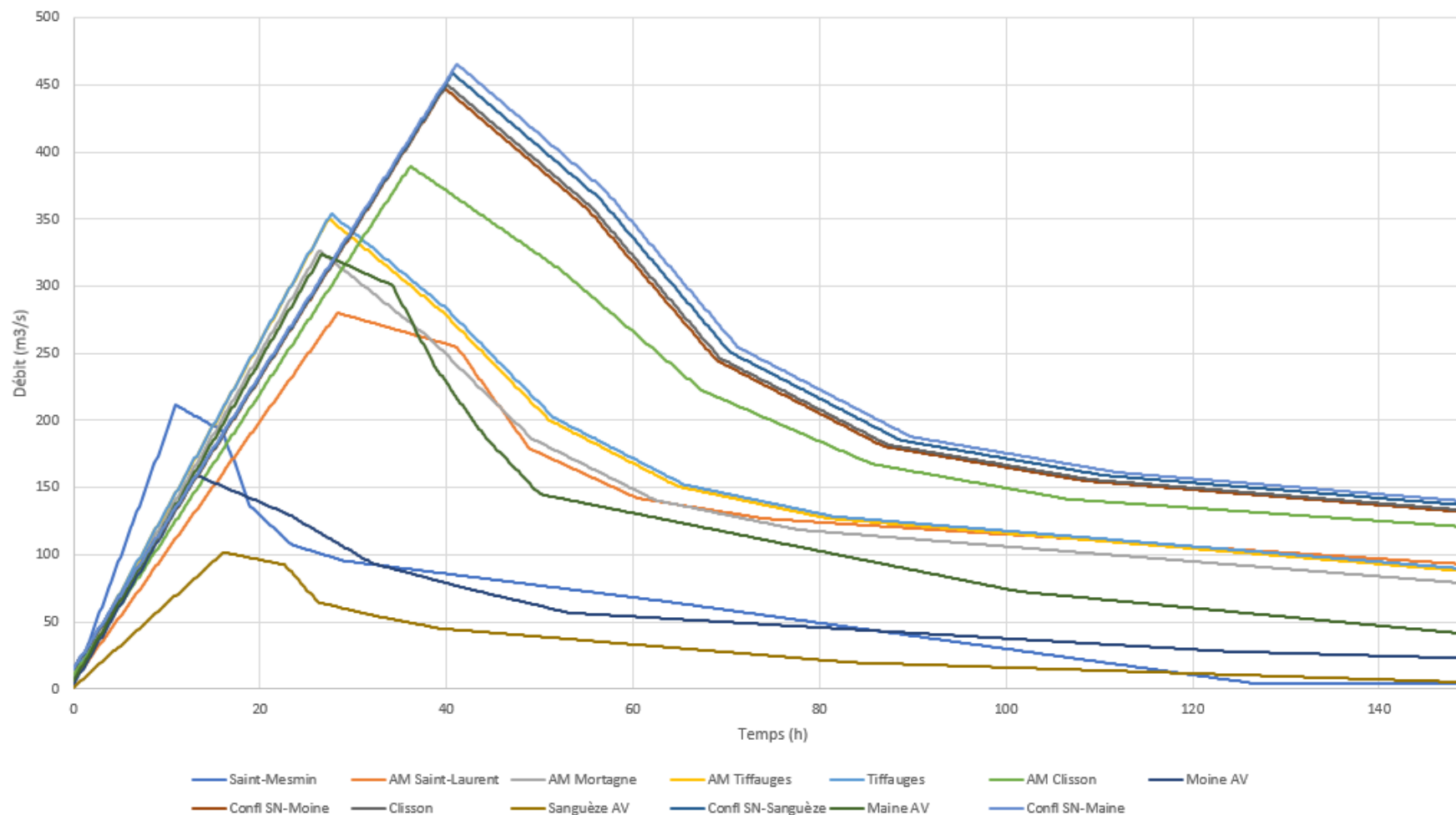
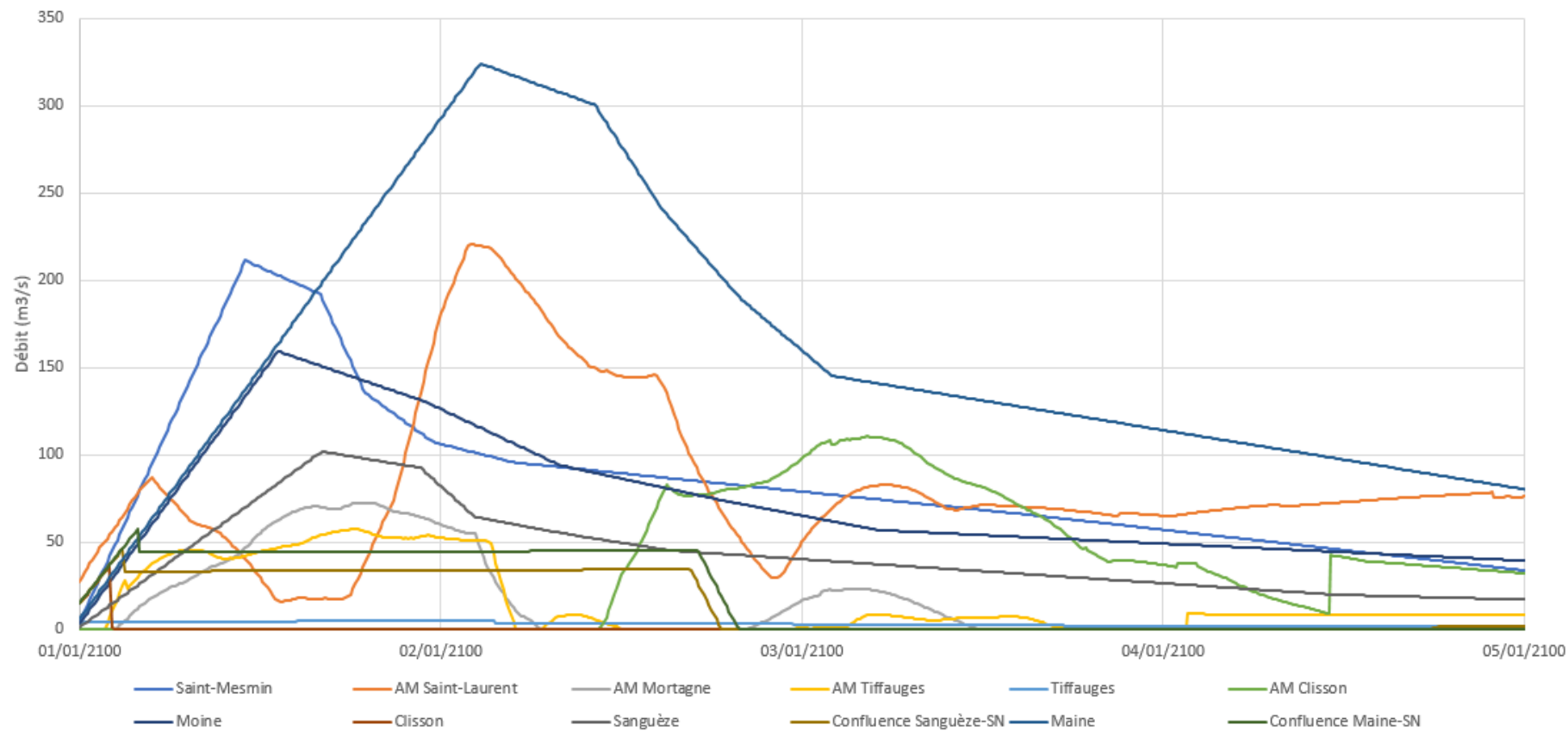


Figure 5 : Q50 - Hydrogrammes

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Afin de reproduire ces hydrogrammes et au vu des temps de propagation entre les différents secteurs, les injections diffuses sont calculées. Elles sont représentées sur la Figure 6.



Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.1.4 Crue centennale

Pour la crue de période de retour 100 ans (Q100), les hydrogrammes aux différents points d'intérêt du territoire d'étude sont synthétisés sur la Figure 7.

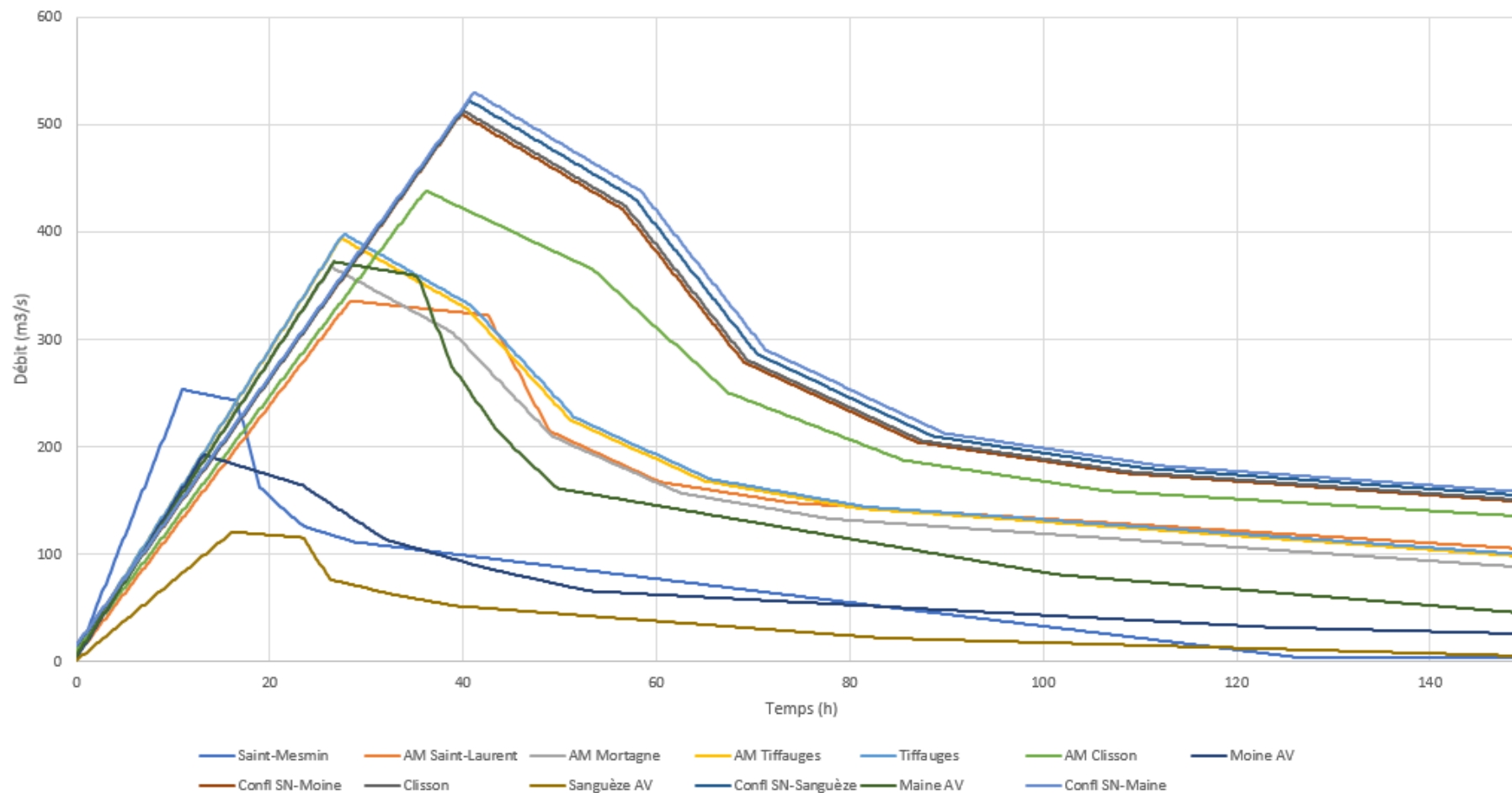
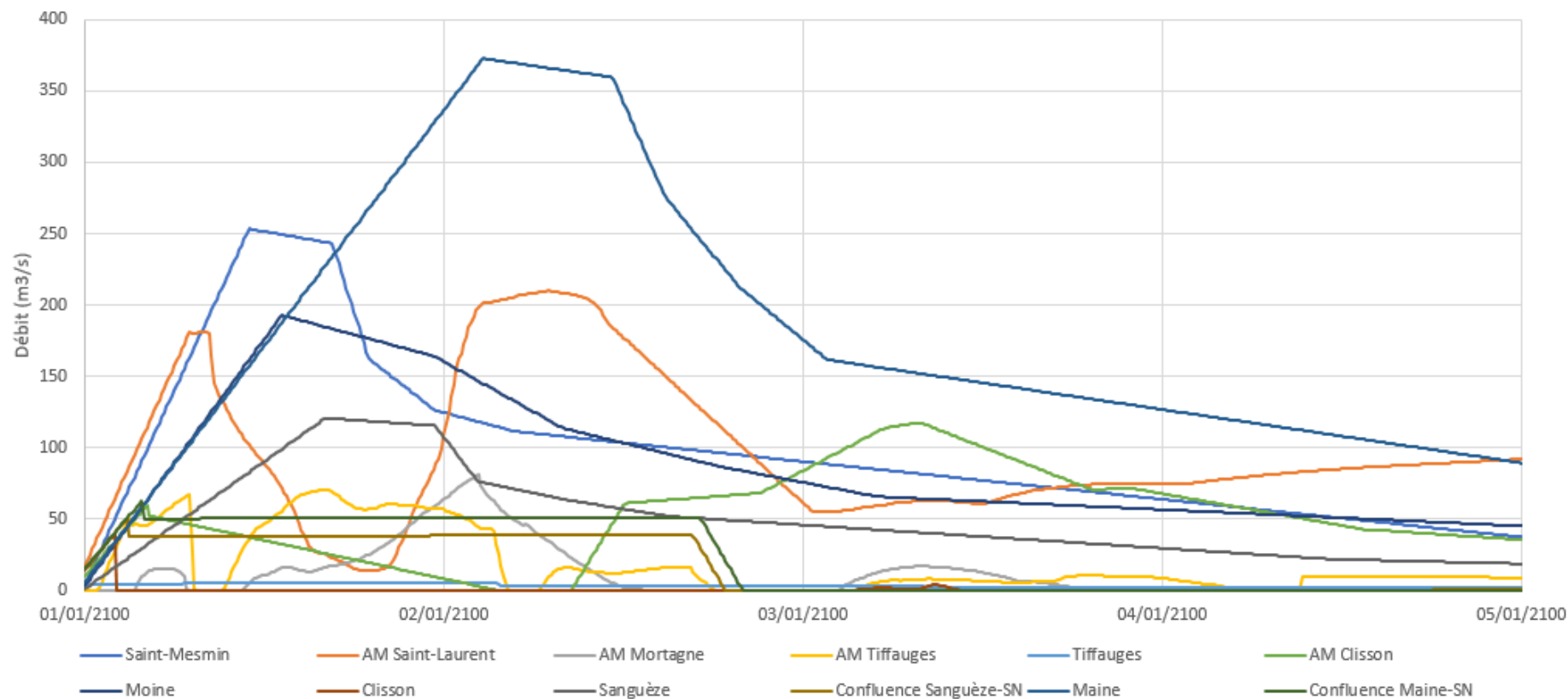


Figure 7 : Q100 - Hydrogrammes

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Afin de reproduire ces hydrogrammes et au vu des temps de propagation entre les différents secteurs, les injections diffuses sont calculées. Elles sont représentées sur la Figure 8.



Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.1.5 Crue millénale

Pour la crue de période de retour 1000 ans (Q1000), les hydrogrammes aux différents points d'intérêt du territoire d'étude sont synthétisés sur la Figure 9.

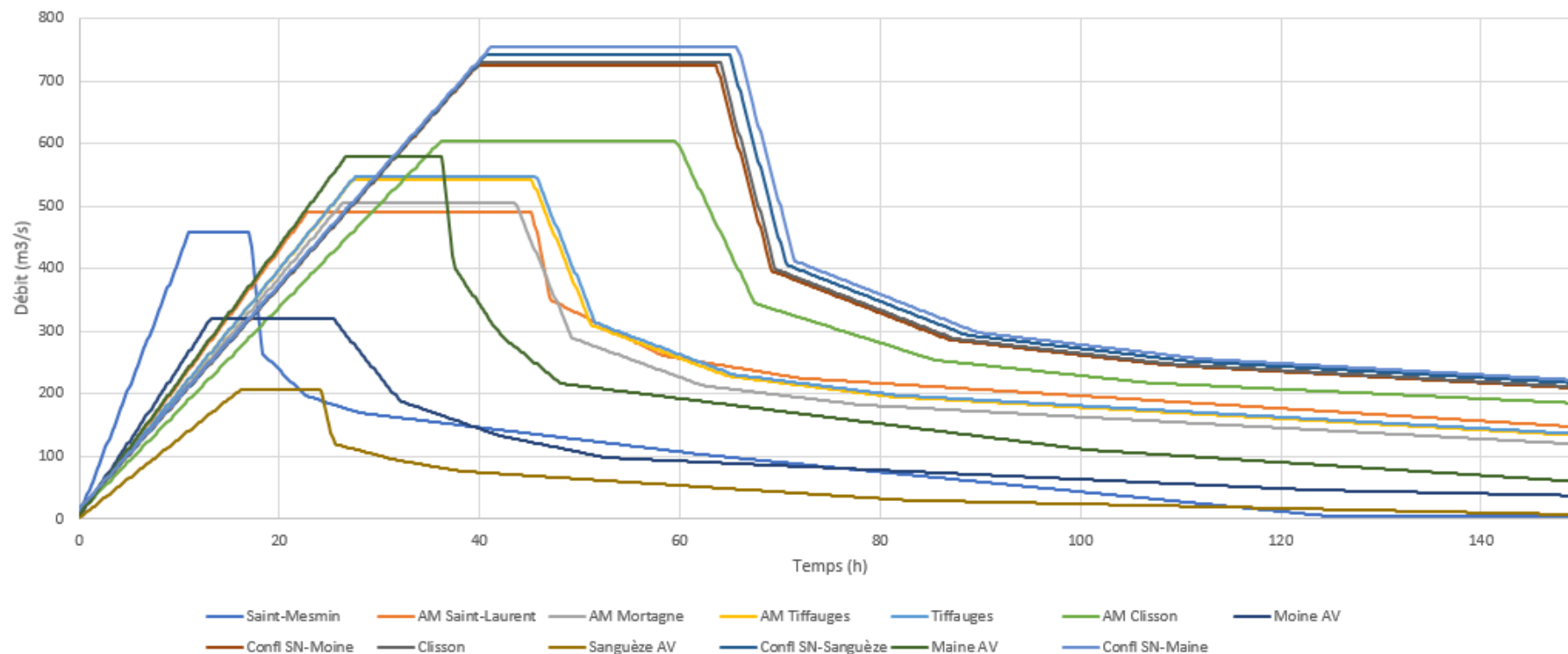


Figure 9 : Q1000 - Hydrogrammes

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Afin de reproduire ces hydrogrammes et au vu des temps de propagation entre les différents secteurs, les injections diffuses sont calculées. Elles sont représentées sur la Figure 10.

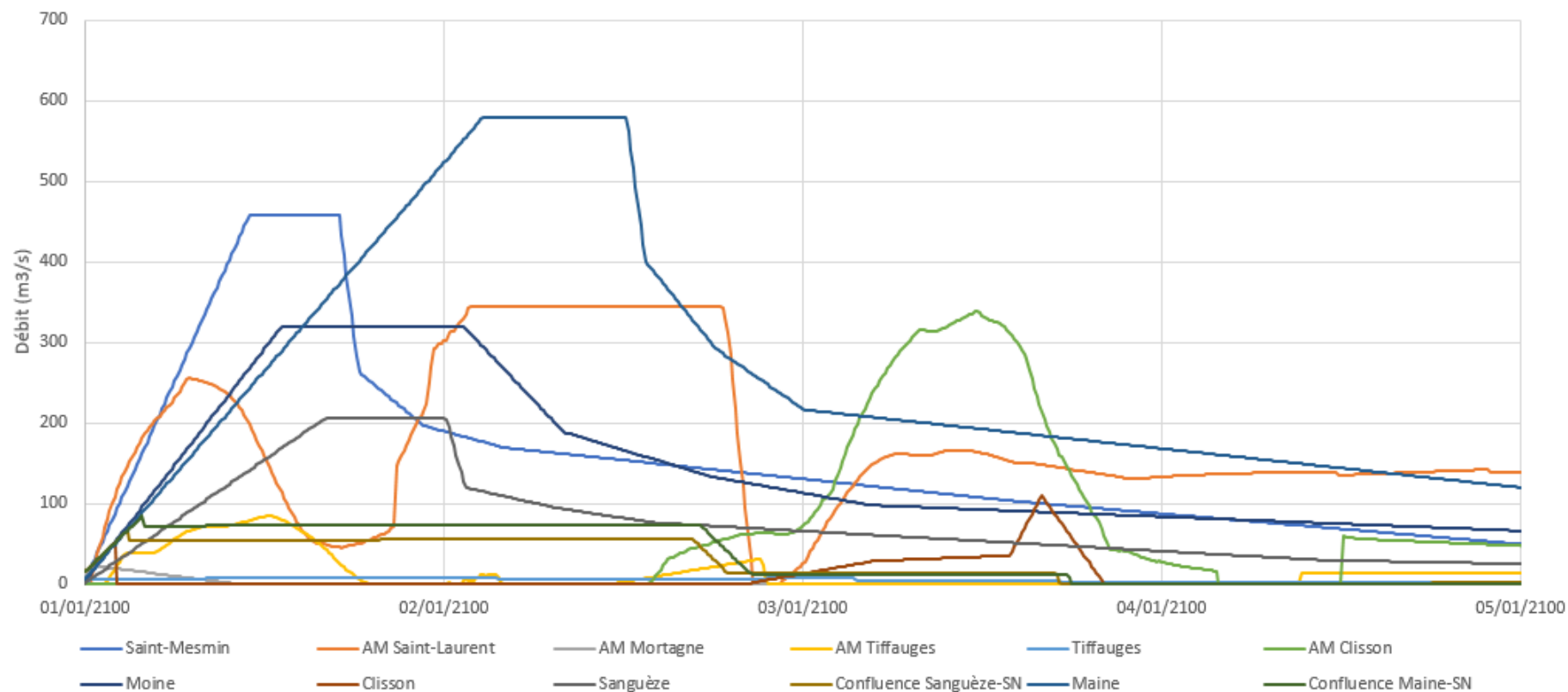


Figure 10 : Q1000 - Injections

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

2.2 Condition limite aval des crues synthétiques

Pour les crues de calage et de validation, les marégrammes historiques mesurés ont été utilisés comme condition limite aval du modèle hydraulique pour représenter la Loire. Un limnigramme est donc nécessaire comme donnée d'entrée du modèle.

Une analyse de concomitance entre la Sèvre Nantaise et la Loire a été réalisée en Phase 1 et détaillée dans le Note intermédiaire Phases 1 et 2. Cette analyse a mis en lumière l'avance de phase des crues de la Sèvre Nantaise par rapport à celles de la Loire. Ceci était par exemple le cas lors de la crue de 1995, comme cela est visible sur la Figure 11. En effet, le pic de la Sèvre Nantaise (en bleu) s'est produit le 24/01 tandis que celui de la Loire (en vert) a eu lieu le 30/01, soit avec près d'une semaine de retard.

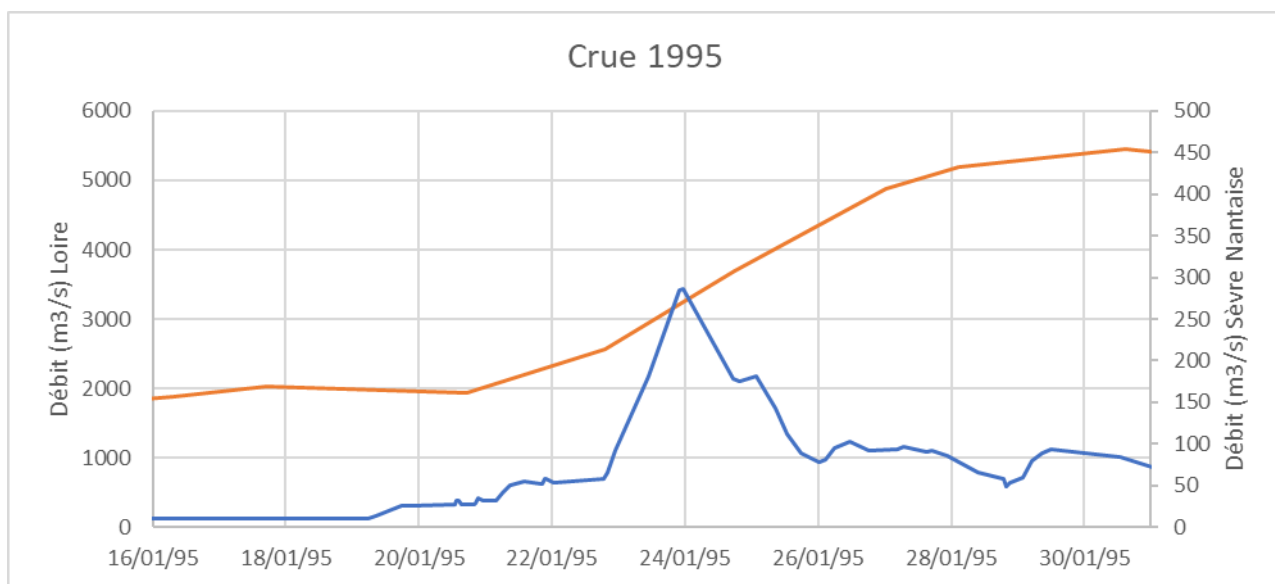


Figure 11 : Crue de 1995 - Hydrogrammes de la Sèvre Nantaise et de la Loire à leur confluence

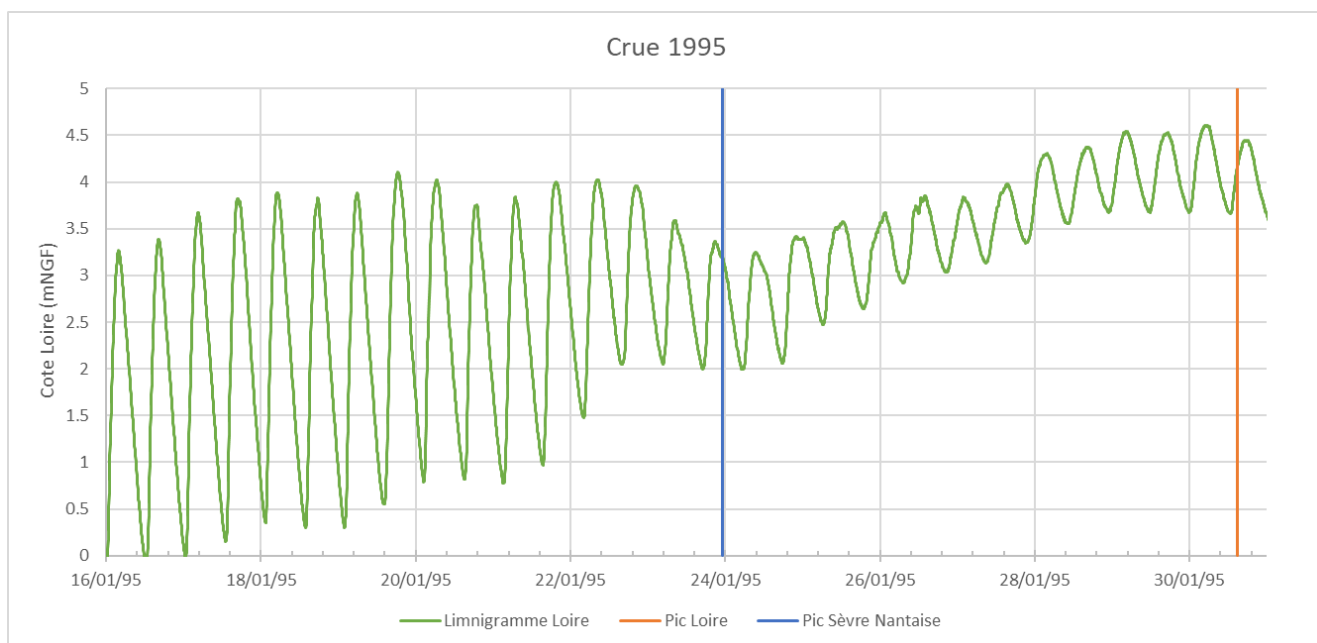


Figure 12 : Crue de 1995 - Limnigramme de la Loire

Pour la crue centennale de référence, l'analyse des concomitances, détaillée au paragraphe 3.5 de la Note intermédiaire Phases 1 et 2 : Choix de la crue de calage et de la condition limite aval, démontre

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

qu'il est plus probable qu'une crue centennale de la Sèvre Nantaise soit concomitante avec une crue de la Loire de période de retour 2 ans.

Toutefois, cette même analyse démontre qu'il est possible que la concomitance se fasse avec une crue vicennale de la Loire.

Par exemple, lors de la crue historique de 1983, la Loire n'était pas encore instrumentée à proximité de la confluence avec la Sèvre Nantaise. Des mesures à Saint-Nazaire et à Montjean sont toutefois disponibles pour cet événement. Le SPC fait état de conditions de Loire assez proches en 1983 et en 1995. De plus, les niveaux observés lors de la crue de 1983 sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise, matérialisés par des repères de crue, laissent supposer une concomitance avec une crue de la Loire type 1995. Ainsi, lors de la crue de 1983, assimilée à une crue centennale sur la Sèvre Nantaise, le pic de crue de la Sèvre Nantaise semble avoir été concomitant avec une crue vicennale de la Loire.

En résumé, lors des crues de la Sèvre Nantaise, il est important de prendre en compte les crues simultanées de la Loire, car elles peuvent aggraver les inondations. D'après nos analyses, il est plus probable qu'une crue centennale de la Sèvre Nantaise soit simultanée avec une faible crue de la Loire. Toutefois, il est également possible qu'elle soit simultanée avec une crue de période de retour 20 ans de la Loire, comme cela a pu être le cas en 1983.

Dans une démarche sécuritaire, la condition limite aval retenue pour simuler la crue centennale de référence de la Sèvre Nantaise est donc la crue de 1995 lors du pic de la Loire, c'est-à-dire une crue vicennale de la Loire.

Ainsi, et comme justifié dans la note de calage de Phase 2, les conditions limites aval suivantes sont appliquées aux différentes crues synthétiques :

- Crue décennale : marégramme de 1995 lors du pic de la Sèvre Nantaise,
- Crue vicennale : marégramme de 1995 lors du pic de la Sèvre Nantaise,
- Crue cinquantennale : marégramme de 1995 lors du pic de la Sèvre Nantaise,
- Crue centennale de référence : marégramme de 1995 lors du pic de la Loire,
- Crue millénale : marégramme de 1995 lors du pic de la Loire.

Ces conditions limites aval sont représentées sur la Figure 13 et synthétisées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Synthèse des conditions limites aval

Occurrence de crue de la Sèvre Nantaise	Occurrence de crue de la Loire	Niveau maximum atteint (mNGF)
Q10	Q2	3.59
Q20	Q2	3.59
Q50	Q2	3.59
Q100	Q20	4.61
Q1000	Q20	4.61

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

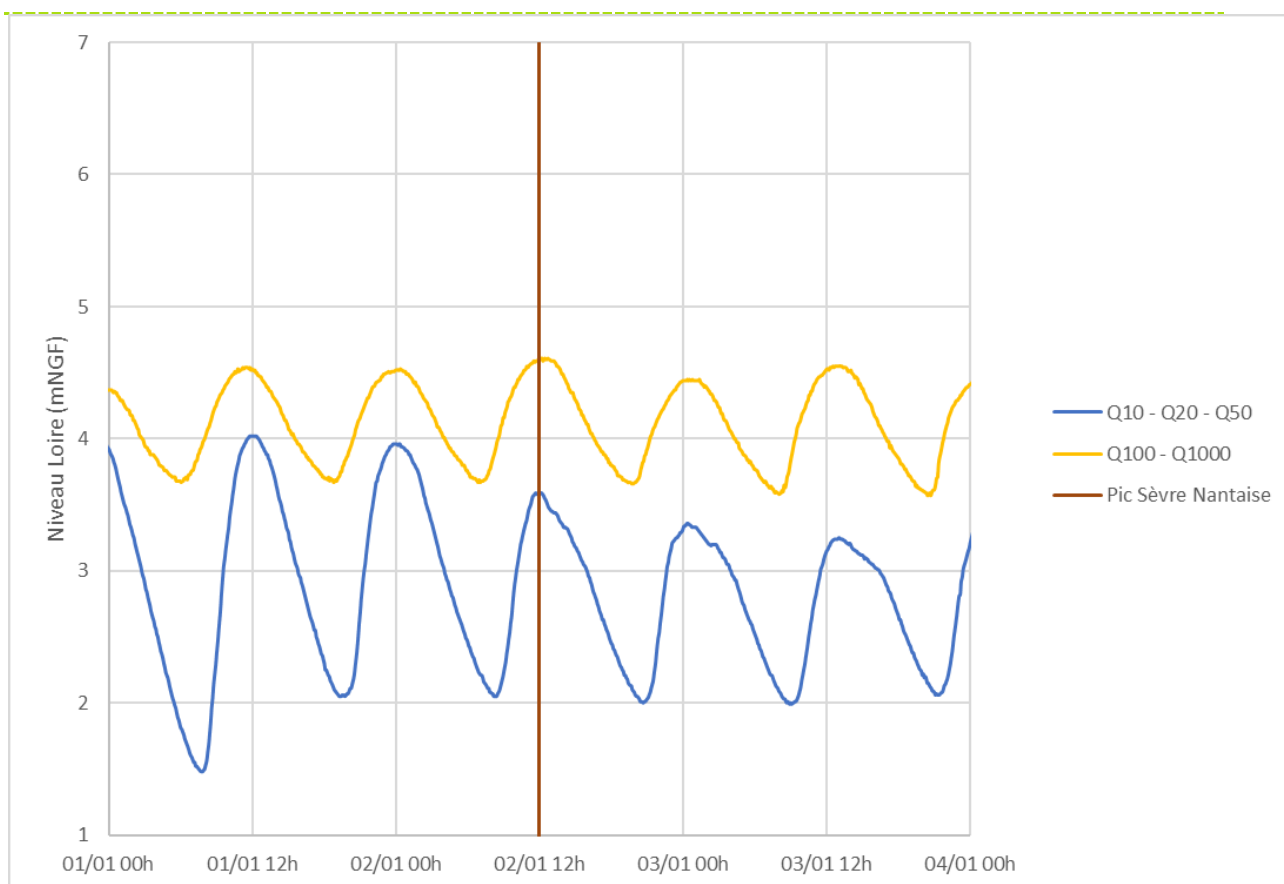


Figure 13 : Limnigrammes en condition limite aval pour les crues synthétiques

2.3 Crue historique de 1960

2.3.1 Comparaison avec la crue centennale

L'événement historique de 1960 est considéré entre centennal et millénal sur une partie du territoire d'étude. En effet, d'après les témoignages, la mémoire locale et les coupures de presse, cette crue a été particulièrement forte sur l'amont du bassin versant, s'atténuant progressivement.

Cela se vérifie en comparant les repères de crue avec les lignes d'eau simulées des crues centennales et millénales. En effet, sur la Figure 14 sont représentés :

- Les profils en long des niveaux d'eau maximum pour la crue centennale (en rouge) et millénale (en bleu),
- Triangles verts : Le niveau observé mesuré des repères de la crue de 1960,
- Cercles bleus : l'écart entre la crue centennale et les repères de crue. Lorsque cet écart est positif (point positionné au-dessus de la ligne horizontale marron), cela signifie que la crue centennale est supérieure à la crue de 1960,
- Carrés gris : repères géographiques permettant de se localiser le long de la Sèvre Nantaise.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

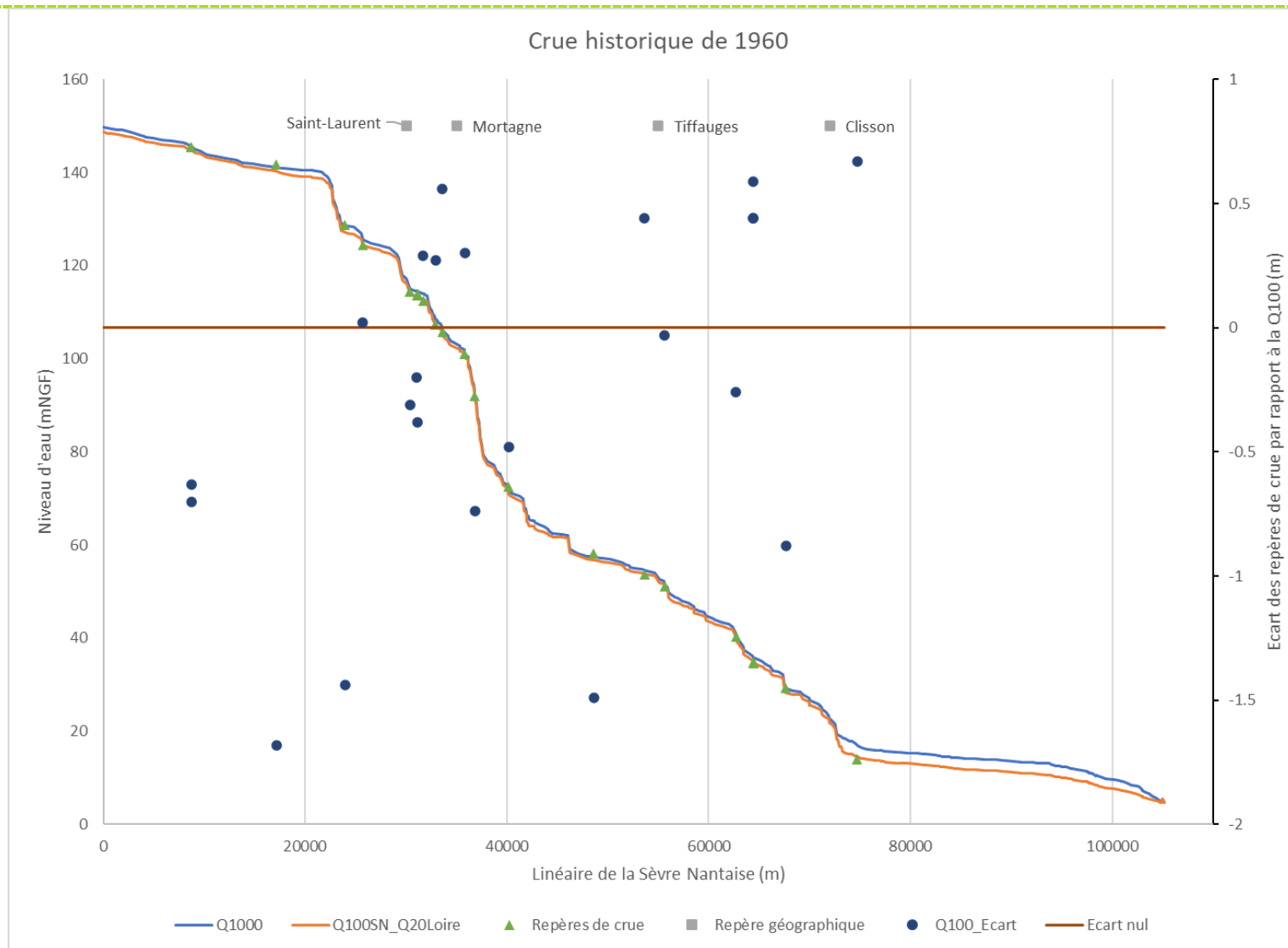


Figure 14 : Comparaison des repères de la crue de 1960 avec les crues synthétiques Q100 et Q1000

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Les écarts les plus importants sont constatés en tête du bassin versant, jusqu'à Mortagne-sur-Sèvre. Entre Mortagne-sur-Sèvre et Clisson, la crue centennale tend à devenir à supérieure aux observations de la crue de 1960, hormis des différences ponctuelles locales. En aval de Clisson, aucune observation de dégâts liés à la crue de 1960 n'existe, induisant que la crue est devenue moins significative ;

Ces écarts entre la crue centennale et la crue de 1960 s'expliquent par :

- Des conditions hydrologiques particulières, avec :
 - Une forte pluie en tête de bassin versant et moins importante vers l'aval,
 - Des apports plus faibles de débits par les affluents, notamment la Moine à Clisson,
- Des conditions hydrauliques particulières, avec des phénomènes d'embâcles voire de rupture d'ouvrage comme cela a été le cas à Saint-Mesmin et à Tiffauges d'après la presse locale ayant relaté l'événement.

Conformément à l'article R562-11-3 du code de l'environnement, « L'élaboration d'un plan de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine nécessite la détermination préalable d'un aléa de référence. Cet aléa de référence est déterminé à partir de l'évènement le plus important connu et documenté ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important. ... ». Il est ainsi nécessaire de reconstituer la crue de 1960 afin de la considérer comme crue de référence du PPRi sur la partie amont du territoire.

2.3.2 Hypothèses de reconstitution

Pour parvenir à reconstituer cette crue historique de 1960, différents ajustements du modèle hydraulique ont été réalisés.

Tout d'abord, les injections de débits ont été adaptées pour correspondre aux conditions hydrologiques particulières de l'événement de 1960. Ainsi, le Tableau 2 recense les débits injectés dans le modèle hydraulique.

Tableau 2 : Crue de 1960 - Synthèse des débits injectés

Synthèse des injections			
Localisation	Débit de pointe (m3/s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Période de retour estimée
Saint Mesmin	428	1176	Entre Q100 et Q1000
Ouin (Entre Saint-Laurent et Mortagne)	10	100	
Blanc (Entre Saint-Laurent et Mortagne)	2	65	
Moine	140	365	Entre Q20 et Q50

Par ailleurs, des sections passantes d'ouvrages modélisés ont été ajustées. Ces modifications correspondent soit à des hypothèses d'embâcles, soit à des optimisations du modèle dans les secteurs où peu de données topographiques sont disponibles et donc où des hypothèses ont dû être faites pour modéliser ces ouvrages et le lit mineur de la Sèvre Nantaise.

Les coefficients de Strickler du lit mineur de la Sèvre Nantaise ont également été modifiés localement, pour représenter l'évolution morphologique du cours d'eau depuis 1960.

Tous ces ajustements de modèle sont recensés dans le Tableau 3 ci-après.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Tableau 3 : Crue de 1960 - Synthèse des ajustements de modèle

Synthèse des adaptations du modèle			
Type	PK	Adaptation modèle	Commentaire
Pont	8790	Largeur réduite de 70%	Optimisation du modèle / Embâcles
Pont	23985	Largeur réduite de 75%	Optimisation du modèle / Embâcles
Seuil	23985	Réhausse de 1 m	Optimisation du modèle
Seuil	30631	Largeur réduite de 5m	Optimisation du modèle
Pont	30631	Largeur réduite de 50%	Embâcles
Pont	31178	Largeur réduite de 20%	Embâcles
Seuil	31178	Largeur réduite de 50% sur 2 m de haut	Optimisation du modèle
Pont	31329	Largeur réduite de 30%	Embâcles
Pont	31769	Augmentation de la largeur	Optimisation du modèle
Seuil	32189	Augmentation de la largeur	Optimisation du modèle
Seuil	33576	Augmentation de la largeur	Optimisation du modèle
Seuil	36949	Réduction de la largeur	Optimisation du modèle
Pont	40183	Largeur réduite de 45%	Embâcles
Pont	46138	Augmentation de la largeur	Optimisation du modèle
Barrage	48690	Réduction de la largeur	Optimisation du modèle
Pont	56061	Largeur réduite de 60%	Embâcles
Pont	64460	Abaissement du point haut	Optimisation du modèle
Seuil	67417	Abaissement de 30 cm	Optimisation du modèle
Seuil	67607	Réhausse de 1 m	Optimisation du modèle
Pont	67607	Largeur réduite de 20%	Optimisation du modèle
Strickler	29947 - 33566	30 --> 23	Modifications du lit depuis 1960
Strickler	33586 - 44540	30 --> 18	Modifications du lit depuis 1960
Strickler	44545 - 53867	29 --> 25	Modifications du lit depuis 1960

2.3.3 Résultats de modélisation

Dans ces conditions, les écarts obtenus entre la crue de 1960 modélisée et les repères de crue observés sont recensés dans le Tableau 4. Afin d'effectuer cette comparaison, le niveau d'eau maximum simulé dans un rayon de 25 mètres autour du repère de crue a été retenu afin de garantir d'analyser le niveau simulé le plus cohérent hydrauliquement.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Tableau 4 : Crue de 1960 - Ecart avec les repères de crue

Bief	PK	Cote (mNGF)	Zone_focus	expert_niv	Crue 1960	Ecart_RC (cm)
Sevre_Nantaise1	8713	145.39	Non	Valable	145.47	8
Sevre_Nantaise1	8713	145.44	Non	Valable	145.29	-15
Sevre_Nantaise1	17162	141.65	Non	Valable	140.74	-91
Sevre_Nantaise1	23928	128.65	Non	Valable	128.68	3
Sevre_Nantaise1	25694	124.3	Non	Non renseigné	124.86	56
Sevre_Nantaise2	30392	114.43	Oui	Valable	114.50	7
Sevre_Nantaise2	31061	113.67	Oui	Valable	113.68	1
Sevre_Nantaise2	31168	113.82	Oui	Non renseigné	113.57	-25
Sevre_Nantaise2	31715	112.43	Oui	Valable	112.47	3
Sevre_Nantaise2	32913	107.37	Oui	Valable	107.37	0
Sevre_Nantaise2	33566	105.67	Non	Valable	105.86	19
Sevre_Nantaise2	35800	101.03	Non	Non renseigné	100.70	-33
Sevre_Nantaise2	36827	91.92	Oui	Valable	91.98	6
Sevre_Nantaise2	40178	72.56	Oui	Valable	72.57	1
Sevre_Nantaise3	48622	58.2	Non	Valable	58.24	4
Sevre_Nantaise3	53619	53.6	Non	Non renseigné	53.63	3
Sevre_Nantaise4	55651	51.07	Oui	Valable	51.26	19

Certains repères de crue disponibles ont été expertisés par le bureau d'étude 2EMA en 2006. Ce sont les repères pour lesquels est inscrit « Valable » dans la colonne « expert_niv ». A contrario, ceux pour lesquels est inscrit « Non renseigné » n'ont pas été expertisés. Pour ces repères, une forte incertitude existe quant à la véracité de l'observation et à la précision du niveau mesuré. Un écart plus important est donc accepté pour la crue de 1960 modélisée par rapport à ces observations.

Certains repères de crue sont situés en dehors des zones focus. Ce sont les repères pour lesquels est inscrit « Non » dans la colonne « Zone_focus ». Le principe et la localisation des zones focus est détaillé dans la note de construction et calage du modèle. Globalement, les zones focus sont les zones présentant le plus d'enjeux sur le territoire d'étude. Ainsi, ce sont dans les zones focus où la totalité des ouvrages et une forte densité de profils en travers ont été levés. A contrario, en dehors de ces zones focus, aucun ouvrage n'a été levé et une densité beaucoup plus faible de profils en travers a été levée. Ces choix de campagne topographique induisent une précision moins forte dans les données topographiques d'entrée du modèle hydraulique et donc une incertitude plus importante sur les résultats. Un écart plus important est donc accepté pour la crue de 1960 modélisée par rapport à ces observations.

Finalement, **la crue modélisée de 1960 reproduit fidèlement la totalité des niveaux observés les plus fiables**, c'est-à-dire dont le nivellement a été expertisé et dont l'observation a été faite dans les zones focus.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

3 TESTS DE SENSIBILITES

3.1 Influence de la crue centennale de la Loire sur la Sèvre Nantaise

3.1.1 Hypothèses

Les crues de la Loire exercent une influence sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise et ainsi aggravent les inondations. C'est pourquoi il est important de réaliser des tests de sensibilités afin de connaître l'incidence des niveaux de Loire lors de ses crues rares sur les niveaux et le fonctionnement hydraulique de la Sèvre Nantaise.

L'analyse de la concomitance des crues historiques (cf. Note intermédiaire Phases 1 et 2 : Choix de la crue de calage et de la condition limite aval) a mis en évidence qu'il était probable, tout en restant sécuritaire, qu'une crue centennale de la Loire soit concomitante avec une crue décennale de la Sèvre Nantaise.

Le scénario testé ici sera donc une crue décennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue centennale de la Loire. Pour cela, nous avons cherché la cote de la crue centennale de la Loire au droit de la confluence de la Sèvre Nantaise. L'étude Hydratec, réalisée pour GIP Loire Estuaire en 2010, donne une cote maximale à 5.57 mNGF sans intégration des hypothèses du rehaussement du niveau marin, comme cela est visible sur la Figure 15. En effet, la confluence entre la Loire et la Sèvre Nantaise se trouve entre le PK 54 et 55 de cette figure.

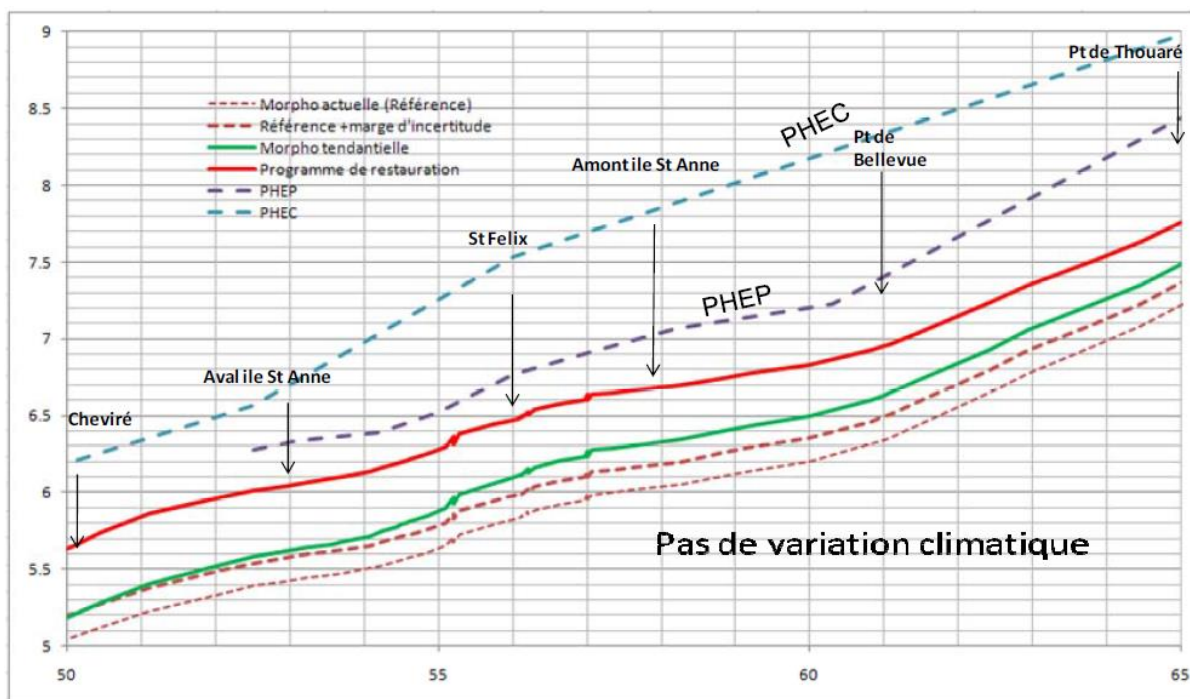


Figure 15 : Profils en long des niveaux calculés par Hydratec dans la situation climatique actuelle, pour une période de retour 100 ans

Afin d'établir un limnigramme à appliquer comme condition limite aval, nous exploitons celui de la crue de 1995 lors du pic de la Loire. Cette crue de 1995 est retenue car il s'agit de la plus forte crue mesurée sur la Loire ces 30 dernières années.

La station de Nantes Usine Brûlée est la station avec de nombreuses années de mesures la plus proche de la confluence entre la Loire et la Sèvre Nantaise. Les données à cette station sont disponibles sur le site du SHOM (Service hydrographique et océanographique de la Marine).

La crue de 1995 de la Loire est une crue vicennale avec une cote maximale mesurée à 7.62 m à la station. Cette valeur est convertie en mNGF depuis le zéro hydrographique. De plus, 15 cm y sont

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

ajoutés, calculés par régression linéaire, pour traduire l'éloignement de la station par rapport à la confluence entre la Loire et la Sèvre Nantaise. La cote maximale lors de la crue de 1995 à la confluence entre la Loire et la Sèvre Nantaise est alors de 4.61 mNGF.

Ainsi, nous ajoutons la différence entre ces deux maximums (5.57 mNGF – 4.61 mNGF) à la totalité du limnigramme de 1995 afin d'obtenir le limnigramme d'une crue centennale de la Loire.

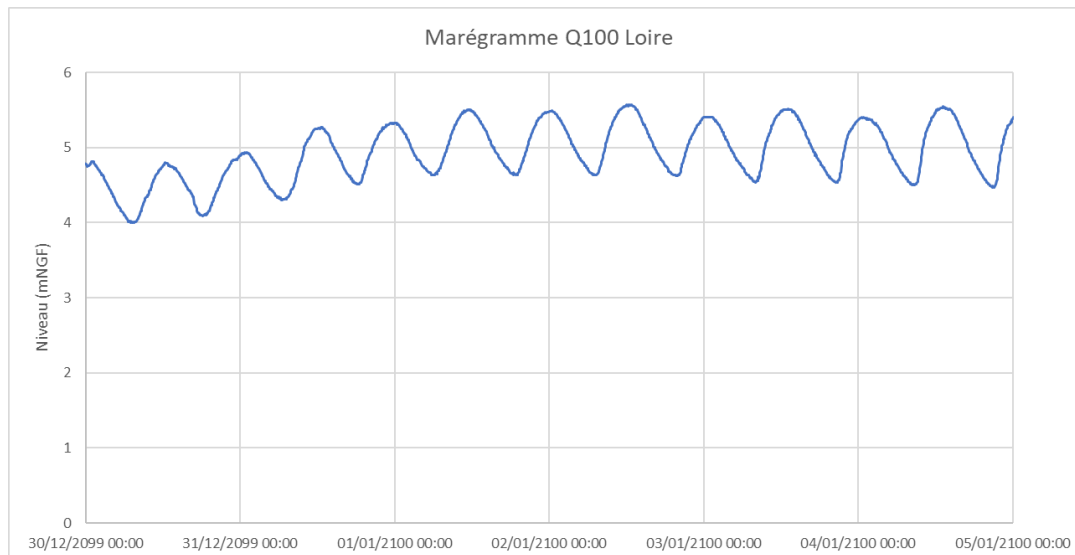


Figure 16 : Limnigramme Q100 Loire

3.1.2 Résultats

Les profils en long des niveaux d'eau maximum sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise sont comparés, sur la Figure 17, entre les situations suivantes :

- En vert : Crue décennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue centennale de la Loire,
- En bleu : Crue centennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue vicennale de la Loire.

La comparaison de ces lignes d'eau permet de déterminer l'impact d'une crue centennale de la Loire sur la Sèvre Nantaise. A la confluence, une crue rare de la Loire entraîne une surélévation du niveau d'eau de près d'1 mètre par rapport à une crue rare de la Sèvre Nantaise. Cette surélévation s'atténue progressivement sur environ 2 km. Au-delà, une crue rare de la Sèvre Nantaise est prépondérante par rapport à une crue rare de la Loire.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

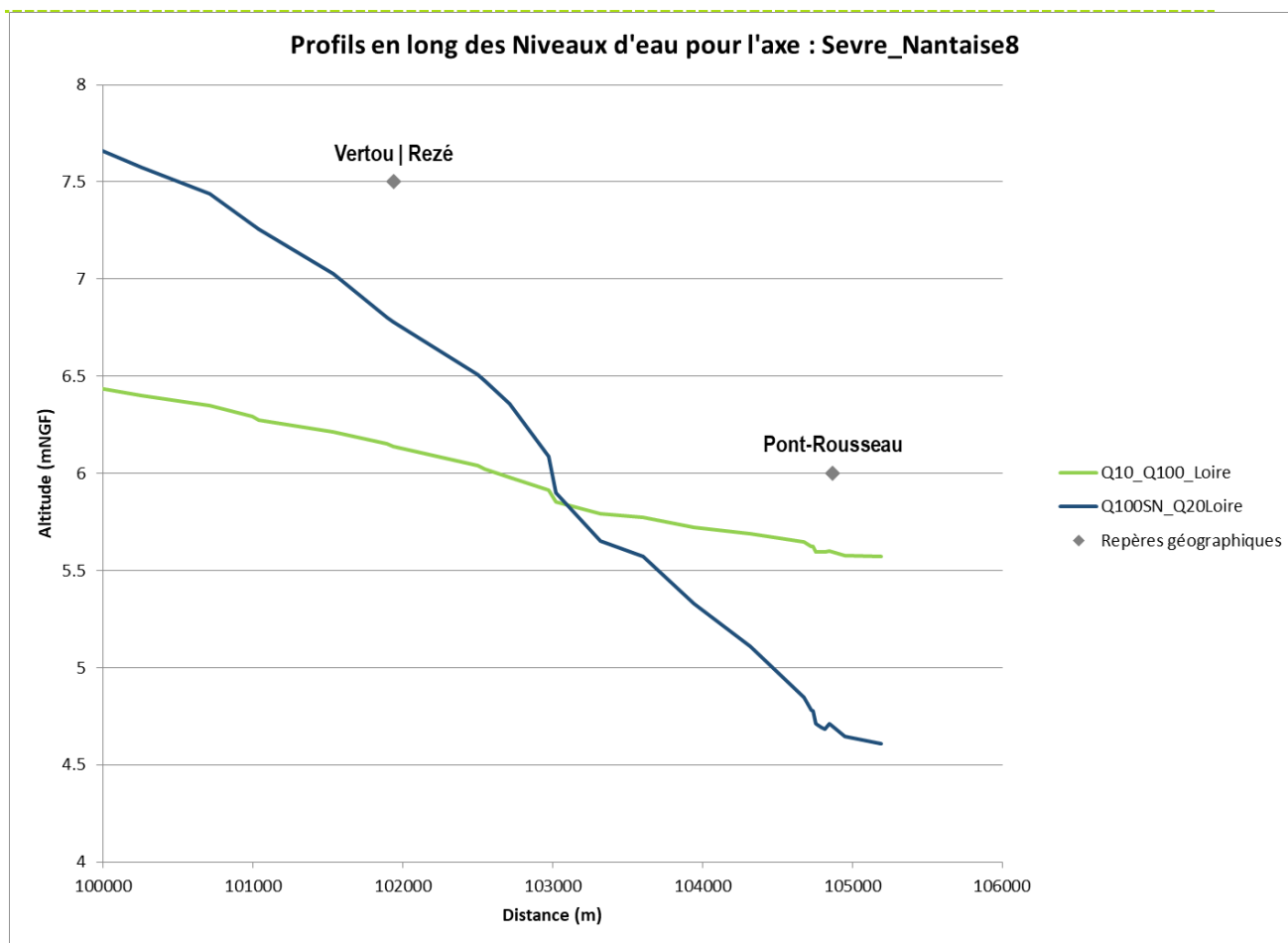


Figure 17 : Influence des crues rares de la Loire

3.2 Influence du changement climatique

3.2.1 Hypothèses

Outre les simulations des crues synthétiques pour les différentes périodes de retour, une autre simulation est réalisée afin de prendre en compte l'aspect changement climatique. En effet, le décret PPRi du 5 juillet 2019 impose de prendre en compte la hausse du niveau de la mer pour définir l'aléa à échéance 100 ans. Ces choix sont issus de l'analyse du rapport du GIEC et d'études précédentes, et sont justifiés dans la Note intermédiaire Phases 1 et 2 : Choix de la crue de calage et de la condition limite aval. Ils sont basés sur l'évolution morphologique de l'estuaire, montée du niveau de la mer, augmentation des débits de crue.

Le PPRi Loire aval fournit une cote maximale pour une crue centennale de la Loire, avec influence du changement climatique, comme cela est visible sur la Figure 18 ci-après. La confluence entre la Sèvre Nantaise et la Loire se trouve entre les profils dont les niveaux sont 6.55 mNGF et 6.60 mNGF. Une régression linéaire simple permet d'obtenir **la cote 6.57 mNGF comme cote maximale d'une crue centennale de la Loire à la confluence avec la Sèvre Nantaise avec influence du changement climatique.**

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

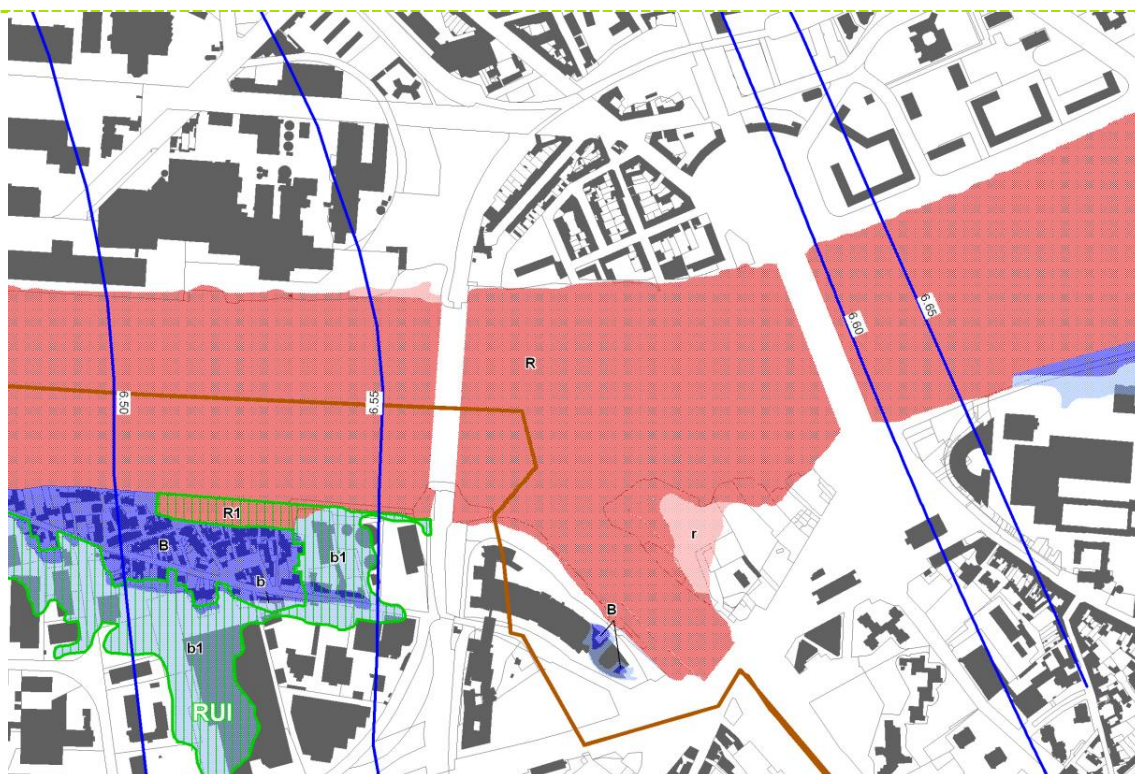


Figure 18 : Extrait du PPRi Loire aval à la confluence avec la Sèvre Nantaise

Cette cote de 6.57 mNGF correspond aux hypothèses fortes (HF) de l'étude Hydratec, analysée dans le chapitre 3 de la Note intermédiaire Phases 1 et 2 : Choix de la crue de calage et de la condition limite aval, avec un niveau de la mer à horizon 100 ans et une restauration de l'estuaire.

Par cohérence avec cette étude, nous retenons donc également cette cote de 6.57 mNGF sur la Loire à la confluence avec la Sèvre Nantaise. Nous appliquons donc la surcote nécessaire pour atteindre cette cote à la totalité du limnigramme de la crue centennale de la Loire, établi comme expliqué au paragraphe 3.

Ainsi, la prise en compte du changement climatique est étudiée sur la crue décennale de la Sèvre Nantaise avec une condition limite aval maximale de 6.57 mNGF pour la Loire.

3.2.2 Résultats

Les profils en long des niveaux d'eau maximum sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise sont comparés, sur la Figure 19, entre les situations suivantes :

- En vert : Crue décennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue centennale de la Loire,
- En bleu clair : Crue décennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue centennale de la Loire avec influence du changement climatique,
- En bleu marine : Crue centennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue vicennale de la Loire,

La comparaison de ces lignes d'eau permet d'évaluer l'influence du changement climatique sur la crue décennale de la Sèvre Nantaise en concomitance avec une crue centennale de la Loire

A la confluence entre la Loire et la Sèvre Nantaise, une crue centennale de la Loire avec influence du changement climatique entraîne une surélévation du niveau d'eau d'1 mètre par rapport à une crue centennale de la Loire.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

En amont d'environ 25 km de la confluence, l'influence du changement climatique sur une crue centennale de la Loire n'a plus d'impact sur les niveaux de la Sèvre Nantaise.

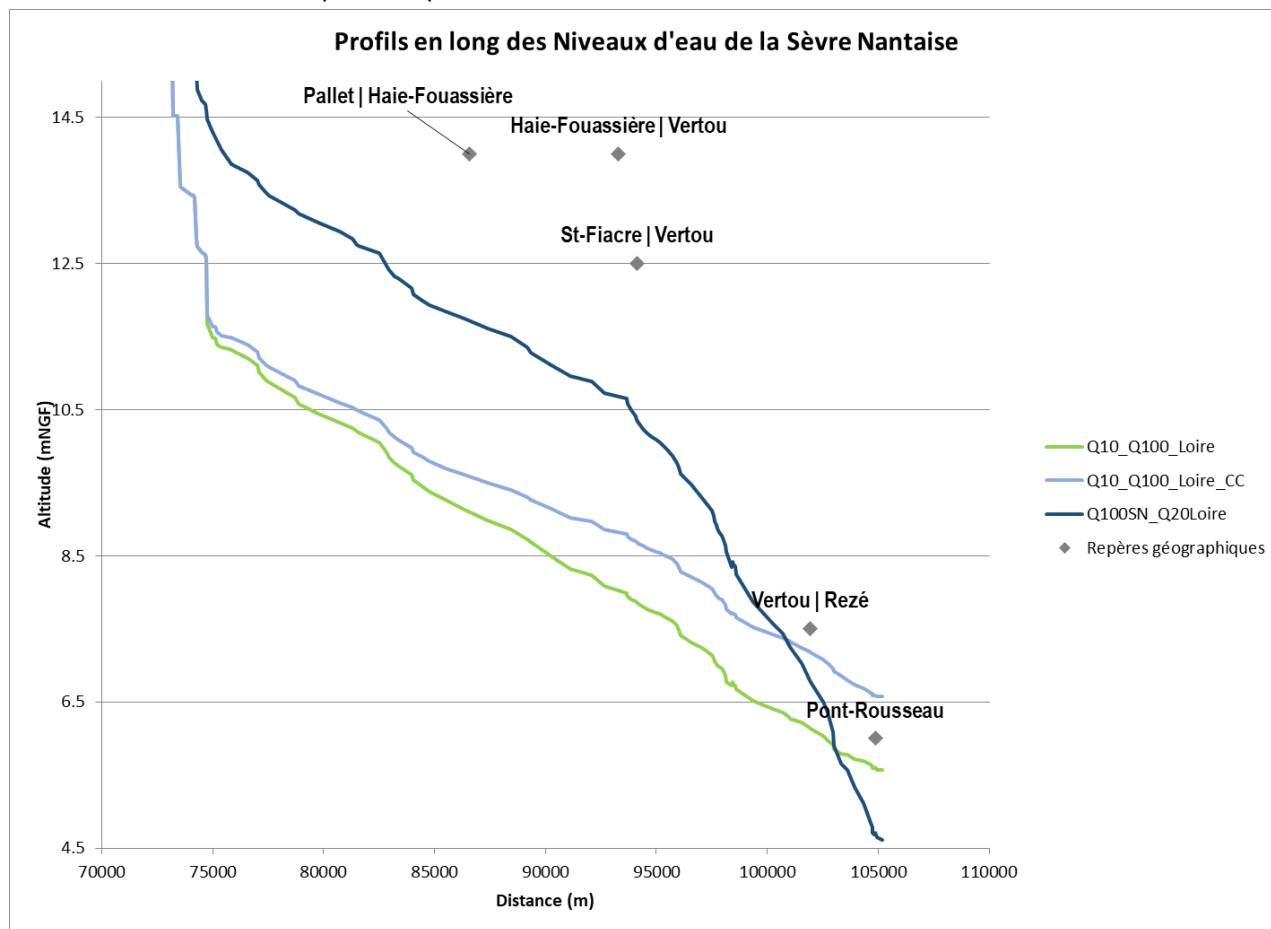


Figure 19 : Influence du changement climatique sur les crues rares de la Loire

3.3 Défaillance du barrage de Pont-Rousseau

3.3.1 Hypothèses

L'objectif de ce scénario est d'étudier l'impact d'une défaillance de l'ouvrage de Pont-Rousseau sur une crue centennale de la Sèvre Nantaise.

Des échanges avec le gestionnaire de l'ouvrage, à savoir le conseil départemental de la Loire-Atlantique (CD44), ont eu lieu afin de mieux appréhender une possible défaillance de l'ouvrage.

L'ouvrage de Pont-Rousseau est totalement automatisé. En cas de défaillance de l'automate, une gestion manuelle est possible avec une alimentation électrique assurée par une mini centrale.

En cas de défaillance de cette mini centrale, un générateur de secours permet d'assurer la gestion manuelle du barrage.

Afin d'estimer quel scénario est plausible et pertinent à étudier, le CD44 a effectué des exercices de manœuvre du barrage. Le cas de défaillance le plus pénalisant pour l'ouvrage est celui d'une défaillance du réseau électrique.

En cas de coupure électrique, l'ouvrage devient complètement indisponible : les 3 vannes sont inamovibles et l'automate hors service. Le groupe hydraulique de secours permet de remonter les vannes 1 par 1. L'exercice mené montre **qu'il est possible d'ouvrir les 3 vannes en 1h15**, en incluant l'apport du matériel et sa mise en place. Cela correspond à 18 minutes pour ouvrir chacune des vannes.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Cette manœuvre nécessite des agents. Le cas le plus défavorable est à nouveau considéré, en prenant en compte le temps de trajet des agents les plus éloignés du site. **Il faudrait alors 3 heures pour ouvrir les 3 vannes** en considérant l'intervention de l'agent le plus éloigné et en majorant son temps de trajet.

Le temps d'ouverture des vannes en conditions manuelles dégradées est donc au maximum de 3 heures d'après les exercices réalisés par le conseil départemental. Ce temps est à mettre en perspective vis-à-vis du temps de montée de la crue.

Pour rappel, jusqu'à la cote 2.16 mNGF en amont du barrage de Pont-Rousseau, les vannes sont maintenues fermées pour soutenir l'étiage de la Sèvre Nantaise. A partir de la cote 2.16 mNGF, les vannes commencent à être légèrement ouvertes. En cas de défaillance du barrage, cette défaillance est identifiée au plus tard à la cote 3.16 mNGF. En considérant le temps maximum d'intervention pour l'ouverture des 3 vannes, soit 3 heures, la cote en amont du barrage n'aura augmenté que d'environ 1 mètre d'après les résultats de simulation.

Finalement, le temps de montée de crue est bien supérieur au temps de réaction des agents pour ouvrir manuellement et en mode dégradé les vannes du barrage de Pont-Rousseau.

Ainsi, le scénario le plus extrême, tout en restant plausible avec une succession de défaillances, serait de considérer la défaillance d'1 vanne. La probabilité d'un tel scénario est très faible. La probabilité d'une défaillance de l'ouvrage de Pont-Rousseau simultanée à une crue centennale de la Sèvre Nantaise est extrêmement faible. Il s'agirait donc d'un événement plus que centennal, ce qui est donc sécuritaire dans le cadre d'un PPRI.

La largeur passante de l'ouvrage serait alors de 2x21m au lieu de 3x21m. Pour information, un plan de l'ouvrage, une coupe longitudinale, et une photo prise de l'amont du barrage sont fournies sur les Figure 20 à Figure 22.

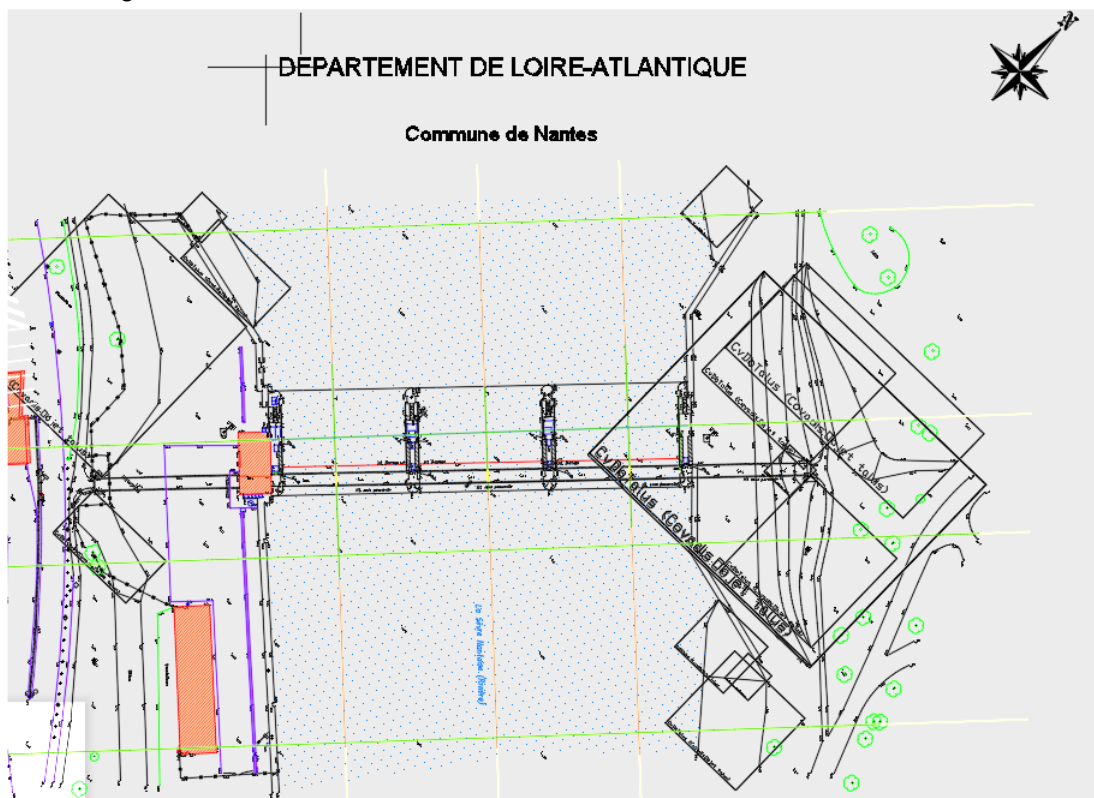


Figure 20 : Plan du barrage de Pont Rousseau (source : FIT Conseil)

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

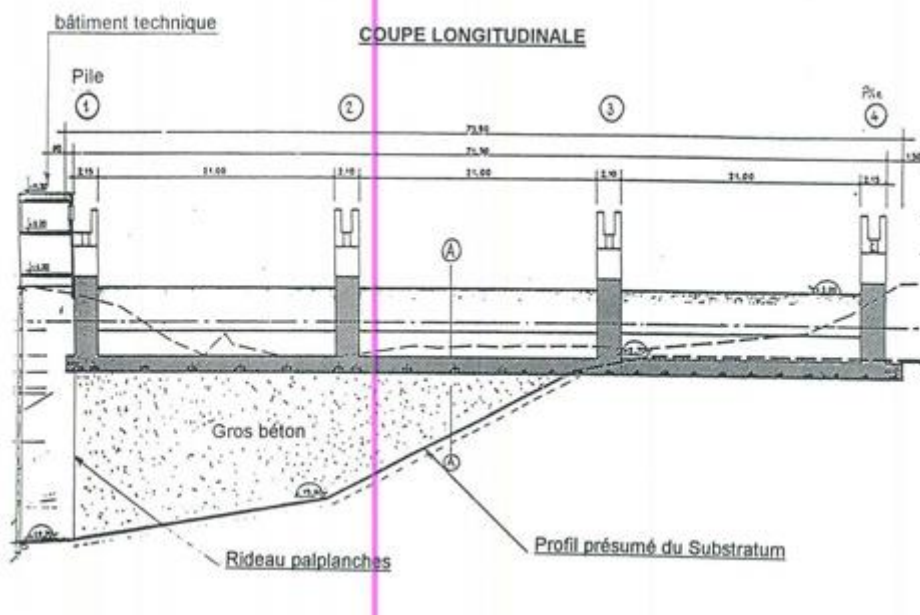


Figure 21 : Coupe longitudinale du barrage de Pont Rousseau (source : EPALA)



Figure 22 : Photo du barrage de Pont Rousseau (source : Suez Consulting)

Pour rappel, même en cas de défaillance de vannes, ces vannes peuvent être surversées. Cette surverse est intégrée dans le modèle hydraulique.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

3.3.2 Résultats

Il a été retenu d'étudier la défaillance d'une vanne du barrage de Pont-Rousseau. La largeur passante de l'ouvrage serait alors de 2x21m au lieu de 3x21m. Concrètement, cette défaillance engendre un obstacle à l'écoulement de la Sèvre Nantaise, dont les conséquences sont décrites dans ce chapitre.

Ce scénario de défaillance est étudié pour une crue centennale de la Sèvre Nantaise, concomitante avec une crue vicennale de la Loire

Les niveaux d'eau maximum calculés sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise avec et sans défaillance sont représentés sur la Figure 23 ci-dessous, respectivement en violet pour le scénario avec défaillance et en bleu pour le scénario sans défaillance.

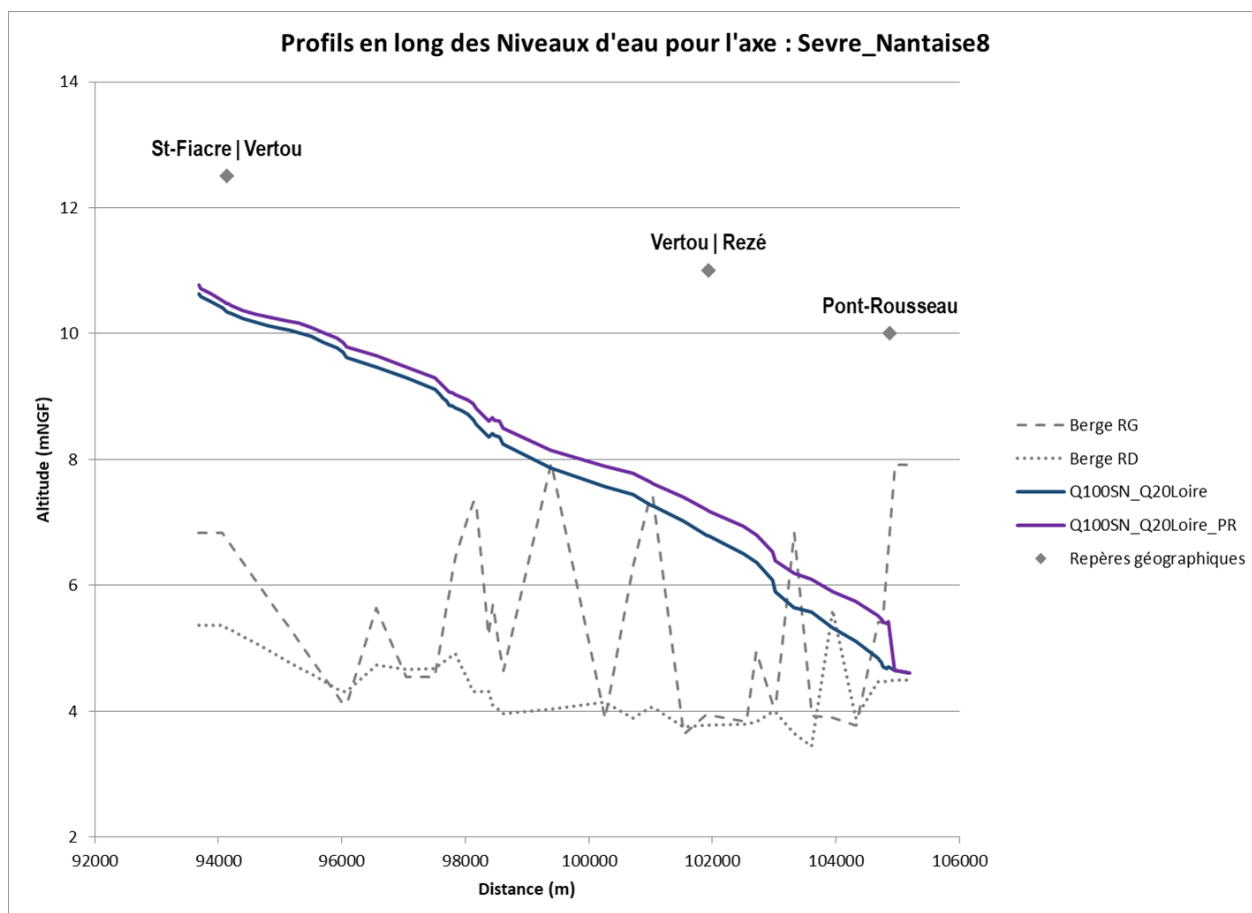


Figure 23 : Niveaux d'eau maximums calculés avec et sans défaillance du barrage sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise

L'impact sur les hauteurs d'eau de la défaillance du barrage de Pont-Rousseau est cartographié sur la Figure 24. Cet impact est calculé en faisant la différence entre les niveaux d'eau maximum atteints avec la défaillance de l'ouvrage et sans la défaillance. Ainsi, les valeurs positives signifient que la défaillance de l'ouvrage entraîne une augmentation des hauteurs d'eau.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

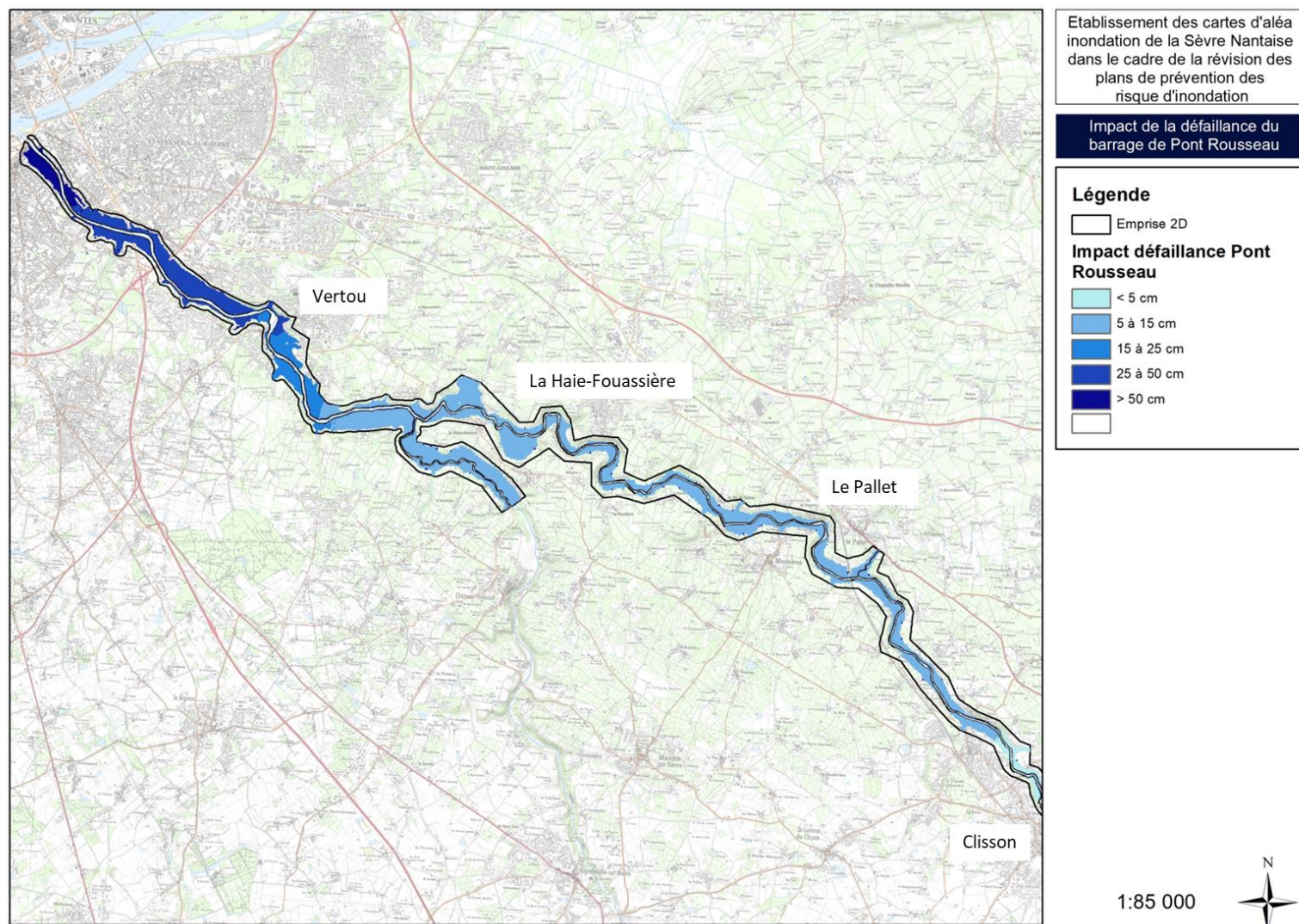


Figure 24 : Impact sur les hauteurs d'eau de la défaillance du barrage de Pont-Rousseau

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Entre l'aval du barrage et la confluence avec la Loire, les niveaux d'eau avec et sans défaillance sont identiques. En effet, ces niveaux sont imposés par la condition limite aval, c'est-à-dire le niveau de la Loire.

En amont immédiat du barrage, la défaillance d'une vanne induit une augmentation du niveau d'eau d'environ 70 cm. Cet écart se réduit progressivement. L'impact de la défaillance du barrage est de :

- De 38 cm en amont immédiat du barrage à une quinzaine de centimètres 7 km plus en amont c'est-à-dire à la chaussée aux moines à Vertou,
- De 15 à 10 cm sur les 2 km plus en amont, soit entre la chaussée aux moines de Vertou et le pont de Portillon,
- De 10 cm à 3 cm sur les environ 22 km plus en amont, soit jusqu'à Clisson et la confluence entre la Sèvre Nantaise et la Moine,
- Nulle plus en amont.

3.4 Traitement des autres barrages

La défaillance du barrage de Pont-Rousseau est étudiée dans cette étude, pour les raisons énoncées précédemment. D'autres barrages sont présents sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise. Toutefois, leur défaillance n'est pas étudiée dans le cadre de PPRI.

En effet, les barrages de Verdon (Moine), Ribou (Moine), Bultière (Maine) et Longeron (Sèvre Nantaise) ont pour objectif de réaliser du stockage. Ils sont prévus pour surverser. Ils n'ont donc pas d'impact en crues, comme cela est d'ailleurs mentionné sur le site de l'EPTB Sèvre Nantaise. Ils sont donc transparents hydrauliquement et non pris en compte dans le modèle. Pour les barrages classés, des Etudes de Danger (EDD) existent et définissent l'onde de rupture. Le PPRI intègre le risque de crue centennal. Cumuler ce risque avec une rupture de barrage représente un scénario de probabilité extrêmement faible qui ne correspond pas à la doctrine nationale PPRI issue de la Directive Inondation. Les ruptures de barrage ne sont donc pas prises en compte dans cette étude.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

4 CARTOGRAPHIE DE L'ALEA DE L'EVENEMENT DE REFERENCE POUR LA REVISION DES PPRI

4.1 Détermination de l'événement de référence

Conformément à l'article R562-11-3 du code de l'environnement, « L'élaboration d'un plan de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine nécessite la détermination préalable d'un aléa de référence. Cet aléa de référence est déterminé à partir de l'évènement le plus important connu et documenté ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important. ... »

Ainsi, dans le cas présent, la crue de 1770 est estimée millénale et très peu documentée. Dans le département de Vendée (85), la crue historique la plus forte est la crue de 1960, assimilée à une crue centennale localement. Dans le département de Loire-Atlantique (44), la crue historique la plus forte est la crue de 1983, assimilée à une crue centennale localement.

La crue centennale synthétique est comparée à ces deux scénarios. Il ressort de cette analyse que :

- En Vendée, la crue centennale synthétique est inférieure à la crue historique de 1960,
- En Loire-Atlantique, la crue centennale synthétique est supérieure à la crue historique de 1983.

Ainsi, la crue centennale de référence du PPRI se constitue par l'enveloppe maximale des scénarios suivants, d'amont en aval :

- Crue historique de 1960,
- Crue centennale synthétique de la Sèvre Nantaise, concomitante avec une défaillance du barrage de Pont Rousseau et une crue vicennale de la Loire,
- Crue décennale de la Sèvre Nantaise concomitante avec une crue centennale de la Loire.

Les profils en long de ces scénarios sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise sont représentés sur la Figure 25, avec :

- En vert : le scénario Q10 Sèvre Nantaise concomitant avec Q100 Loire,
- En violet : le scénario Q100 Sèvre Nantaise concomitant avec Q20 Loire et avec défaillance du barrage de Pont Rousseau.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

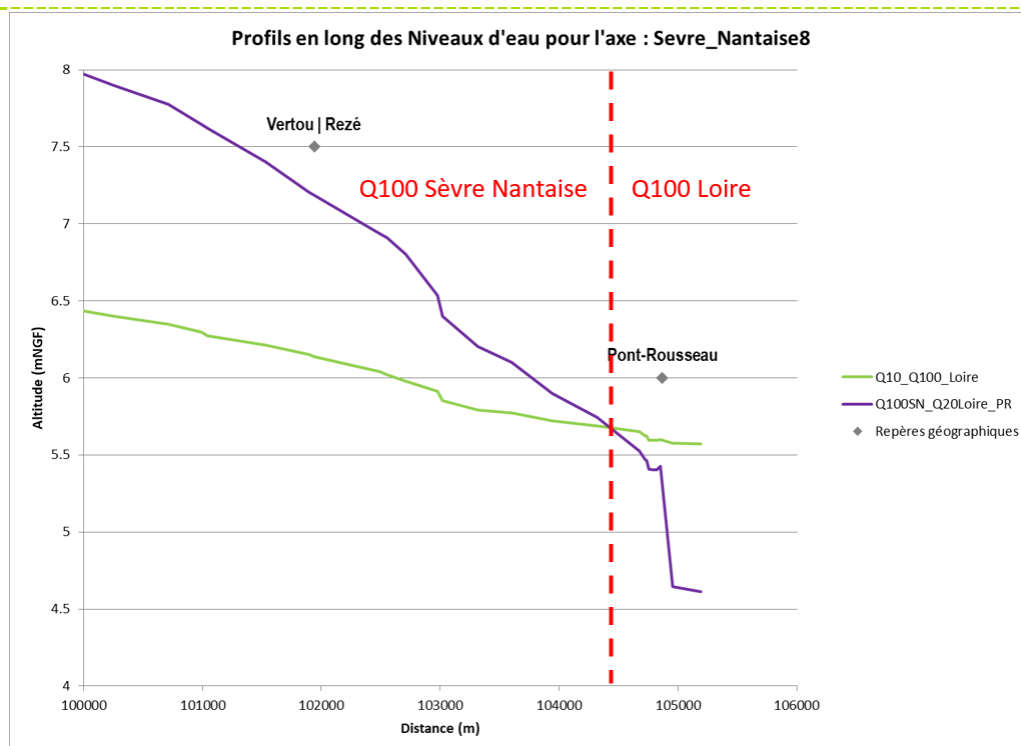


Figure 25 : Profils en long des niveaux d'eau maximums sur la partie terminale de la Sèvre Nantaise

La crue de référence est l'enveloppe maximale des scénarios centennaux ou historiques supérieurs. Concrètement, il s'agit des situations les plus critiques en matière d'inondation sur le territoire, qui ont une chance sur 100 de se produire chaque année.

La Figure 26 précise la composition de la crue de référence par secteur géographique à l'échelle du territoire d'étude.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

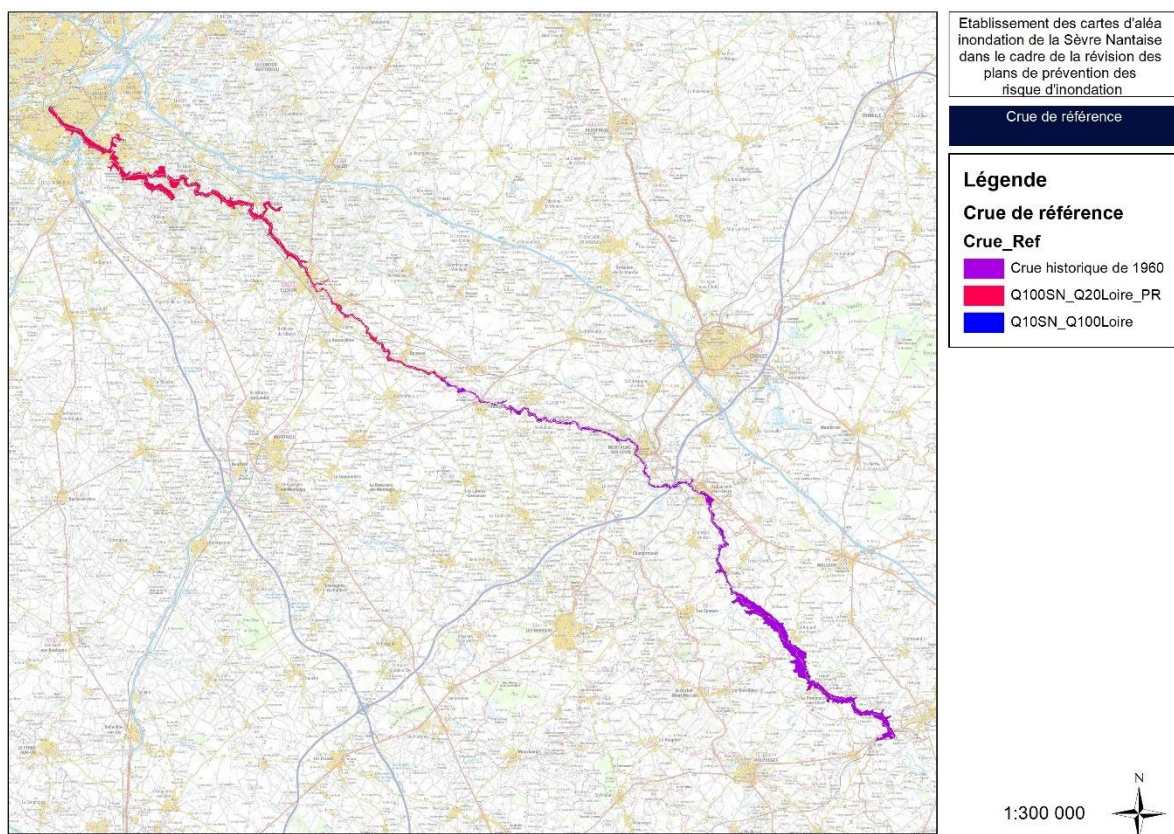


Figure 26 : Composition de la crue de référence du PPRi à l'échelle du territoire d'étude

La limite entre crue historique de 1960 et crue centennale de la Sèvre Nantaise comme choix de crue de référence se situe à la limite géographique entre les départements de Vendée et de Loire-Atlantique en rive droite. Cette limite se situe entre les communes de Tiffauges (85) et de Boussay (44), au niveau de la route départementale D102. Elle est explicitée sur la Figure 27.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

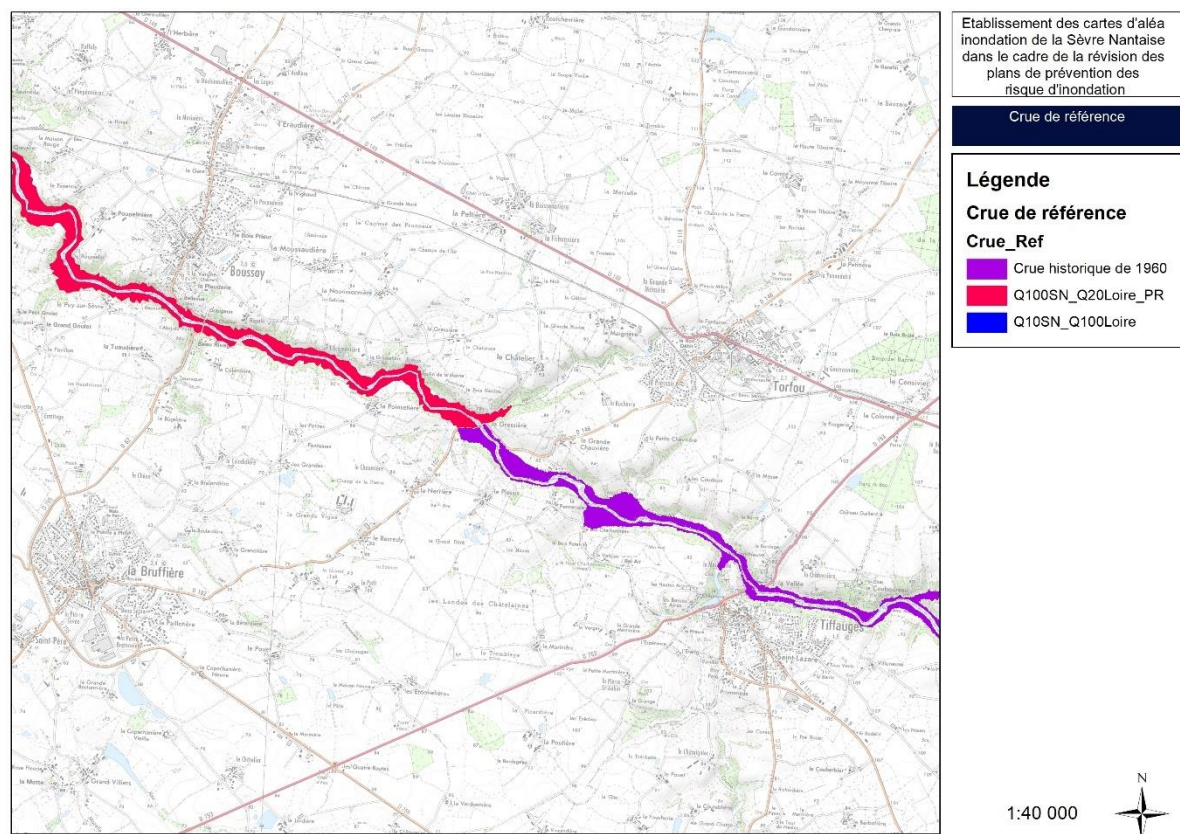


Figure 27 : Limite de crue de référence

La Figure 25 démontre qu'une crue centennale de la Loire est plus critique qu'une crue centennale de la Sèvre Nantaise uniquement sur le dernier kilomètre de la Sèvre Nantaise. Ce phénomène est cartographié sur la Figure 28.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

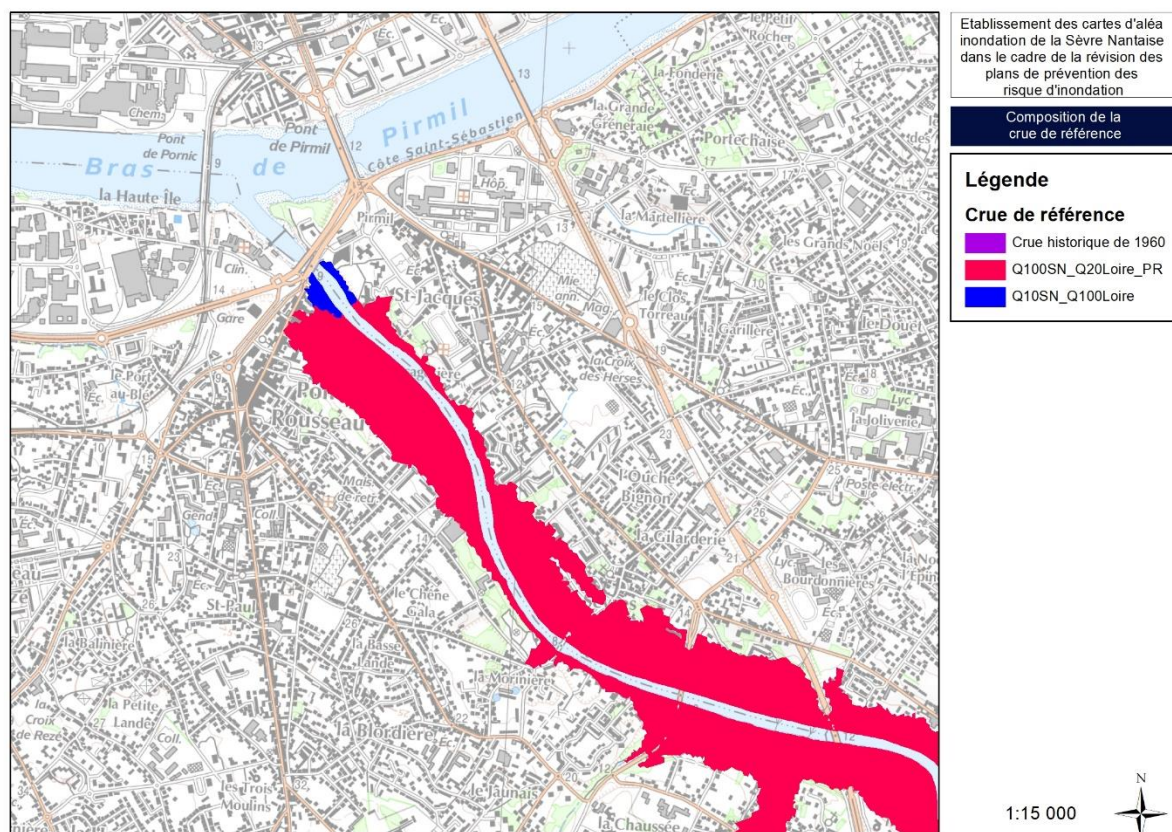


Figure 28 : Enveloppe maximale des scénarios centennaux

Outre ces distinctions générales sur un linéaire continu, deux secteurs font l'objet d'un traitement particulier dans le département de la Vendée.

Dans ce département, la crue de référence est très majoritairement la crue historique de 1960, de l'amont du territoire jusqu'à l'aval de Tiffauges et plus particulièrement la limite départementale rive droite.

Toutefois, sur deux secteurs précis, la crue historique de 1960 est inférieure à la crue centennale de la Sèvre Nantaise. Il s'agit des secteurs du pont de Grenon et de Saint-Laurent-sur-Sèvre, localisés précisément sur les Figure 29 et Figure 30.

Ces cas particuliers s'expliquent par les adaptations apportées au modèle afin de reproduire la crue historique de 1960. En effet, sur ces deux zones, les modifications entraînent une baisse des lignes d'eau par rapport à la crue centennale synthétique.

Ainsi, sur ces deux secteurs précis, la crue de référence est composée du plus critique de ces deux scénarios, à savoir la crue centennale de la Sèvre Nantaise.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

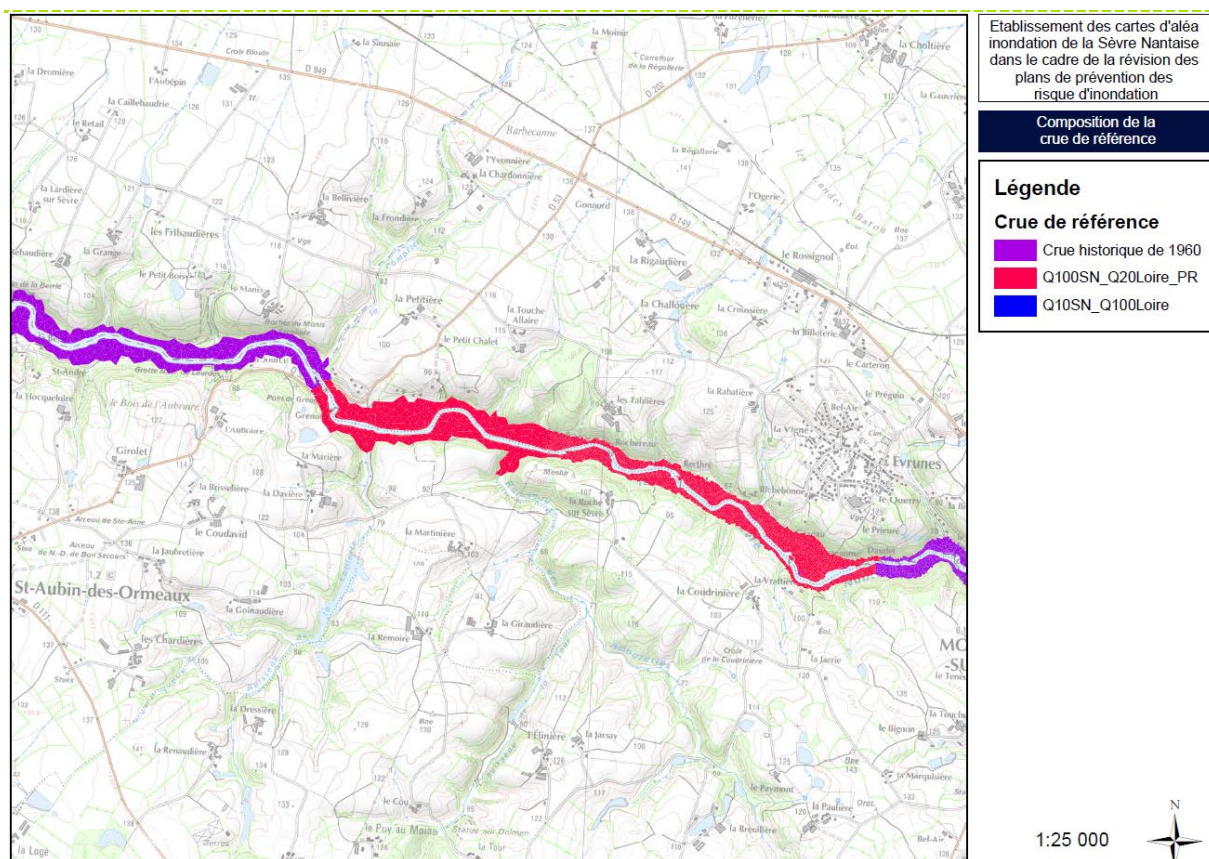


Figure 29 : Crue de référence : cas particulier du secteur du pont de Grenon

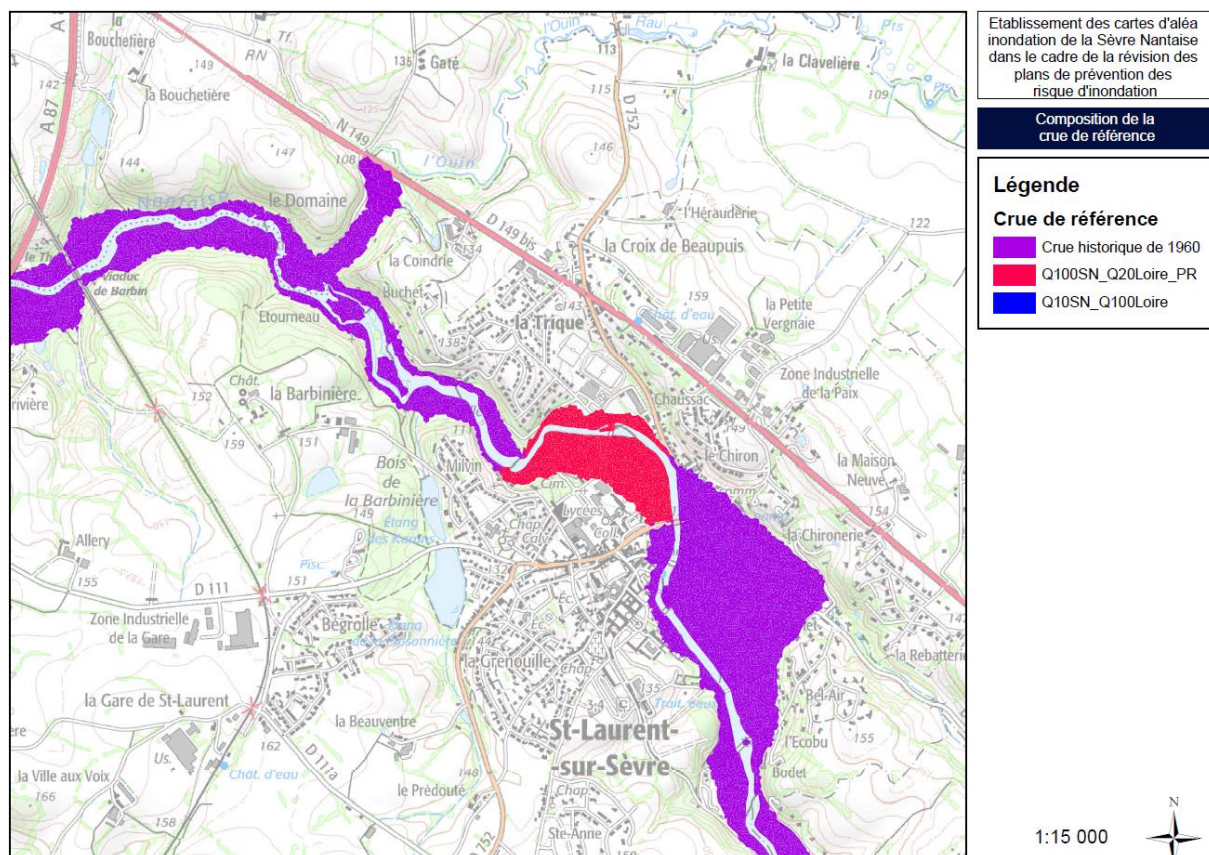


Figure 30 : Crue de référence : cas particulier du secteur de Saint-Laurent-sur-Sèvre

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

La crue de référence sur le territoire est donc composée, d'aval en amont, de :

- La crue décennale de la Sèvre Nantaise, concomitante à une crue centennale de la Loire, sur environ le dernier kilomètre de linéaire de la Sèvre Nantaise, soit moins de 2% du territoire d'étude.
- La crue centennale de la Sèvre Nantaise, concomitante avec une crue vicennale de la Loire et une défaillance d'une vanne du barrage de Pont Rousseau, de l'amont du département de Loire-Atlantique à Boussay jusqu'à environ un kilomètre de la confluence avec la Loire, et localement dans les secteurs du pont de Grenon et de Saint-Laurent-sur-Sèvre.
- La crue historique de 1960, de l'amont du territoire jusqu'à la limite départementale rive droite entre la Vendée et la Loire-Atlantique, c'est-à-dire entre les communes de Tiffauges (85) et de Boussay (44), hormis localement dans les secteurs du pont de Grenon et de Saint-Laurent-sur-Sèvre.

4.2 Choix des crues à titre informatif pour la gestion des crues

Outre la crue centennale de référence, d'autres occurrences de crue sont modélisées, à savoir les périodes de retour 10, 20, 50 et 1000 ans. Ces crues sont fournies à titre informatif uniquement et n'ont aucune incidence réglementaire. Pour ces périodes de retour, la défaillance du barrage de Pont Rousseau n'est pas prise en compte car la probabilité d'une défaillance est trop faible pour les occurrences intermédiaires tandis que pour l'occurrence millénale la surverse de l'ouvrage est possible.

Les crues inférieures à la crue centennale servent à la gestion de crise. En effet, les mesures de débit en tête de bassin versant et les prévisions météorologiques permettent d'anticiper une estimation de période de crue. Ainsi, l'utilisation de ces cartographies permet d'anticiper les zones touchées ou encore les routes impactées et submergées. Ces modélisations permettent de mettre en œuvre des plans de gestion de crise pour appréhender au mieux d'éventuels futurs événements.

La crue millénale permet de fournir une emprise de crue extrême. Cette emprise doit servir aux communes pour éviter d'y positionner des bâtiments stratégiques, par exemple les hôpitaux, etc.

Ces crues informatives, n'ayant pas de portée réglementaire, n'ont pas fait l'objet de post-traitement cartographique, contrairement à la crue centennale. Ainsi, le résultat final de ces crues informatives est le résultat brut de la modélisation hydraulique. De ce fait, il contient des formes géométriques, correspondant aux mailles du modèle hydraulique 2D.

4.3 Classification de l'aléa

Dans le cadre de l'élaboration ou de la révision d'un PPRi, l'aléa inondation est déterminé.

Le décret PPRi du 5 Juillet 2019 donne la classification de l'aléa qui se traduit par un croisement entre hauteur d'eau et dynamique d'écoulement donné dans le Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Classification des aléas

Aléa		Dynamique		
		Lente	Moyenne	Rapide
Hauteur	< 0.5 m	Faible	Modéré	Fort
	< 1 m	Modéré	Modéré	Fort
	< 2 m	Fort	Fort	Très fort
	> 2 m	Très fort	Très fort	Très fort

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

La dynamique est déterminée par un croisement entre vitesse d'écoulement et vitesse de montée des crues. Ce croisement n'est pas clairement explicité dans le décret PPRI, mais une proposition en est faite dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Classification de la dynamique

Dynamique		Vitesse de montée des eaux	
		Lente	Moyenne
Vitesse d'écoulement	Lente (<0.2m/s)	Lente	Moyenne
	Moyenne (<0.5m/s)	Moyenne	Rapide
	Rapide (>0.5m/s)	Rapide	Rapide

Les seuils de vitesse d'écoulement sont clairement définis. En revanche, la détermination de la vitesse de montée de crue n'est pas explicitée et est laissée libre de choix au cas par cas. L'objectif de prendre en compte cette vitesse de montée de crue est de surclasser l'aléa en cas de dynamique locale spécifique, ayant un impact sur la gestion de crise et la mise en sécurité des biens et des personnes.

4.3.1 Détermination de la dynamique d'écoulement

Afin de déterminer la dynamique d'écoulement pour classer l'aléa, la vitesse de montée de crue doit être connue. Son impact sur la dynamique globale de la crue est ensuite analysé afin de choisir le croisement entre vitesse d'écoulement et vitesse de montée de crue caractérisant la dynamique de crue.

4.3.1.1 Détermination de la vitesse de montée de crue

4.3.1.1.1 Méthodes testées

La vitesse de montée de crue peut être déterminée par plusieurs méthodes. Dans le cadre de cette étude, nous avons testé les deux méthodes suivantes :

- Méthode 1 : Ratio de différences de hauteurs entre différents pas de temps pour chaque maille,
- Méthode 2 : Ratio de la hauteur maximale et de la différence entre le temps auquel la hauteur d'eau est maximale et auquel chaque maille est mise en eau.

Pour la première méthode 9 pas de temps différents sont testés : 15 min, 30 min, 1 h, 1h30, 2 h, 3 h, 6 h, 9 h, 12 h. Pour ces différents pas de temps testés, la méthode mise en œuvre est la suivante :

- Extraction des hauteurs d'eau sur les différents pas de temps pour chaque maille,
- Calcul des différences de hauteur sur les différents pas de temps pour chaque maille,
- Détermination des vitesses pour chaque maille sur les différents pas de temps,
- Obtention de la vitesse maximale pour chaque maille.

Pour la seconde méthode, les données suivantes sont extraites des résultats des simulations :

- Hauteur d'eau maximale de chaque maille,
- Temps correspondant à la hauteur maximale pour chaque maille,

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

-
- Temps de la mise en eau de chaque maille.

La vitesse maximale est alors obtenue pour chaque maille.

4.3.1.1.2 Résultats des méthodes testées

Pour ces deux méthodes, les calculs ont été menés sur la crue centennale de référence.

Les différents pas de temps testés pour la première méthode donnent des résultats très différents. En effet, les faibles pas de temps tendent à caractériser une dynamique sur un court instant, tandis que les pas de temps plus importants caractérisent plus la dynamique globale de la crue. Sur la Figure 31 ci-après, les vitesses de montée de crue moyenne sont représentées en ordonnée et les différents pas de temps testés en abscisses. La vitesse moyenne obtenue par la seconde méthode est également représentée sur le graphique, à la durée 1000 min. Le Tableau 7 récapitule ces valeurs moyennes.

Sur la Figure 32, différentes valeurs statistiques sont représentées : 1^{er} et 9^{ème} déciles, 1^{er} et 3^{ème} quartiles, moyenne et médiane. Le Tableau 8 récapitule ces valeurs.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

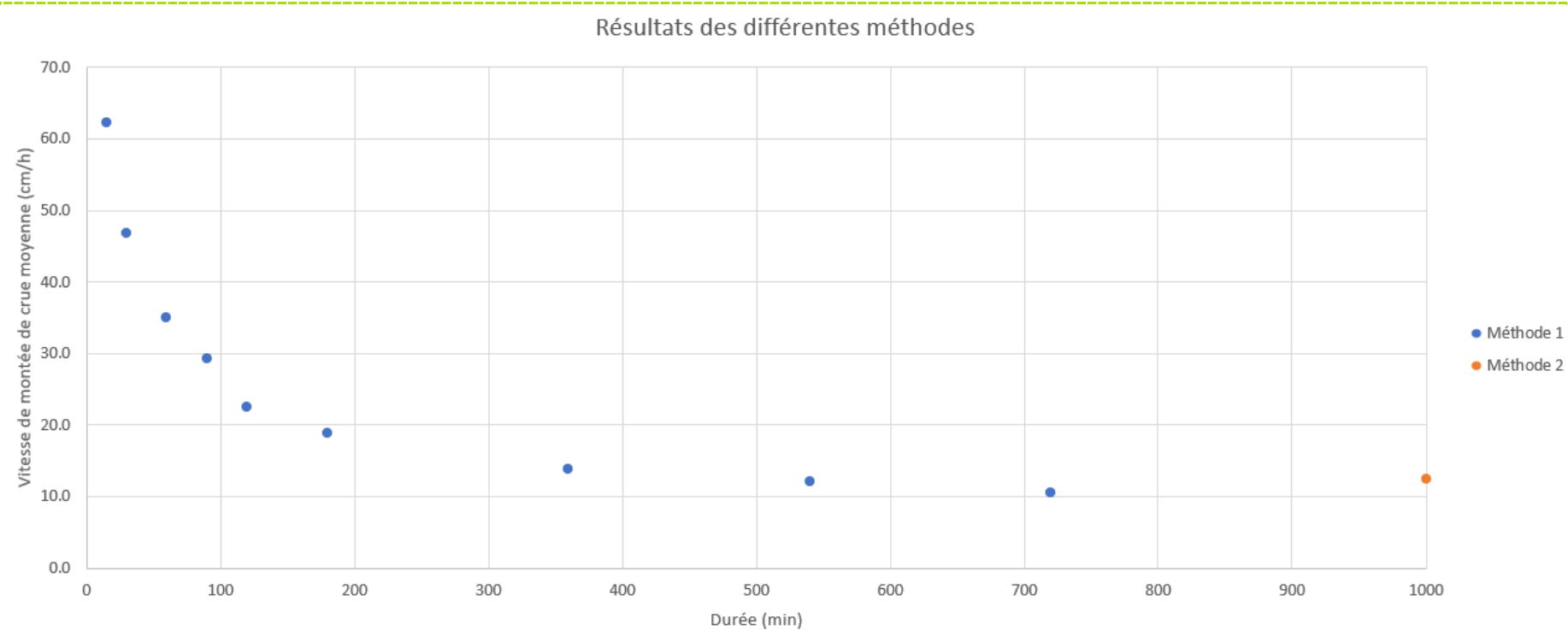


Figure 31 : Résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux

Tableau 7 : Résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux

Durée (min)	1000	720	540	360	180	120	90	60	30	15
Moyennes (cm/h)	12.4	10.5	12.2	13.8	18.8	22.6	29.2	35.0	46.9	62.3
Numéro de maille	V_Thmax-Tini (cm/h)	Vmax_12h (cm/h)	Vmax_9h (cm/h)	Vmax_6h (cm/h)	Vmax_3h (cm/h)	Vmax_2h (cm/h)	Vmax_1h30 (cm/h)	Vmax_1h (cm/h)	Vmax_30min (cm/h)	Vmax_15min (cm/h)

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

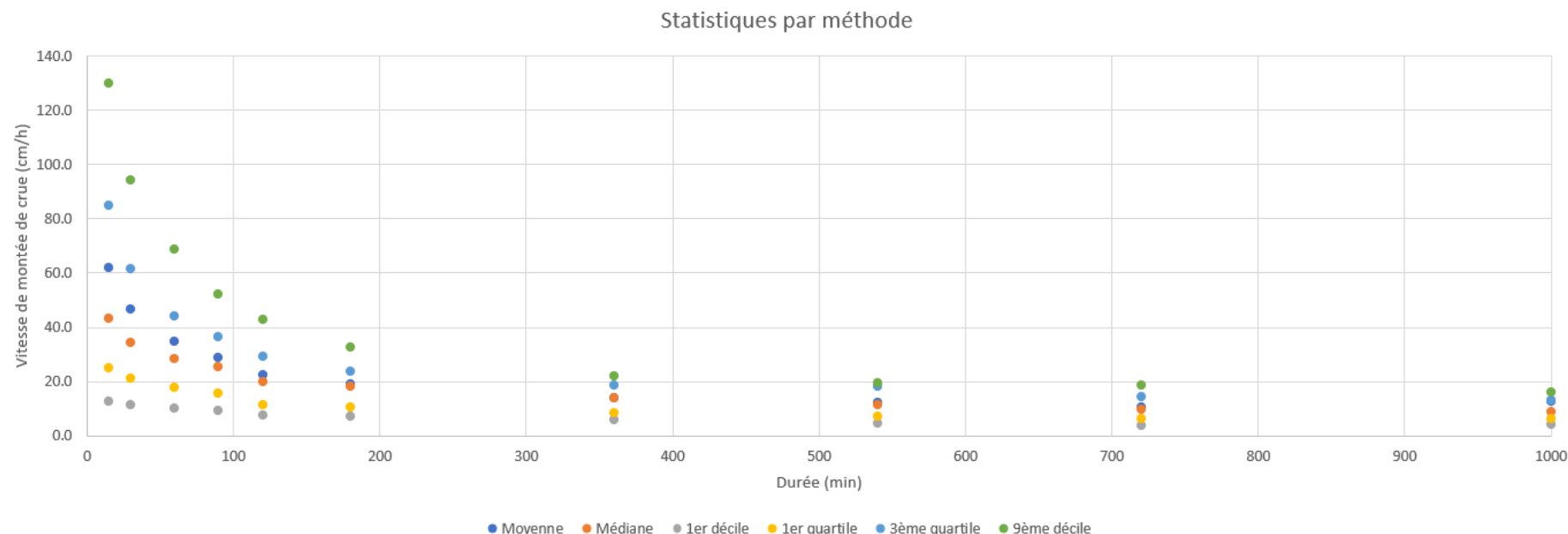


Figure 32 : Statistiques des résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux

Tableau 8 : Statistiques des résultats des différentes méthodes de détermination de la vitesse de montée des eaux

	V_Thmax-Tini (cm/h)	Vmax_12h (cm/h)	Vmax_9h (cm/h)	Vmax_6h (cm/h)	Vmax_3h (cm/h)	Vmax_2h (cm/h)	Vmax_1h30 (cm/h)	Vmax_1h (cm/h)	Vmax_30min (cm/h)	Vmax_15min (cm/h)
Durée (min)	1000	720	540	360	180	120	90	60	30	15
Moyenne	12.4	10.6	12.2	13.9	18.8	22.6	28.9	34.6	46.4	61.7
Médiane	8.7	9.6	11.5	13.8	18.1	19.9	25.2	28.1	34.2	43.2
1er décile	4.2	3.5	4.4	5.7	7.0	7.6	9.2	10.0	11.3	12.5
1er quartile	6.2	6.3	6.9	8.2	10.3	11.5	15.7	17.6	21.0	24.7
3ème quartile	13.0	14.5	18.0	18.8	23.7	29.1	36.2	44.0	61.6	84.8
9ème décile	16.1	18.4	19.5	21.8	32.8	42.6	52.0	68.5	94.4	129.8

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Les résultats de la 1^{ère} méthode pour les faibles pas de temps sont très disparates, et ne sont pas représentatifs de la montée de crue. Pour les pas de temps plus élevés, à partir de 6h, les résultats se rapprochent de la dynamique réelle de la crue.

Les résultats de la 2^{ème} méthode fournissent une vision globale de la dynamique de crue et de la vitesse de montée des eaux, en tout point du linéaire étudié. Cette méthode est donc retenue.

4.3.1.2 Impact de la vitesse de montée de crue sur la dynamique

Comme expliqué dans le paragraphe 4.3, l'objectif de prise en compte de la vitesse de montée de crue dans la classification de l'aléa est de surclasser l'aléa en cas de crues éclairées, avec de fortes vitesses de montée des eaux pouvant mettre en péril la gestion de crise et la mise en sécurité des biens et des personnes.

Dans notre territoire d'étude, nous obtenons des vitesses de montée de crue globalement comprises entre environ 4 et 12 cm/h. Ces valeurs sont très faibles, et les crues de la Sèvre Nantaise sont relativement lentes. A titre de comparaison régionale, la vitesse moyenne de montée de crue sur la Loire amont est d'environ 1 m/h.

La vitesse de montée de crue n'a donc aucune incidence sur la dynamique de crue dans notre cas. Le Tableau 9 ci-dessous rappelle la classification de la dynamique de crue par croisement entre les vitesses maximales d'écoulement et les vitesses de montée de crue. Au vu des vitesses de montée de crue sur notre territoire, la dynamique est directement dépendante de la vitesse maximale d'écoulement, selon la 1^{ère} colonne du Tableau 9.

Tableau 9 : Classification de la dynamique de crue

Dynamique	<u>Hmax</u> / $\Delta T_{Z_{max}-Z_{1ère\ inondation}}$	
Vmax écoulement	< 50 cm/h	> 50 cm/h
< 0.2 m/s	Lente	Moyenne
< 0.5 m/s	Moyenne	Rapide
> 0.5 m/s	Rapide	Rapide

4.3.2 Détermination de l'aléa

Le chapitre précédent conclut que la vitesse de montée des eaux est lente sur le territoire d'étude. La dynamique est alors directement donnée par les vitesses d'écoulement maximale. La classification de l'aléa se fait donc selon le croisement hauteur dynamique défini dans le Tableau 10 ci-dessous, conformément au décret PPRi de juillet 2019.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Tableau 10 : Classification de l'aléa

Aléa		Dynamique		
		Vitesse d'écoulement		
		Lente (<0.2m/s)	Moyenne (<0.5m/s)	Rapide (>0.5m/s)
		Vitesse de montée des eaux lente		
Hauteur	< 0.5 m	Faible	Modéré	Fort
	< 1 m	Modéré	Modéré	Fort
	< 2 m	Fort	Fort	Très fort
	> 2 m	Très fort	Très fort	Très fort

La méthodologie pour déterminer les hauteurs d'eau et vitesses maximales est décrite ci-après.

4.3.2.1 Détermination des hauteurs d'eau maximales

Pour chaque crue synthétique étudiée et simulée, les cotes maximales par maille sont obtenues. Ce résultat est extrait du modèle et exporté en SIG (Système d'Information Géographique). Cette donnée par maille est discrétisée à la résolution du LiDAR, à savoir 1 m². La cote maximale discrétisée est alors soustraite au MNT, et la hauteur d'eau maximale est ainsi obtenue à la résolution 1 m². Cette hauteur d'eau est ensuite classifiée selon les seuils du Tableau 10.

4.3.2.2 Détermination des vitesses d'écoulement maximales

La méthode est similaire à celle appliquée pour les hauteurs d'eau. Pour chaque crue synthétique étudiée et simulée, les vitesses d'écoulement maximales par maille sont obtenues. Ce résultat est extrait du modèle et exporté en SIG. Cette donnée par maille est discrétisée à la résolution 5 m². Avec une taille minimale de maille de l'ordre de 15 m², cette résolution est suffisamment précise pour les vitesses. Cette vitesse d'écoulement est ensuite classifiée pour le calcul de l'aléa selon les seuils du Tableau 10.

4.3.3 Post-traitements cartographiques de l'aléa

Dans un souci de représentativité de l'aléa et de cohérence d'ensemble, certains post-traitements sont réalisés sur l'aléa inondation.

Le premier consiste à supprimer les ilots d'aléa dont la surface est inférieure à 10 m². Concrètement, le traitement suivant est mis en œuvre :

- Pour les zones hors aléa de surface inférieure à 10 m² entourées de zones d'aléa, l'aléa présent autour de façon majoritaire y est appliqué,
- Pour les zones d'une certaine classe d'aléa de surface inférieure à 10 m², l'aléa présent autour de façon majoritaire y est considéré.

Ce post-traitement permet d'éliminer les micro-surfaces hors aléa ou dans une certaine catégorie d'aléa. Le résultat est alors davantage homogène tout en restant réaliste au regard de la surface minimale considérée.

Le second post-traitement réalisé consiste à lisser les contours de l'aléa. En effet, l'aléa résulte d'un croisement entre les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement, aboutissant ainsi à un aléa pixelisé avec des pixels de 1 m². Afin que les limites de l'aléa n'aient plus un aspect pixelisé, les contours de l'aléa sont alors lissés.

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Une attention particulière est portée aux secteurs de confluences dans les zones à enjeux. Pour rappel, les injections de débit représentant les apports des affluents sont déterminées afin de garantir un débit centennal sur tout le linéaire de la Sèvre Nantaise. Ainsi, les débits injectés sur les affluents ne correspondent pas à leurs débits centennaux. Par conséquent, les aléas représentés sur les affluents ne représentent pas les aléas centennaux des affluents mais les aléas issus des écoulements de la Sèvre Nantaise par remontée aval. Trois secteurs font l'objet d'un traitement particulier :

- #### 4.3.4.1 La Sanguèze au Pallet

- En rouge la limite de révision du PPRI,
- En bleu les axes hydrauliques modélisés en 1D,
- En étoile rouge les repères de crue.

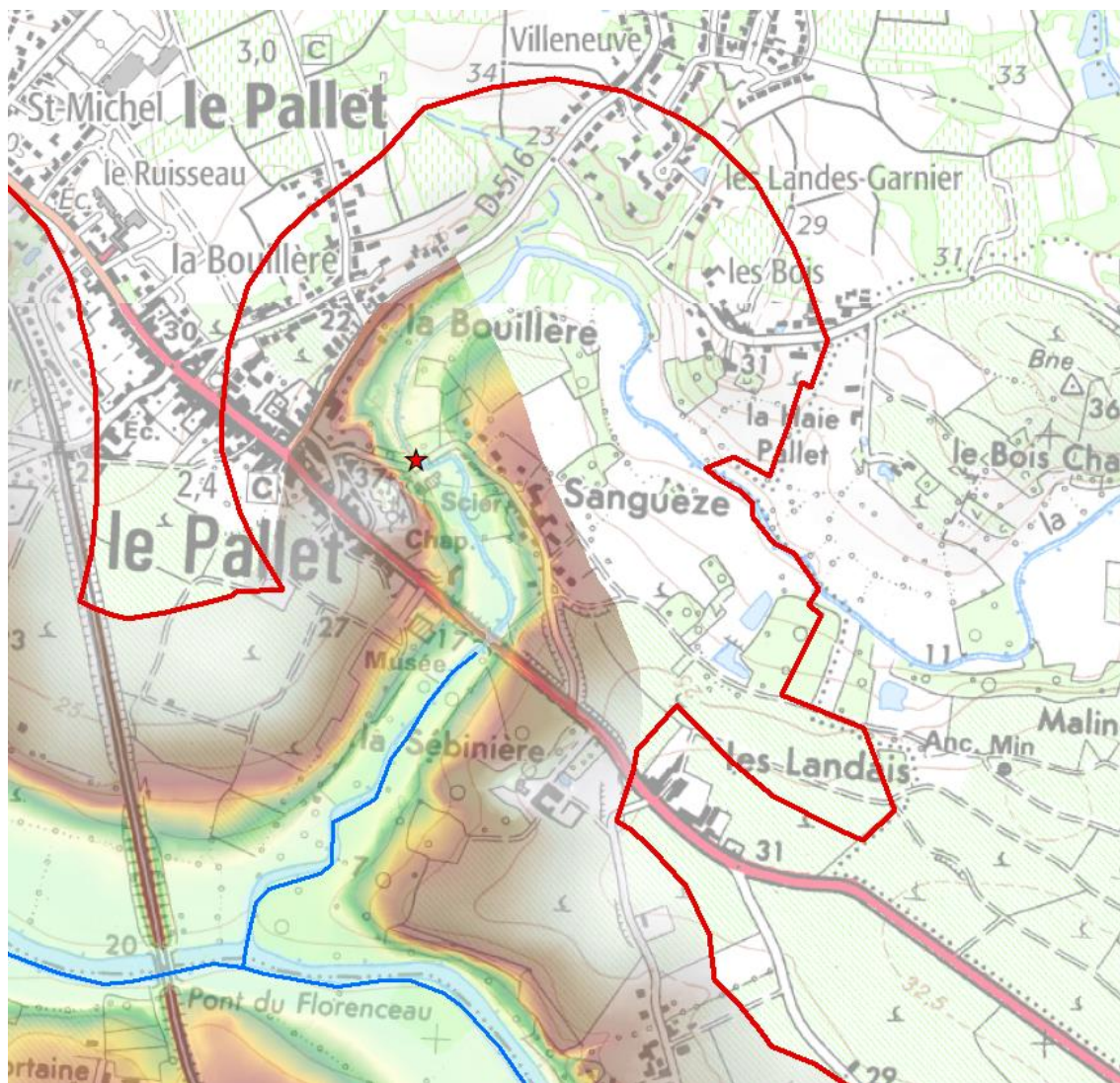


Figure 33 : Zone de confluence - Le Pallet

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Le LiDAR fourni dans le cadre de cette étude ne couvre pas la totalité de la zone de révision du PPRI. Cette zone manquante est complétée par le RGE Alti 5 m.

La modélisation hydraulique s'étend jusqu'à la D149. En amont de cette route départementale, la cote maximale calculée en aval immédiat de la départementale est projetée sur le MNT. La hauteur d'eau maximale à la résolution 1 m² est ainsi obtenue.

Concernant la vitesse d'écoulement, les valeurs obtenues en aval immédiat de la départementale sont appliquées en amont.

Le croisement hauteur vitesse peut alors être effectué afin de classifier l'aléa sur ce secteur.

4.3.4.2 La Barbinière à Vertou

Sur la Figure 34 sont représentés :

- En rouge la limite de révision du PPRI,
- En bleu la Sèvre Nantaise modélisée en 1D,
- En noir l'emprise du modèle hydraulique.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

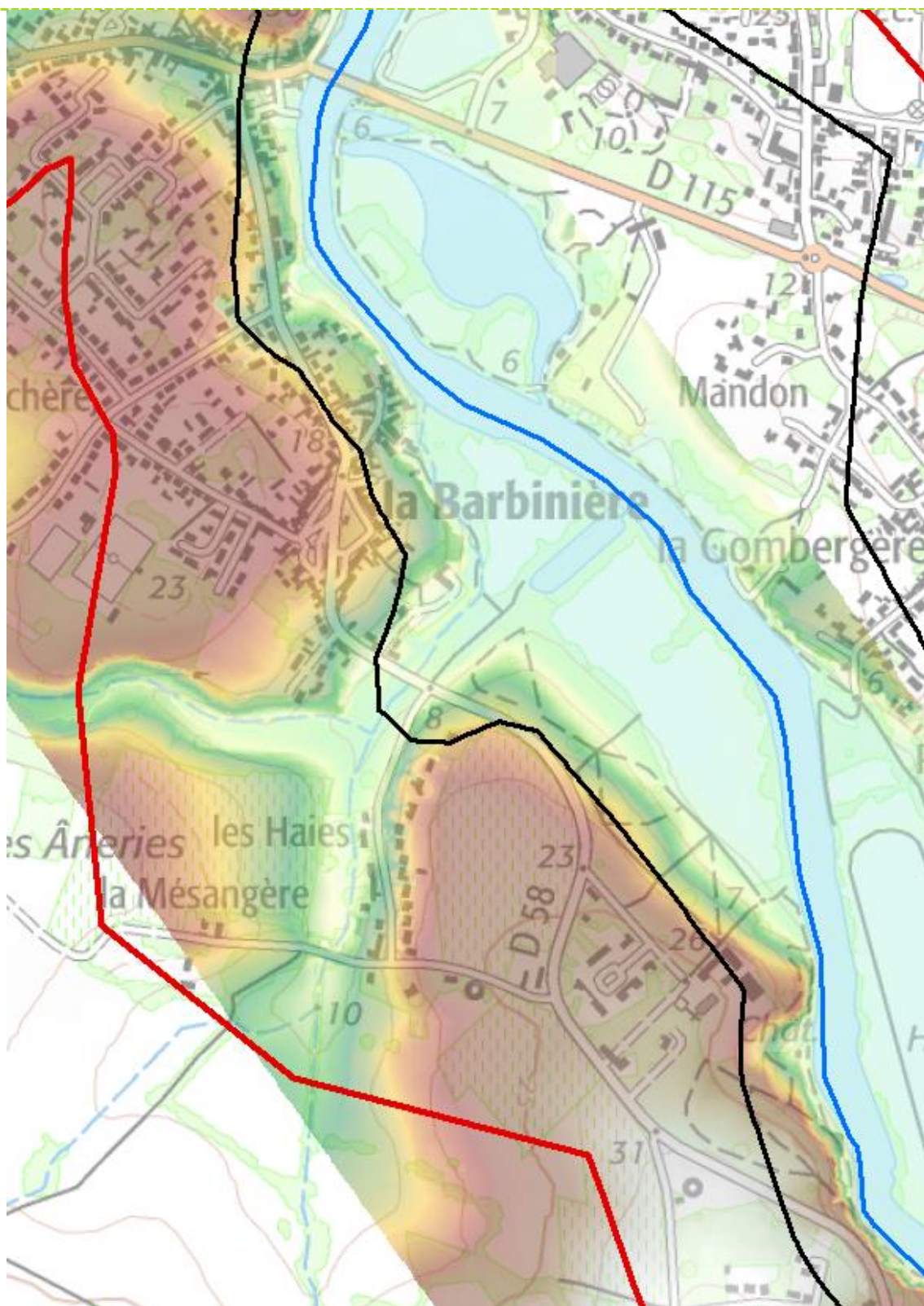


Figure 34 : Zone de confluence - La Barbinrière

L'emprise du modèle hydraulique ne permet pas de caractériser directement l'aléa sur le cours d'eau en rive gauche de la Sèvre Nantaise. Les niveaux maximums obtenus à la limite de l'emprise du modèle sont alors projetés sur le LiDAR dans ce secteur, afin d'obtenir les hauteurs d'eau maximales à la résolution 1 m².

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Concernant la vitesse d'écoulement, les valeurs obtenues à la limite de l'emprise du modèle sont appliquées plus en amont.

Le croisement hauteur vitesse peut alors être effectué afin de classer l'aléa sur ce secteur.

4.3.4.3 La Vertonne à Vertou

Sur la Figure 35 sont représentés :

- En rouge la limite de révision du PPRI,
- En bleu la Sèvre Nantaise modélisée en 1D,
- En noir l'emprise du modèle hydraulique.

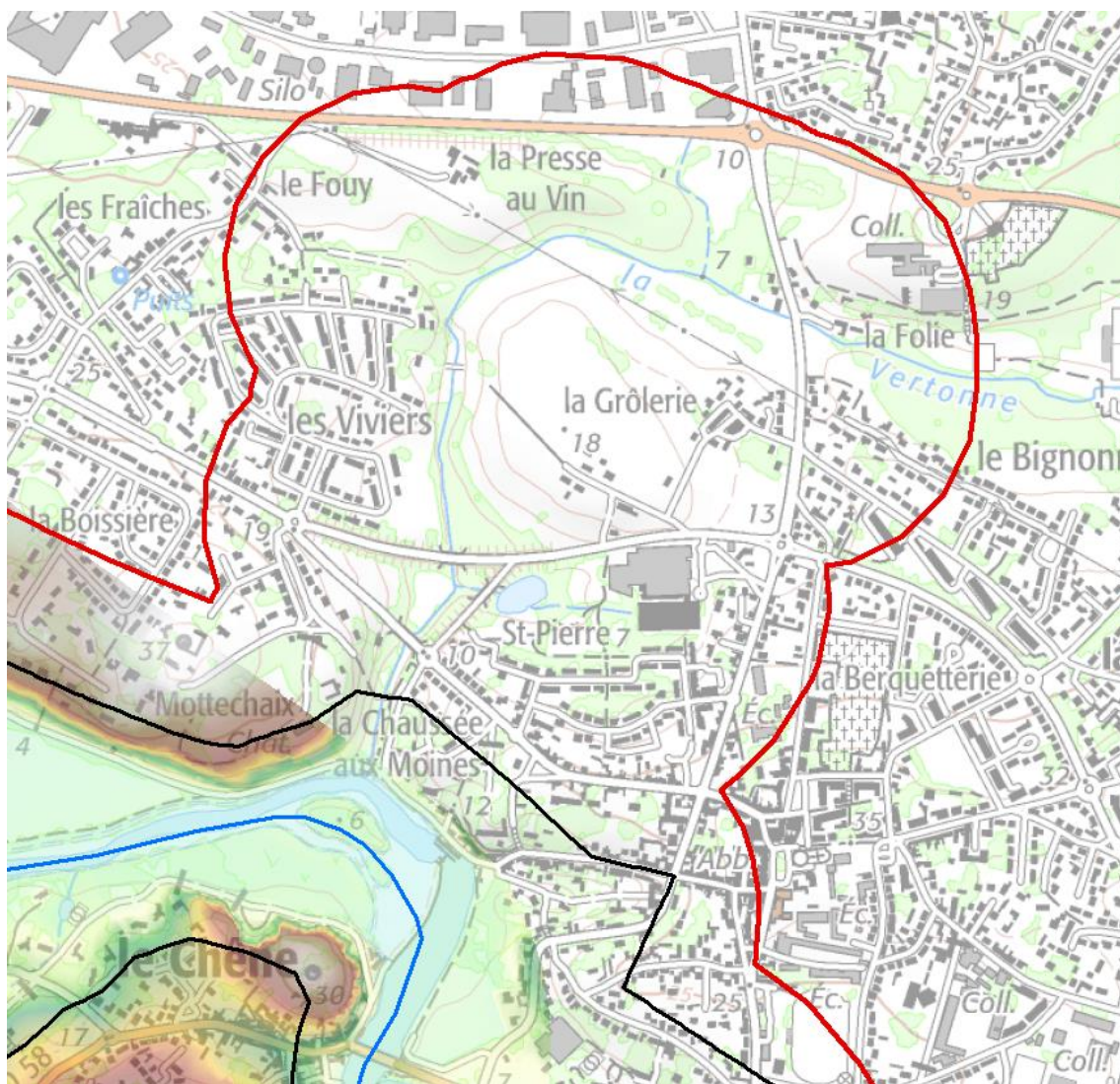


Figure 35 : Zone de confluence - La Vertonne

Le LiDAR fourni dans le cadre de cette étude ne couvre pas la totalité de la zone de révision du PPRI. Cette zone manquante est complétée par le RGE Alti 5 m.

L'emprise du modèle hydraulique ne permet pas de caractériser directement l'aléa sur la Vertonne en rive droite de la Sèvre Nantaise. Les niveaux maximums obtenus à la limite de l'emprise du modèle sont alors projetés sur le MNT dans ce secteur, afin d'obtenir les hauteurs d'eau maximales à la résolution 1 m².

Concernant la vitesse d'écoulement, les valeurs obtenues à la limite de l'emprise du modèle sont appliquées plus en amont.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Le croisement hauteur vitesse peut alors être effectué afin de classer l'aléa sur ce secteur.

4.3.5 Atlas cartographiques

Les atlas cartographiques de l'aléa inondation pour les différentes crues synthétiques sont fournis en Annexe de cette note.

4.4 Analyse de la crue de référence

Les résultats de la crue de référence sont analysés dans ce paragraphe. Une description de l'emprise d'inondation de la crue de référence et des aléas associés est réalisée par commune, d'amont en aval du territoire d'étude. Les écarts sont également étudiés entre les niveaux modélisés pour la crue de référence et les repères des crues historiques d'ampleur, comme 1983, 1960 ou encore 1770 voire 1910.

Il est à noter que ce sont les niveaux d'eau et non les hauteurs d'eau qui sont utilisés pour effectuer cette analyse. En effet, les hauteurs d'eau dépendent de la localisation exacte et du point de référence utilisé pour établir la hauteur, tandis que les niveaux d'eau sont établis dans une unité référence, en mNGF. De plus, les niveaux d'eau sont globalement constants sur une large surface autour des repères de crue tandis que les hauteurs d'eau varient fortement autour du repère selon l'altitude du lieu. Enfin, pour les repères de crue, ce sont les niveaux d'eau qui sont mesurés et nivelés par des géomètres, et les hauteurs d'eau sont ensuite déduites de ces valeurs. Ainsi, une comparaison entre les niveaux d'eau permet de s'affranchir de tout biais et d'aboutir à un résultat consolidé.

4.4.1 Analyse territorialisée de la crue de référence

4.4.1.1 Saint-Mesmin

La commune de Saint-Mesmin est localisée dans le département de la Vendée (85) tout à l'amont du modèle, en rive gauche de la Sèvre Nantaise.

En amont de la route départementale D960b, aucun enjeu n'est touché. La rue de La Challore, franchie par le ruisseau du Sevreau, est submergée par remontée de la Sèvre Nantaise. La rue menant au hameau Le Robineau est presque intégralement submergée aussi. La route départementale D960b n'est quant à elle pas submergée par la crue.

En aval immédiat de la route départementale D960b, dans le lieu-dit la Boutinerie, des bâtiments sont situés dans l'emprise inondation, en aléa faible à fort.

Au bout de la route de La Grande Branle, des bâtiments sont situés en limite d'emprise inondation et restent donc hors aléa.

Sur le ruisseau de la Béquinière, la Sèvre Nantaise remonte sur une centaine de mètres au-delà de l'emprise inondation.

Dans le secteur du lieu-dit Ruban, la rue de Veillerit est franchie par la Sèvre Nantaise sans être submergée. En amont immédiat de cette rue, seul le bâtiment le plus proche du lit mineur est situé dans l'emprise inondation, dans une zone allant d'aléa faible à aléa fort.

En aval de la commune, en amont du lieu-dit la Travaillère, la Sèvre Nantaise remonte sur les deux ruisseaux d'une centaine de mètres.

Au niveau du lieu-dit la Travaillère, le ruisseau de la Fontaine de Montbail franchit la D27. La crue de la Sèvre Nantaise remonte sur le ruisseau sur près d'un kilomètre et submerge la route départementale. Il est probable que lorsque la Sèvre est en crue, le ruisseau le soit aussi. Ainsi, le remous de la Sèvre sera atténué. En rive droite du ruisseau et en aval de la route départementale, les maisons les plus proches du ruisseau sont situées dans l'emprise inondation de la crue de référence de la Sèvre Nantaise, dans une zone allant de l'aléa faible à fort.

4.4.1.2 Sèvremont

La commune de Sèvremont est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Saint-Mesmin à l'amont et des Epesses à l'aval.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Le lieu-dit La Pommeraie-sur-Sèvre a été touchée par la crue de 1960, avec deux repères de crue installés par l'EPTB Sèvre Nantaise, à des cotes mesurées à 145.44 et 145.39 mNGF. La crue de référence modélisée y atteint des niveaux de 145.4 à 145.5 mNGF, soit une bonne représentation des niveaux observés lors de l'épisode historique de 1960.

Dans ce lieu-dit de La-Pommeraie-sur-Sèvre, la route départementale D43 est intégralement submergée jusqu'à l'intersection avec la route départementale D27. De plus, l'emprise inondation touche une dizaine de bâtiments, situés dans des zones d'aléa faible à très fort.

Plus en aval, la route départementale D27 est partiellement submergée entre la rue de la Botterie et la rue de la Poissonnière.

Il est également à noter que la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau de l'étang de la Cacaudière sur un linéaire d'environ 550 mètres en amont de la route départementale D27.

Plus en aval, la Sèvre Nantaise remonte le long des ruisseaux du Gué Viaud et de la Fontaine de la Tréquinière sur un linéaire d'environ 300 à 500 mètres respectivement au-delà de l'emprise inondation.

Plus en aval, à proximité du lieu-dit les Roches, la route départementale D64 est partiellement inondée sur environ 400 mètres en rive gauche de la Sèvre Nantaise. Dans le lieu-dit Le Bois, les inondations remontent jusqu'à la rue de la Marronière, qui est partiellement submergée à proximité de la route départementale et des bâtiments sont en zone d'aléa faible à modéré.

A la limite avec la commune des Epesses, la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau du Moulevreau sur un linéaire d'environ 650 mètres en amont de la rue des Yegnes qui est submergée sur environ 300 mètres.

4.4.1.3 Commune des Treize-Vents

La commune des Treize-Vents est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive droite de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Saint-Amand-sur-Sèvre dans les Deux-Sèvres à l'amont et de Saint-Laurent-sur-Sèvre à l'aval.

Dans le secteur du lieu-dit le Moulin Neuf, le bâtiment le plus proche du lit mineur de la Sèvre Nantaise est situé dans l'emprise inondation de la crue de référence, en zone d'aléa très fort.

Plus en aval, en amont de la commune de Mallièvre, quelques bâtiments se trouvent dans l'emprise inondation de la Sèvre Nantaise, dans des zones allant de l'aléa modéré à très fort.

Au lieu-dit Chambon, les bâtiments se situent en limite d'emprise inondation, notamment les deux plus en aval. L'aléa y est fort mais ne touche pas les bâtiments. La partie terminale de la route est quant à elle inondée.

4.4.1.4 Commune de Mallièvre

La commune de Mallièvre est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive droite de la Sèvre Nantaise, enclavée au sein de la commune des Treize-Vents.

La commune a été touchée par la crue de 1960 : la présence d'un repère de crue au droit de la route départementale D11 en atteste. Le niveau mesuré y est de 128.65 mNGF. La crue de référence modélisée atteint un niveau de 128.68 mNGF, soit une bonne représentation des niveaux observés lors de l'épisode historique de 1960.

En rive droite, la route départementale D11 n'est pas submergée par la crue de référence de la Sèvre Nantaise. De part et d'autre de la route, l'inondation s'étend sur une vingtaine de mètres au-delà du lit mineur, impactant les bâtiments les plus proches de la rivière.

Légèrement plus en aval, le lotissement du moulin Baudry est partiellement inondé, avec des bâtiments situés en zones d'aléa faible à fort.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

En aval immédiat de la commune de Mallièvre, dans le lieu-dit Baillarge, le bâtiment le plus proche du lit de la rivière est située en limite d'emprise inondation et d'aléa fort à très fort.

4.4.1.5 Commune des Epesses

La commune des Epesses est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Sèvremont à l'amont et de Saint-Malô-du-Bois à l'aval.

A la limite avec la commune de Sèvremont, la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau du Moulevreau sur un linéaire d'environ 650 mètres en amont de la rue des Yegnes qui est submergée sur environ 300 mètres.

Dans le secteur du Grand Moulin, l'emprise inondation de la Sèvre Nantaise remonte jusqu'à la rue. Ainsi, le logis du Grand Moulin est situé dans une zone d'aléa très fort. Le bâtiment au bout de la rue est lui en limite d'emprise inondation, à la limite de l'aléa faible.

En face de la commune de Mallièvre, la route départementale D11 est inondée, jusqu'à plus d'une centaine de mètres après le rond-point la reliant à la D72. Ainsi, l'emprise inondation s'étend jusqu'à cette route. Les bâtiments situés entre la route et le lit mineur de la rivière sont donc situés dans l'emprise inondation, dans des zones d'aléa fort à très fort. C'est notamment le cas de l'industrie Couleurs & Textiles.

Légèrement en aval, la route départementale D72 est submergée sur ses 250 premiers mètres environ. La crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau sur un linéaire d'environ 400 mètres.

4.4.1.6 Commune de Saint-Malô du Bois

La commune de Saint-Malô-du-Bois est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes des Epesses à l'amont et de Saint-Laurent-sur-Sèvre à l'aval.

Cette commune, et plus particulièrement le lieu-dit du Poupet, a été touchée par les crues de 1960 et 1983, comme en attestent les deux repères de crue posés par l'EPTB. En 1960, le niveau mesuré a été de 124.3 mNGF et en 1983 de 124.84 mNGF. La cote atteinte par la crue de référence modélisée est de 124.86 mNGF, soit un niveau similaire à celui de 1983 et supérieur d'environ 50 cm à celui de 1960.

L'emprise inondation de la crue de référence s'étend jusqu'à la route de Poupet, inondant ainsi partiellement le gîte et l'auberge de Poupet, et plus en aval la partie basse du camping, qui se trouvent alors en zone d'aléa fort à très fort.

4.4.1.7 Commune de Saint-Laurent-sur-Sèvre

La commune de Saint-Laurent-sur-Sèvre est localisée dans le département de la Vendée (85), essentiellement en rive gauche de la Sèvre Nantaise mais dont le centre-ville s'étend également en rive droite, entre les communes des Saint-Malô-du-Bois à l'amont et de Chanverrie à l'aval.

Au lieu-dit Plassard, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route. Ainsi, les bâtiments situés entre la route et le lit de la rivière se trouvent dans l'emprise inondation, en zone d'aléa fort.

Légèrement en aval, le moulin d'Encrevier est inondé, ainsi que la route qui est submergée. Le moulin est en aléa modéré à fort. En aval du moulin, l'inondation s'étend jusqu'à la route de Roger. Les bâtiments se trouvant entre la route et la Sèvre Nantaise sont alors en zone d'aléa modéré à très fort.

Plus en aval, l'urbanisation commence à se densifier. Dans le secteur de Bodet, un premier pont permet la traversée de la Sèvre Nantaise. Ce pont est partiellement submergé. Les bâtiments sur les deux rives se trouvent dans l'emprise inondation en zone d'aléa fort à très fort.

En rive droite, les inondations s'étendent jusqu'au chemin de l'Ecobu puis jusqu'au chemin de Bodet qui est presque intégralement submergé. La route départementale D111 est également submergée jusqu'à l'intersection avec le chemin de Bodet. L'inondation s'étend jusqu'aux coteaux de la limite

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

communale. L'emprise inondation s'arrête en aval à l'intersection entre la route départementale D752 et le chemin de Chiron. Ainsi, de très nombreux bâtiments sont inondés, notamment la mairie, la station d'épuration, la poste, le carrefour contact et de nombreuses habitations.

En rive gauche, l'inondation en amont du pont de la route départementale D752 peut s'étendre jusqu'à une centaine de mètres. Les habitations du bord de Sèvre Nantaise sont inondée et en zone d'aléa modéré à très fort.

Il est à noter que la rue de la Jouvence, de part et d'autre du pont Eiffel, est submergée, tandis que la route départementale D752 reste complètement émergée en rive gauche, et partiellement en rive droite, jusqu'au rond-point.

Plus en aval, les terrains de sport du bord de Sèvre Nantaise sont en aléa très fort.

En aval du centre-ville, en amont immédiat du viaduc de Barbin, en rive gauche, les deux bâtiments les plus proches du lit de la rivière se trouvent dans l'emprise inondation de la crue de référence, dans des zones d'aléa modéré à très fort.

Enfin, sur la commune, neuf repères de crue sont posés :

- 2 pour des petites crues, à savoir 1995 et 2014, pour lesquels la crue de référence est supérieure au niveau mesuré,
- 1 pour la crue de 1983, au moulin de la Sagesse, pour lequel la crue de référence est environ 65 cm au-dessus du niveau mesuré,
- 5 pour la crue de 1960, pour lesquels la crue de référence est entre -15 cm et + 50 cm des niveaux mesurés, avec :
 - Un écart entre 0 et + 5 cm pour 4 repères, situés à Bodet, au collège Saint-Gabriel, au moulin de la Sagesse et à Buchet.
 - Un écart d'environ -15 cm au Pont Eiffel. Il est à noter que le nivellement du repère du pont Eiffel n'a pas été expertisé. De plus, son niveau renseigné est supérieur au repère du moulin de la Sagesse, situé plus en amont et dont le nivellement a été expertisé. Ce repère paraît donc incohérent.
- 1 pour la crue de 1770, pour lequel la crue de référence est environ 90 cm en-dessous du niveau mesuré. Cette crue est apparentée à une crue millénale. La crue millénale modélisée est environ 30 cm supérieure au niveau mesuré.

4.4.1.8 Commune de Mortagne-sur-Sèvre

La commune de Mortagne-sur-Sèvre est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive droite de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Saint-Laurent-sur-Sèvre à l'amont et de Sèvremoine dans le Maine-et-Loire à l'aval.

Tout en amont de la commune, dans le lieu-dit le Domaine, la route est partiellement submergée et les bâtiments situés entre la route et le lit de la rivière sont dans l'emprise inondation de la crue de référence, en aléa modéré à fort.

Dans le secteur de lieu-dit le Guy, la route orthogonale à la rivière est submergée jusqu'à son intersection avec la route du moulin de la Garde.

Dans le lieu-dit Rochard, la route départementale D92, qui traverse la rivière, reste insubmersible. La section passante est ainsi réduite, entraînant des inondations en amont. L'emprise inondation s'étend une cinquantaine de mètres au-delà de la rue de Cote de Rochard, qui est submergée. Une petite dizaine de bâtiments sont alors en zone d'aléa modéré à très fort. En aval du pont, la rue de Cote de Rochard est également partiellement submergée, avec à nouveau une dizaine de bâtiments en zone d'aléa modéré à très fort.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Légèrement plus en aval, les bâtiments au bout de la rue des Zais se trouvent partiellement dans l'emprise inondation de la crue de référence, en zone d'aléa modéré à fort.

Dans le secteur du lieu-dit Bouchet, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route, qui n'est que très partiellement inondée. Les bâtiments situés entre la route et le lit de la rivière sont en zone d'aléa modéré à fort.

Dans le secteur du lieu-dit le Port, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route qui reste émergée. Les bâtiments situés entre la route et le lit de la rivière sont en zone d'aléa fort.

En aval du viaduc de la route nationale 160, l'emprise inondation s'étend jusqu'au chemin du Fleuriais, qui est partiellement submergé. Les bâtiments se trouvant entre le chemin et le lit de la rivière sont dans l'emprise inondation de la crue de référence, en zone d'aléa modéré à très fort. Concernant l'usine désaffectée qui s'y trouve, le bâtiment le plus proche de la Sèvre Nantaise est majoritairement en zone d'aléa fort. Le bâtiment contenant la cheminée est lui partiellement dans l'emprise inondation, en zone d'aléa faible à fort.

En aval du pont de la route départementale D960T, l'inondation s'étend jusqu'à la rue Romaine. Ainsi, les bâtiments se trouvant entre cette rue et le lit de la rivière sont en zone d'aléa modéré à très fort, ce qui est notamment le cas de la salle de Romaine.

Plus en aval, l'emprise inondation s'étend jusqu'au chemin du vieux pont, qui est partiellement inondé sur sa partie la plus amont, puis jusqu'au chemin Le Thouet. Le moulin se trouve en zone d'aléa fort à très fort.

La station d'épuration est en limite de zone inondable et d'aléa faible.

En aval, le chemin de Jousseau est partiellement submergé le long de la Sèvre Nantaise, et les bâtiments se trouvant le long du chemin à proximité du lit sont en zone d'aléa fort à très fort.

Le club de canoë kayak se situe en zone d'aléa très fort.

Dans le secteur du lieu-dit Berthré, la route de Berthré qui longe la Sèvre Nantaise est partiellement submergée.

A la limite aval de la commune, le pont de Grenon de la route départementale D53 traverse la Sèvre Nantaise. La route reste émergée.

Enfin, sur la commune, sept repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise :

- 3 repères pour la crue de 1983, dont deux affichent des incohérences de nivellement, à savoir ceux de Gazeau et de la base de canoë kayak. Concernant le troisième repère, la crue de référence présente un niveau supérieur d'environ 1.5 m à la mesure,
- 3 repères pour la crue de 1960, dont :
 - 1 repère avec une altitude nulle et non nivelée,
 - 2 repères pour lesquels la crue de référence est supérieure de 9 cm et de 18 cm.

4.4.1.9 Commune de Chanverrie

La commune de Chanverrie est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Saint-Laurent-sur-Sèvre à l'amont et de Saint-Aubin-des-Ormeaux à l'aval.

Dans le secteur de lieu-dit le Guy, les bâtiments à proximité du lit de la rivière se trouvent dans l'emprise inondation, en zone d'aléa faible à fort. La partie de la route orthogonale à la rivière est submergée. Ce secteur a été touchée par la crue de 1960, comme en témoigne le repère de crue

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

posé par l'EPTB Sèvre Nantaise. Le niveau modélisé de la crue de référence y est 45 cm supérieur à celui mesuré lors de cet événement historique.

Dans le lieu-dit Rochard, la route départementale D92 parallèle à la Sèvre Nantaise est partiellement submergée, sur un linéaire parallèle à la Sèvre Nantaise d'environ 200m. Des bâtiments sont alors en zone d'aléa fort à très fort, y compris l'auberge de l'Isle. Ce secteur a également été impacté par la crue de 1960, comme en atteste le repère de crue en aval immédiat de la route départementale. Le niveau modélisé par la crue de référence est supérieur d'environ 15 cm au niveau de ce repère de crue.

A la limite entre les communes de Chanverrie et Saint-Aubin-des-Ormeaux, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau des Amourettes sur un linéaire d'environ 100 mètres.

4.4.1.10 Commune de Saint-Aubin-des-Ormeaux

La commune de Saint-Aubin-des-Ormeaux est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Chanverrie à l'amont et de Tiffauges à l'aval.

Le pont de Grenon de la route départementale D53 traverse la Sèvre Nantaise. La route reste émergée.

Dans le secteur de Saint-André, le logis de Saint-André est situé dans l'emprise inondation, en zone d'aléa faible à fort.

Au niveau du lieu-dit Gallard, la partie basse du bâtiment industriel se trouve dans l'emprise inondation de la crue de référence, dans les zones d'aléa fort à très fort. Le pont de Gallard et la route départementale D111E restent insubmersibles.

A la limite entre les communes de Saint-Aubin-des-Ormeaux et de Tiffauges, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du Vrignon sur un linéaire de plus de 300 mètres.

4.4.1.11 Commune de Tiffauges

La commune de Tiffauges est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Saint-Aubin-des-Ormeaux à l'amont et de La Bruffière à l'aval.

A la limite entre les communes de Saint-Aubin-des-Ormeaux et de Tiffauges, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du Vrignon sur un linéaire de 400 à 500 mètres.

La route départementale D753 traverse la Sèvre Nantaise et reste insubmersible pour la crue de référence. En amont de cette route, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route du Moulin Vieux, qui est partiellement inondée sur sa partie terminale. En aval immédiat de la route départementale, l'inondation s'étend sur une cinquantaine de mètres sur les points bas topographiques.

La crue de la Sèvre Nantaise remonte le long de la Crûme sur un linéaire d'environ 150 mètres, jusqu'à une cinquantaine de mètres en aval du plan d'eau.

Sur la commune de Tiffauges, deux repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise. Ces deux repères représentent des niveaux mesurés lors de la crue de 1960 :

- Le premier est situé au moulin de la Roche, pour lequel la crue de référence est supérieur d'environ 3 cm,

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

- Le second est situé au moulin Vieux, pour lequel la crue de référence est supérieur d'environ 19 cm.

4.4.1.12 Commune de La Bruffière

La commune de La Bruffière est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Tiffauges à l'amont et de Cugand à l'aval.

Dans le lieu-dit de La Penneraie, un repère de crue a été posé par l'EPTB Sèvre Nantaise pour témoigner de l'épisode de 1983. La crue de référence modélisée atteint des niveaux comparables à celui mesuré lors de cet événement, avec un écart de moins de 10 cm. La crue millénale modélisée présente quant à elle un écart d'environ 1.50 m.

La route départementale D102, qui traverse la Sèvre Nantaise, reste intégralement émergée lors de la crue de référence.

Dans le lieu-dit Beau Rivage, la route départementale D62 reste complètement émergée. La crue de la Sèvre Nantaise s'étend sur une cinquantaine de mètres en rive gauche, de part et d'autre du pont.

4.4.1.13 Commune de Boussay

La commune de Boussay est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44) en rive droite de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Sèvremoine dans le Maine-et-Loire à l'amont et de Gétigné en Loire-Atlantique à l'aval.

Tout en amont de la commune, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau du Bon Débit sur un linéaire d'environ 300 mètres. Des enjeux se trouvent de part et d'autre de la rue de la Grossière, avec une quinzaine de bâtiments se trouvant dans l'emprise inondation, en zones d'aléa modéré à fort.

Dans le lieu-dit la Plauderie, la route départementale D62 reste complètement émergée. De part et d'autre du pont, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'aux chemins de Dobigeon, Charrier et Feuillou, qui sont partiellement submergés. Les bâtiments qui se trouvent entre ces chemins et le lit de la rivière sont situés au sein de l'emprise inondation, en zones d'aléa modéré à fort.

Dans le secteur du lieu-dit Rousselin, le bas du lotissement se situe dans l'emprise inondation de la crue de référence. Les bâtiments sont alors en zones d'aléa faible à très fort.

Dans le lieu-dit Chevalier, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route qui est partiellement submergée. Les bâtiments qui se trouvent entre la route et le lit de la rivière sont dans les zones d'aléa modéré à fort.

A la limite entre les communes de Boussay et de Gétigné, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau de la Badrillière sur un linéaire d'environ 300 mètres.

Sur la commune de Boussay, huit repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise. Parmi ces huit repères, seuls quatre ont été nivelés et sont donc exploitables. Ces quatre repères représentent des niveaux mesurés lors de la crue de 1960 :

- Le premier est situé dans le lieu-dit de Charrier, pour lequel la crue de référence atteint un niveau qui lui est inférieur d'environ 25 cm. En l'absence de donnée hydrologique pour cet événement de 1960, il est complexe d'estimer sa période de retour. Toutefois, il est à noter que la crue de période de retour 1000 modélisée y dépasse le niveau mesuré d'environ 85 cm.
- Les trois autres sont localisés dans le lieu-dit du Rousselin, pour lesquels la crue de référence atteint des niveaux qui leur sont supérieurs de 45 à 60 cm.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

4.4.1.14 Commune de Cugand

La commune de Cugand est localisée dans le département de la Vendée (85) en rive gauche de la Sèvre Nantaise, entre les communes de La Bruffière à l'amont et de Clisson en Loire-Atlantique à l'aval.

Dans le lieu-dit de Hucheloup, l'emprise inondation s'étend jusqu'à la route qui reste émergée. Ainsi, les bâtiments qui se trouvent entre la route et le lit de la rivière se situent au sein de l'emprise inondation, en zones d'aléa modéré à très fort. Ceci est notamment le cas de l'usine d'Hucheloup Feutre de l'Ouest.

Ce secteur a été touché par la crue de 1960, comme en atteste le repère de crue posé par l'EPTB Sèvre Nantaise. La crue de référence modélisée présente un niveau inférieur d'environ 40 cm à celui mesuré lors de cet événement. En l'absence de donnée hydrologique pour cette crue, il est complexe d'estimer sa période de retour. Toutefois, il est à noter que la crue de période de retour 1000 modélisée dépasse le niveau mesuré d'environ 40 cm.

Dans le secteur du lieu-dit Fradet, l'emprise inondation s'étend sur une vingtaine de mètres. Ainsi, les bâtiments les plus proches du lit de la rivière se situent à la limite de cette emprise inondation.

Dans le lieu-dit Antières, l'usine Sofop Caoutchouc se trouvent dans l'emprise inondation, dans les zones d'aléa faible à fort. C'est également le cas pour les deux bâtiments situés immédiatement à l'amont de l'usine.

Dans le secteur du lieu-dit Beauséjour, en amont de la route départementale D77, l'emprise inondation s'étend jusqu'au Chemin Noir qui est majoritairement submergé. La route départementale reste émergée pour la crue de référence. En aval de cette route, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du Maingot jusqu'au rond-point. De nombreux bâtiments se trouvent dans l'emprise inondation de part et d'autre de cette route départementale, et sont situés en zones d'aléa faible à très fort.

En aval de la commune, dans le lieu-dit Fouques, l'emprise inondation s'étend sur une cinquantaine de mètres. Ainsi des bâtiments se trouvent en aléa fort.

4.4.1.15 Commune de Gétigné

La commune de Gétigné est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44) en rive droite de la Sèvre Nantaise, entre les communes de Boussay à l'amont et de Clisson à l'aval.

A la limite entre les communes de Boussay et de Gétigné, la crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau de la Badrillère sur un linéaire d'environ 300 mètres.

Dans le lieu-dit de Hucheloup, l'emprise inondation s'étend sur 30 à 50 mètres. Les bâtiments au bout de la route de la Sauzaie, à savoir le gîte, se situent à la limite de cette emprise inondation.

Dans le centre-ville de la commune, la route départementale D77 qui franchit la Sèvre Nantaise reste complètement insubmersible pour la crue de référence. A l'amont, le complexe sportif se trouve dans l'emprise d'inondation, en zones d'aléa modéré à fort. En aval immédiat de la route, l'emprise d'inondation s'étend sur environ 80 mètres, jusqu'à la rue du pont Ligneau. Ainsi, l'ancien foyer des jeunes se situe en zones d'aléa faible à modéré.

Dans le lieu-dit Terbin, une dizaine de bâtiments se situent dans l'emprise d'inondation en zones d'aléa fort à très fort.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Dans le lieu-dit l'Arsenal, les deux bâtiments à proximité immédiate du lit de la rivière se trouvent dans l'emprise d'inondation, en zones d'aléa faible à fort.

Sur la commune de Gétigné, trois repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise. Ces trois repères représentent des niveaux mesurés lors de la crue de 1983 :

- Les deux premiers sont situés près du lieu-dit la Chimotaie, pour lesquels la crue de référence modélisée atteint des niveaux similaires égaux à ceux mesurés,
- Le troisième se situe dans le secteur du pont de l'Arsenal, pour lequel la crue de référence modélisée présente un niveau inférieur d'environ 30 cm à celui modélisé. En raison du manque de données hydrologiques pour cette crue de 1983 sur ce secteur, il est complexe d'en estimer sa période de retour. Toutefois, il est à préciser que la crue millénale modélisée atteint un niveau supérieur de 1.60 m à celui modélisé.

4.4.1.16 Commune de Clisson

La commune de Clisson est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), de part et d'autre de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Gétigné (rive droite) et de Cugand (rive gauche) et en amont de Gorges. Au sein de cette commune, la Moine et la Sèvre Nantaise confluent, en rive droite de la Sèvre Nantaise.

En rive droite de la Sèvre Nantaise, en amont de la confluence avec la Moine, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'au passage Raymond Leray et la rue Saint-Antoine, qui restent insubmersibles. Les bâtiments dans ce secteur se situent à la limite de l'emprise d'inondation et de la zone d'aléa faible. Plus en amont sur la Moine, l'emprise d'inondation s'étend sur une trentaine de mètres de part et d'autre de la rivière. Aucun bâtiment n'est situé au sein de l'emprise. La Grand rue de la Trinité reste insubmersible.

En rive droite de la Sèvre Nantaise, en aval de la confluence avec la Moine, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'à la rue Traversière. Ainsi, les bâtiments qui se trouvent entre cette rue et le lit de la rivière se situent en zones d'aléa modéré à très fort.

En rive gauche de la Sèvre Nantaise, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'à la rue de la Montée de l'éperon, qui est partiellement submergée sur un linéaire d'une centaine de mètres depuis l'intersection avec la rue de la Collégiale. Ainsi, les bâtiments se trouvant entre cette rue et le lit de la rivière sont en zone d'aléa très fort.

Plus en aval, la route de Nid d'Oie reste insubmersible pour la crue de référence. En aval immédiat de cette route, l'emprise d'inondation s'étend sur une cinquantaine de mètres de part et d'autre de la rivière, affectant ainsi quelques bâtiments, qui se trouvent alors en zone d'aléa très fort.

Environ 200 mètres en aval, en rive droite, la crue de référence inonde la route de Gervaux, sur un linéaire d'environ 200 mètres depuis le moulin. Les bâtiments au Nord-Est de la route sont en extrême limite du champ d'inondation et de la zone d'aléa très fort.

En aval de la commune, la route départementale D917 reste insubmersible pour la crue de référence.

A la limite entre les communes de Clisson et de Gorges, en rive droite de la Sèvre Nantaise, la crue de la rivière remonte le long du ruisseau du Chaintreau, sur un linéaire d'environ 550 mètres.

Sur la commune de Clisson, six repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise attestant des différentes inondations subies par la commune, avec :

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

- Un repère localisé au moulin Plessard, témoignant de la crue de 1983, pour lequel la crue de référence modélisée atteint un niveau qui est inférieur à celui mesuré d'environ 75 cm. En raison du manque de données hydrologiques pour cette crue de 1983 sur ce secteur, il est complexe d'en estimer sa période de retour. Toutefois, il est à préciser que la crue millénale modélisée atteint un niveau supérieur de 2.86 m à celui mesuré,
- Un repère localisé sur la Moine, à proximité de la confluence avec la Sèvre Nantaise, au droit du viaduc, relatif à la crue de 1872. La crue de référence modélisée y atteint un niveau supérieur de plus de 1.50 m à celui mesuré,
- Deux repères localisés en aval immédiat de la confluence avec la Moine, en rive droite, témoignant des crues de 1770 et 1983. La crue de référence modélisée est inférieure aux niveaux mesurés pour les événements de 1983 et 1770, avec un écart de 23 cm et 1.37 m respectivement. En raison du manque de données hydrologiques pour la crue de 1983 sur ce secteur, il est complexe d'en estimer sa période de retour. Toutefois, il est à préciser que la crue millénale modélisée atteint un niveau supérieur de 3.10 m à celui mesuré. Concernant la crue de 1770, aucune donnée hydrologique n'existe. Elle est assimilée à une crue millénale. Il convient de préciser que la crue millénale modélisée atteint un niveau supérieur à celui mesuré d'environ 2 m.
- Deux repères localisés à l'EPTB Sèvre Nantaise, en aval immédiat rive droite de la route de Nid d'Oie, témoignant des crues de 1983 et 1960, pour lesquels la crue de référence présente des niveaux qui y sont supérieurs respectivement de 27 et 67 cm.

4.4.1.17 Commune de Gorges

La commune de Gorges est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), de part et d'autre de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Clisson et en amont du Pallet (rive droite) et de Monnières (rive gauche).

La route départementale D113, qui franchit la Sèvre Nantaise, est majoritairement submergée et en zone d'aléa modéré jusqu'à l'intersection avec la D76. Cette dernière est très localement submergée à proximité de cette intersection, sur un linéaire d'une trentaine de mètres.

En amont de la route départementale D113, l'emprise d'inondation s'étend en rive gauche sur un peu moins de 200 mètres. Le lycée Charles Péguy est situé à la limite du champ d'inondation de la crue de référence.

La crue de la Sèvre Nantaise remonte le long du ruisseau de la Margerie sur un linéaire d'environ 400 mètres au-delà de la route départementale D76. Ce refoulement s'étend jusqu'à la voie ferrée.

En rive droite, la route Le Beau Soleil puis Angreviers, qui longe la Sèvre Nantaise sur près de 2 km, est presque intégralement submergée par la crue de référence.

Un repère de crue a été posé par l'EPTB Sèvre Nantaise dans ce secteur, au moulin de Liveau, témoignant de la crue de 1983. La crue de référence modélisée y atteint un niveau qui y est supérieur d'environ 50 cm.

Dans le secteur Angreviers rive gauche, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'aux derniers bâtiments de la rue, qui se trouvent alors en zones d'aléa faible à fort. En rive droite, un repère de crue atteste du niveau atteint lors de la crue de 1983. La crue de référence présente un niveau modélisé inférieur d'environ 35 cm au niveau mesuré. En raison du manque de données hydrologiques pour la crue de 1983 sur ce secteur, il est complexe d'en estimer sa période de retour. Toutefois, il est à préciser que la crue millénale modélisée atteint un niveau supérieur de 2.20 m à celui mesuré.

4.4.1.18 Commune de Monnières

La commune de Monnières est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive gauche de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Gorges et en amont de Maisdon-sur-Sèvre.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Dans le lieu-dit Les Coreaux, les bâtiments les plus proches du lit de la rivière se situent dans l'emprise d'inondation de la crue de référence. Ils se trouvent dans les zones d'aléa modéré à très fort.

Environ 250 mètres en aval de la voie ferrée, le refoulement de la Sèvre Nantaise s'étend le long du ruisseau sur un linéaire d'environ 300 mètres. Ce refoulement s'étend légèrement au-delà de la route reliant les lieux dit Les Guerches et le Plessis Brézot, qui est submergée sur une trentaine de mètres.

Dans le secteur du lieu-dit Les Loges, l'emprise d'inondation s'étend sur environ 85 mètres, et touche les derniers bâtiments du lotissement. Ils se trouvent alors en zones d'aléa modéré à très fort.

La route départementale D7 est partiellement submergée, sur un linéaire d'une centaine de mètres.

Deux repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise au droit de cette route départementale, attestant des niveaux atteints lors des crues de 1872 et de 1983. La crue de référence modélisée présente des niveaux qui y sont supérieurs respectivement de 3.12 m et 48 cm.

En amont immédiat de la route départementale, l'emprise d'inondation s'étend sur plus de 120 mètres, submergeant ainsi la rue de la Moinerie. Les bâtiments se trouvant dans ce secteur sont majoritairement en zone d'aléa très fort.

Le bas de la rue des Yolais est également submergée, et le bâtiment le plus proche du lit de la rivière se trouve en zone d'aléa très fort.

Légèrement plus en aval, le refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur un linéaire d'environ 250 mètres supérieur au champ d'inondation, jusqu'à la limite de la station d'épuration.

A la limite entre les communes de Monnières et de Maisdon-sur-Sèvre, un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau affluent, sur un linéaire d'environ 200 mètres au-delà du champ d'inondation, soit jusqu'à la route départementale D76. Il est probable que ce refoulement ne s'étend pas plus en amont. En effet, lors de la crue de la Sèvre Nantaise, il est probable que le ruisseau le soit aussi, et que l'ouvrage sous la départementale limite ce refoulement.

4.4.1.19 Commune du Pallet

La commune du Pallet est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive droite de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Gorges et en amont de la Haie-Fouassière. Au sein de cette commune, la Sanguèze et la Sèvre Nantaise confluent, en rive droite de la Sèvre Nantaise.

L'emprise d'inondation de la Sanguèze s'étend sur une cinquantaine de mètres de part et d'autre de la rivière. La route départementale D149 reste insubmersible.

Dans le secteur du Pé de Vignard, le champ d'inondation s'étend au-delà de la rue du Moulin des Ronces, qui est en zone d'aléa très fort, et légèrement au-delà de la rue de la Vallée qui est intégralement submergée. Ainsi, les bâtiments situés au Nord de cette dernière sont en zones d'aléa modéré à très fort.

La route départementale D7 est inondée par la crue de référence, sur un linéaire de plus de 200 mètres. La rue est majoritairement en zone d'aléa modéré. En aval de cette route, le champ d'inondation s'étend légèrement au-delà de la rue Port Domino, qui presque intégralement submergée. Les bâtiments le long de cette route sont essentiellement compris dans l'emprise d'inondation, en zones d'aléa modéré à très fort.

Dans le secteur du lieu-dit le Pé de Sèvre, le refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur un linéaire d'environ 175 mètres, puis sur un linéaire supplémentaire d'environ 200 mètres sur le bras secondaire Nord-Ouest et sur un linéaire supplémentaire d'environ 225 mètres sur la bras principal Nord-Est.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Sur la commune du Pallet, neuf repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise, attestant des niveaux atteints pour les crues de 1872, 1983, 1995 et 2001. Les niveaux atteints par la crue de référence modélisée y sont tous supérieurs à ceux mesurés pour les différents événements historiques.

4.4.1.20 Commune de Maisdon-sur-Sèvre

La commune de Maisdon-sur-Sèvre est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive gauche de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Monnières et en amont de Saint-Fiacre-sur-Maine.

Dans le secteur du lieu-dit le Gué Joubert, l'emprise d'inondation de la crue de référence s'étend sur une cinquantaine de mètres. Ainsi, le bas de la rue est submergé et la dizaine de bâtiments la plus proche du lit de la rivière se situe en zone d'aléa très fort.

L'EPTB Sèvre Nantaise a posé un repère de crue dans ce secteur afin d'attester du niveau atteint lors de la crue de 1983. La crue de référence modélisée y présente un niveau qui est supérieur de 67 cm à celui mesuré lors de cet événement.

A la limite entre les communes de Maisdon-sur-Sèvre et de Saint-Fiacre-sur-Maine, un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau sur un linéaire d'environ 120 mètres au-delà du champ d'inondation.

4.4.1.21 Commune de La Haie-Fouassière

La commune de La Haie-Fouassière est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive droite de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval du Pallet et en amont de Vertou.

La route départementale D74, qui franchit la Sèvre Nantaise, reste insubmersible pour la crue de référence. De part et d'autre de cette route, l'emprise d'inondation s'étend sur environ 60 mètres et 100 mètres, respectivement en amont et en aval de la départementale. Ainsi les bâtiments en amont se situent en zones d'aléa faible à modéré. Ceux en aval le long de la rue des Bords de l'eau se trouvent en zones d'aléa modéré à très fort, notamment la base nautique et l'aire de services de camping-car.

Un repère de crue a été posé dans ce secteur par l'EPTB Sèvre Nantaise en aval immédiat de la route départementale D74, afin d'attester du niveau atteint lors de la crue de 1983. La crue de référence modélisée est supérieure de plus d'1 m à celui mesuré lors de cette crue historique.

En aval de la commune, la station d'épuration se situe dans l'emprise d'inondation de la crue de référence, dans les zones d'aléa faible à modéré.

A la limite entre les communes de La Haie-Fouassière et de Vertou se trouve Charier Carrières et Recyclage des Matériaux. Le site est inondé. Un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau qui longe le site. Ce refoulement submerge la route départementale D359 sur un linéaire de près de 150 mètres.

4.4.1.22 Commune de Saint-Fiacre-sur-Maine

La commune de Saint-Fiacre-sur-Maine est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive gauche de la Sèvre Nantaise et en rive droite de la Maine. La commune se trouve en aval de Maisdon-sur-Sèvre et en amont de Vertou. La Sèvre Nantaise et la Maine confluent en aval de la commune.

A la limite entre les communes de Maisdon-sur-Sèvre et de Saint-Fiacre-sur-Maine, un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau sur un linéaire d'environ 120 mètres au-delà du champ d'inondation.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Légèrement en aval, le bas de la rue du Port est submergé, avec un champ d'inondation qui s'étend sur une centaine de mètres. Les bâtiments de la rue restent hors zone d'aléa.

La route départementale D74, qui franchit la Sèvre Nantaise, reste insubmersible pour la crue de référence.

Dans le lieu-dit la Pétière, le bas de la rue des Combes est submergé, avec un champ d'inondation qui s'étend sur environ 160 mètres dans le méandre de la Sèvre Nantaise. Légèrement plus en aval, le bas de la rue de la Cantrie est également submergé sur ses derniers 180 mètres.

Dans le secteur du lieu-dit la Bourchinière, l'emprise d'inondation s'étend sur la partie amont du bourg jusqu'à la rue du port aux Ducs, qui reste insubmersible. En revanche les bâtiments se situant entre cette rue et le lit de la rivière sont en zone d'aléa très fort. Sur la partie aval du bourg, le chemin de la Vallée est presque intégralement submergé et le champ d'inondation submerge une partie de la route départementale D59 sur un linéaire d'environ 400 mètres. Les bâtiments se situant au Nord de cette route se trouvent ainsi en zone d'aléa très fort.

Sur la Maine, la modélisation débute au droit du pont de Bel Abord. Le complexe sportif Paul Bouchaud est inondé intégralement et se trouve en zone d'aléa très fort. Un repère de crue y a été posé par l'EPTB Sèvre Nantaise pour attester des niveaux atteints lors de la crue de 1983. La crue de référence modélisée y présente un niveau supérieur de plus d'1.5 m à celui mesuré lors de cet événement.

La rue du Coteau puis la rue des Sports sont presque intégralement submergées. Les bâtiments situés le long de la rue des Perrières se trouvent à l'extrême limite du champ d'inondation et d'une zone d'aléa très fort.

Le chemin des Prés et le Gué Priou sont intégralement submergés et en zone d'aléa très fort. Le bas de la rue de la Croix de la Bosse est également submergé sur un linéaire d'une cinquantaine de mètres. Tous les bâtiments se trouvant dans ce secteur sont en zone d'aléa très fort.

Plus en aval, en rive gauche, le bas du Port Bodin et les bâtiments proches du lit de la rivière se trouvent dans l'emprise d'inondation de la crue de référence et en zone d'aléa très fort.

A la limite entre les communes de Saint-Fiacre-sur-Maine et de Vertou un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau de l'Aunay, sur un linéaire d'environ 230 mètres au-delà du champ d'inondation de la Maine.

En aval rive droite de la Maine, le secteur du château du Coin est partiellement inondé. Les bâtiments se trouvent en zone d'aléa faible à très fort.

4.4.1.23 Commune de Vertou

La commune de Vertou est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), de part et d'autre de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de La Haie-Fouassière (rive droite) et Saint-Fiacre-sur-Maine (rive gauche) et en amont de Rezé (rive gauche) et Nantes (rive droite).

De nombreux autres refoulements se produisent, en raison de la grande quantité de petits affluents sur cette commune, avec :

- En rive droite :
 - A la limite entre les communes de La Haie-Fouassière et de Vertou se trouve Charier Carrières et Recyclage des Matériaux. Le site est inondé. Un refoulement de la Sèvre Nantaise se produit sur le ruisseau qui longe le site. Ce refoulement submerge la route départementale D359 sur un linéaire de près de 150 mètres.
 - Refoulement vers l'institut médico-éducatif (IME) Le Val de Sèvre, sur un linéaire de plus de 150 mètres au-delà du champ d'inondation,
 - Refoulement sur un linéaire d'au moins 325 mètres au-delà du champ d'inondation vers la route de la Ville Bachelier, qui est submergée sur un linéaire d'une centaine de mètres. Il est probable que lors de la crue de la Sèvre Nantaise le ruisseau le soit également, limitant ainsi le refoulement au droit de la route,

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

- ❑ Refoulement de la Vertonne, avec un impact au Nord-Est jusqu'au collège Lucie Aubrac avec une submersion de la route de la gare sur un linéaire d'environ 200 mètres, au Nord jusqu'à une soixantaine de mètres au-delà de la route départementale D59 qui est submergée sur un linéaire d'environ 200 mètres. Il est à noter que ce refoulement induit une emprise d'inondation qui s'étend jusqu'au Nord du lotissement la Grôlerie, l'Est du quartier les Viviers et Nord-Ouest de quartier Saint-Pierre. De nombreuses habitations se trouvent alors en zones d'aléa faible à très fort,
- En rive gauche :
 - ❑ Refoulement du premier affluent en aval de la confluence entre la Sèvre Nantaise et la Moine, sur un linéaire d'environ 250 mètres au-delà du champ d'inondation, qui remonte donc jusqu'à la route de la Maison Blanche, sans la submergée,
 - ❑ Refoulement de la Barbinière d'abord sur un linéaire d'environ 250 mètres, soit jusqu'à la confluence entre les deux bras du ruisseau, avec une submersion de la route départementale D58 sur un linéaire d'environ 120 mètres. Le bras secondaire Ouest subit également un refoulement sur un linéaire supplémentaire de plus de 350 mètres sans impacter d'enjeux. Le bras principal Sud est aussi soumis à un refoulement sur un linéaire supplémentaire d'environ 400 mètres, sans submersion de la rue de la Mésangère. En revanche, les habitations situées le long du chemin des Haies côté Ouest sont, pour celles situées le plus au Nord, dans l'emprise d'inondation et en zones d'aléa faible à très fort,
 - ❑ Dans le lieu-dit le Chêne, la Sèvre Nantaise remonte sur un linéaire d'environ 170 mètres au-delà du champ d'inondation, entraînant une submersion de la route départementale D58 au droit de son intersection avec le chemin des îles,
 - ❑ Dans le lieu-dit le Rocher, un refoulement se produit sur un linéaire d'une centaine de mètres, jusqu'à la route départementale D58, sans submersion de cette dernière,
 - ❑ A la limite entre les communes de Vertou et Rezé, un refoulement se produit sur l'îlette, sur un linéaire d'environ 300 mètres au-delà du champ d'inondation, soit jusqu'au rond-point de la Rousselière, entraînant une submersion de la rue de la Chaussée sur un linéaire d'une soixantaine de mètres proche du rond-point, ainsi que de la rue de la Croix et du chemin de l'îlette. Quelques habitations sont ainsi en zones d'aléa faible à très fort dans ce secteur.

Au droit de la confluence entre la Maine et la Sèvre Nantaise, en rive droite de la Sèvre, le champ d'inondation remonte jusqu'à la station d'épuration qui se trouve ainsi en zone d'aléa très fort. En amont immédiat de ce secteur, le route départementale D59 est partiellement submergée sur un linéaire de plus de 300 mètres à partir du lit de la rivière.

En rive gauche, dans le lieu-dit la Bastière, le bas de l'impasse des Sineaux est submergé sur une cinquantaine de mètres. Ainsi, les habitations les plus au Nord se trouvent dans le champ d'inondation, en zone d'aléa très fort.

En rive droite, dans le lieu-dit la Ville Bachelier, les bâtiments les plus au Sud sont dans l'emprise d'inondation de la crue de référence, en zone d'aléa très fort.

En rive gauche, dans le lieu-dit Portillon, le route départementale D58, parallèle à la Sèvre Nantaise, est submergée une centaine de mètres à l'Est de l'intersection avec la rue de la Forge sur un linéaire de plus de 200 mètres. La route départementale D105, orthogonale aux écoulements, est presque intégralement submergée entre le lit de la rivière et le rond-point. Ainsi, toutes les habitations au Nord de ce rond-point, qui fait l'intersection entre la D58 et la D105, sont inondées et en zone d'aléa très fort. L'inondation s'étend également au Sud-Ouest de ce rond-point sur une cinquantaine de mètres.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

En face, en rive droite, la route départementale D105 est presque intégralement submergée jusqu'à l'intersection avec la route de Portillon dans le lieu-dit la Haudrière. Ainsi les habitations situées au Sud de la route de Portillon se trouvent dans le champ d'inondation en zones d'aléa faible à très fort.

Légèrement plus en aval, en rive droite, le champ d'inondation s'étend au-delà de l'hippodrome et submerge le chemin du champ de course. Ainsi, les habitations les plus proches du lit de la rivière dans les lieux-dits le Boutière, la Pierre Percée et la Gombergerie sont en zones d'aléa faible à très fort.

Plus en aval, en amont de la chaussée des Moines, la route départementale D115 est submergée en rive gauche sur environ 65 mètres, et en rive droite sur près de 450 mètres jusqu'à l'Est du parc du Loiry. En amont immédiat de la départementale, l'emprise d'inondation s'étend jusqu'au rond-point du Loiry et s'arrête à la limite de bâtiments. En aval de la route départementale, quelques habitations sont en zone d'aléa très fort.

Dans le secteur de la Chaussée des Moines, en rive gauche le chemin des îles est submergé intégralement et quelques habitations se trouvent ainsi dans le champ d'inondation de la crue de référence. En rive droite, le quai de la chaussée des moines est submergé intégralement. Les bâtiments situés le long du quai sont alors en zone d'aléa très fort. Le bas de la rue Charles Lecour, le chemin des Baillorges dans son intégralité ainsi que le bas du chemin des Combes sont aussi inondés. Les bâtiments situés dans ce secteur se trouvent alors en zone d'aléa très fort. De plus, les bâtiments localisés entre la rue Charles Chollet et le lit de la Sèvre Nantaise sont en extrême limite du champ d'inondation.

Entre la chaussée des Moines et la route nationale N844, l'intégralité du chemin des Bas Prés puis du chemin Planty est submergée et située en aléa très fort. Les bâtiments situés en bas du lieu-dit Le Planty sont en zones d'aléa faible à très fort.

La route nationale N844 reste insubmersible pour la crue de référence, tout comme le boulevard de Vendée. Entre ces deux axes routiers, la rue de la Cale et le chemin Creux de la Filée sont intégralement submergés et en zone d'aléa très fort. Les bâtiments proches de ces deux routes sont partiellement dans le champ d'inondation et situés en zones d'aléa faible à très fort. Ceci est notamment le cas à l'intersection entre ces deux routes, avec l'emprise inondation qui y atteint la route de Nantes.

Sur la commune de Vertou, onze repères de crue ont été posés par l'EPTB Sèvre Nantaise, attestant des niveaux atteints pour les crues de 1872, 1983, 1960, 2001 et 2003. Les niveaux atteints par la crue de référence modélisée y sont tous supérieurs à ceux mesurés pour les différents événements historiques.

4.4.1.24 Commune de Nantes

La commune de Nantes est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive droite de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Vertou.

Le boulevard de Vendée ainsi que la rue Léon Haury restent insubmersibles pour la crue de référence de la Sèvre Nantaise. Entre ces deux axes routiers, le champ d'inondation s'étend jusqu'au bas du bas chemin de Vertou. Les bâtiments les plus proches du lit de la rivière sont alors en zones d'aléa faible à très fort.

La rue de Levée de Sèvre est partiellement submergée, en aléa faible à modéré, sur un linéaire d'une centaine de mètres. En amont, le chemin des Roches Vertes est intégralement submergé. Les bâtiments situés le long du chemin sont ainsi en zones d'aléa faible à très fort. En aval, la rue de l'Oliverai est partiellement submergée. Le champ d'inondation s'infiltre au-delà de cette rue, jusqu'à la rue des Giraudais, avec des habitations se trouvant alors en zones d'aléa faible à fort. Un repère de

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

crue est situé dans ce secteur, pour attester des niveaux atteints lors de la crue de 1910. Ils sont supérieurs d'environ 83 cm à ceux modélisés pour la crue de référence. Toutefois, il est à noter que le lit de la Loire a été fortement modifié depuis. Ainsi, ces niveaux ne seront plus atteints pour des conditions hydrologiques similaires.

Plus en aval, les bâtiments situés le long de l'avenue des impressionnistes sont à la limite de l'emprise d'inondation. Certains sont alors en zones d'aléa faible à modéré.

Le bas des quartiers de la Persagotière et de Saint-Jacques est également en eau. Toutefois, le champ d'inondation s'arrête à la limite des bâtiments.

4.4.1.25 Commune de Rezé

La commune de Rezé est localisée dans le département de Loire-Atlantique (44), en rive gauche de la Sèvre Nantaise. La commune se trouve en aval de Vertou.

A la limite entre les communes de Vertou et Rezé, un refoulement se produit sur l'îlette, sur un linéaire d'environ 300 mètres au-delà du champ d'inondation, soit jusqu'au rond-point de la Rousselière, entraînant une submersion de la rue de la Chaussée sur un linéaire d'une soixantaine de mètres proche du rond-point, ainsi que de la rue de la Croix et du chemin de l'îlette. Quelques habitations sont ainsi en zones d'aléa faible à très fort dans ce secteur.

L'emprise d'inondation s'étend jusqu'au bas de la rue de la Vallée et de la rue de la Reine des Prés, inondant les bâtiments les proches du lit de la rivière, qui se trouvent ainsi en zones d'aléa faible à très fort.

Le boulevard Mendès France reste insubmersible pour la crue de référence. En revanche, de part et d'autre de cette route, le chemin bleu est presque intégralement submergé. Plus en aval, le quai Léon Sécher l'est aussi. Ainsi, les bâtiments situés le long de ce quai sont en zone d'aléa faible.

Le pont de la Morinière reste émergé pour la crue de référence. En revanche, les points bas topographiques du parc de la Morinière situés en aval immédiat du pont sont eux dans le champ d'inondation.

Plus en aval, le champ d'inondation submerge la promenade Ain Deffla et s'arrête à la limite de l'entreprise DIB Construction, de l'école Enfantine Bleue et de la Rue des Couteaux. En revanche, l'emprise d'inondation atteint le chemin du Petit Bois, qui est très localement submergé. Les habitations situées entre le chemin et le lit de la rivière sont en zone d'aléa faible à modéré.

L'emprise d'inondation atteint localement la limite de la rue Alsace-Lorraine, qui n'est pas submergée. Toutefois, certains bâtiments localisés le long de la rue peuvent être en zones d'aléa faible voire très fort.

4.4.2 Analyse des écarts avec les repères de crue

Conformément à l'article R562-11-3 du code de l'environnement, « L'élaboration d'un plan de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine nécessite la détermination préalable d'un aléa de référence. Cet aléa de référence est déterminé à partir de l'évènement le plus important connu et documenté ou d'un évènement théorique de fréquence centennale, si ce dernier est plus important. ... »

Ainsi, dans le cas présent, la crue de 1770 est estimée millénale et très peu documentée. Le détail de la composition de la crue de référence est explicité au chapitre 4.1. La crue de référence est ainsi composée de :

- La crue historique de 1960, de l'amont du territoire jusqu'à la limite départementale rive droite entre la Vendée et la Loire-Atlantique, c'est-à-dire entre les communes de Tiffauges (85) et de Boussay (44).

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

- La crue centennale de la Sèvre Nantaise, concomitante avec une crue vicennale de la Loire et une défaillance d'une vanne du barrage de Pont Rousseau, de l'amont du département de Loire-Atlantique à Boussay jusqu'à environ deux kilomètres de la confluence avec la Loire,
- La crue décennale de la Sèvre Nantaise, concomitante à une crue centennale de la Loire, sur environ les deux derniers kilomètres de linéaire de la Sèvre Nantaise, soit moins de 2% du territoire d'étude.

Des repères de crue sont disponibles pour les crues historiques et rares de 1770, 1960 et 1983. Les résultats de la crue de référence modélisée y sont comparés. Cette comparaison a été présentée par commune dans le chapitre précédent 4.4.1. Une comparaison plus globale est faite dans ce paragraphe. Les couches SIG et tableaux récapitulatifs sont disponibles en Annexe de ce rapport, aux formats shape et Excel.

Comme expliqué au début du chapitre 4.4, il convient de rappeler que l'analyse comparative des résultats de modélisation avec les repères de crue est basée sur les niveaux d'eau et non sur les hauteurs d'eau. Cette méthode permet notamment de s'affranchir des biais liés à la topographie locale. De plus, afin d'effectuer cette comparaison, le niveau d'eau maximum simulé dans un rayon de 25 mètres autour du repère de crue a été retenu afin de garantir d'analyser le niveau simulé le plus cohérent hydrauliquement.

Dans un premier temps, il est vérifié que la totalité des repères de crue se situent bien dans l'emprise de la crue de référence. Cette vérification est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Synthèse	Vendée	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Deux-Sèvres	Total
Repères de crue dans l'emprise Q100	26	46	3	1	76
Repères de crue hors emprise Q100	0	0	0	0	0

Figure 36 : Comparaison entre repères de crue et emprise de la crue de référence

Les niveaux modélisés pour la crue de référence sont ensuite comparés aux niveaux mesurés au droit de ces repères de crue. Cette comparaison est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Ecart en cote	Vendée	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Deux-Sèvres	Total
$\Delta Z > 0$	17	30	2	0	49
- 1 cm < ΔZ < - 25 cm	4	1	1	0	6
- 25 cm < ΔZ < - 50 cm	0	3	0	0	3
- 50 cm < ΔZ < - 1 m	2	2	0	0	4
- 1 m < ΔZ	0	1	0	1	2
Non exploitable	3	9	0	0	12
Non nivelé	2	8	0	0	10
Cote incohérente	1	1	0	0	2

Figure 37 : Comparaison des niveaux mesurés aux repères de crue avec ceux modélisés pour la crue de référence

Sur les 76 repères de crue disponibles, 12 ne sont pas exploitables. En effet, deux d'entre eux présentent des niveaux incohérents avec le terrain naturel environnant, et dix autres ne sont pas nivelés. Ainsi, 64 repères de crue sont exploitables sur le territoire d'étude.

Parmi ces 64 repères de crue exploitables, pour 49 d'entre eux, la crue de référence modélisée présente des niveaux calculés supérieurs à ceux mesurés. Pour les 15 autres, le niveau calculé est donc inférieur à celui mesuré lors d'événements historiques.

Les niveaux mesurés sont également comparés à ceux calculés pour la crue millénale modélisée. Cette comparaison est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Ecart en cote	Vendée	Loire-Atlantique	Maine-et-Loire	Deux-Sèvres	Total
$\Delta Z > 0$	18	36	2	0	56
- 1 cm < ΔZ < - 25 cm	0	0	0	0	0
- 25 cm < ΔZ < - 50 cm	0	0	0	0	0
- 50 cm < ΔZ < - 1 m	0	0	0	1	1
- 1 m < ΔZ	0	0	0	0	0
Non exploitable	8	10	1	0	19

Figure 38 : Comparaison des niveaux mesurés aux repères de crue avec ceux modélisés pour la crue millénale

En plus des 12 repères de crue non exploitables pour la crue de référence, 7 repères se trouvent en dehors de la zone modélisée pour la crue millénale. Ainsi, 19 repères de crue sont inexploitables.

Sur les 57 repères de crue exploitables pour la crue millénale, les niveaux calculés pour la crue millénale sont supérieurs à ceux mesurés lors d'événements historiques pour 56 d'entre eux. Pour 1 repère, la crue millénale modélisée présente un niveau inférieur d'environ 70 cm à celui mesuré lors de la crue de 1960, à Saint-Armand-sur-Sèvre, au moulin de Chaligny. Ce repère de crue se trouve hors zone focus, sur un tronçon où nous disposons de peu de données topographiques. Ainsi, une incertitude conséquente existe sur ce secteur, expliquant les écarts obtenus.

Globalement, la crue de référence reproduit correctement les niveaux constatés lors des différents événements historiques. Des différences locales peuvent toutefois apparaître, en raison de conditions hydrologiques ou hydrauliques particulières locales, ne pouvant être modélisées faute de données. La crue millénale, modélisée à titre informatif pour les communes, permet quant à elle de fournir une emprise et des niveaux incluant la totalité des niveaux de crues observées ces derniers siècles, à l'exception d'un repère.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

4.5 Comparaison entre l'ancien PPRI et sa version révisée

A l'heure actuelle, le linéaire de la Sèvre Nantaise, visé par la présente étude, est couvert par 2 Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) :

- Celui de la Sèvre Nantaise en Loire-Atlantique a été établi à partir de l'Atlas des Zones Inondables (AZI) de 1995, qui compile les informations historiques des crues de 1960 et 1983 (cotes maximales de crue), elles-mêmes interpolées pour établir un Modèle Numérique de Surface d'Eau (MNSE) ;
- Celui de la Sèvre Nantaise en Vendée a été établi à partir des études de BCEOM en 2000, valorisant d'une part les données de l'AZI de 1995, et des investigations de terrain complémentaires.

Outre que les cartographies d'aléas reposent sur des données relativement anciennes, les approches mises en œuvre sur les 2 départements présentent certaines lacunes, notamment :

- L'absence de données historiques sur certains secteurs (Vertou), et plus globalement sur les secteurs sans enjeux du linéaire étudié ;
- Des incohérences entre les cotes du PPRI et l'inventaire historique des laisses de crue disponible à l'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Sèvre Nantaise ;
- Les imprécisions liées à la qualité du MNT utilisé pour calculer les hauteurs d'eau à partir du MNSE.

La réalisation d'un levé LiDAR, source ALTOA, (Light Detection and Ranging : mesure altimétrique par laser aéroporté) en 2019 permet de disposer d'une information topographique à jour et fiable au moins en lit majeur. Par ailleurs, l'évolution des moyens de calculs numériques sur les 15 dernières années permet de préciser les caractéristiques des aléas sur le territoire.

Une comparaison des emprises inondables de l'ancien PPRI avec la version révisée est réalisée. Pour cela, un atlas cartographique comparant les emprises est produit et disponible en Annexe. De plus, une comparaison des surfaces inondées est effectuée par traitement SIG. Cette comparaison est réalisée par zone focus et par rive. Le tableau synthétisant ces informations est disponible ci-après.

Phase 2 : Note explicative des cartographies d'aléa

Établissement des cartes d'aléa inondation de la Sèvre Nantaise dans le cadre de la révision des plans de prévention des risques d'inondation

Tableau 11 : Comparaison des surfaces inondées entre PPRI en vigueur et version révisée

Zone	Rive	Surface inondée (ha)		Différence (nouveau - ancien)	Différence relative (nouveau - ancien)
		Ancien PPRI	Nouveau PPRI		
Saint Laurent sur Sevre	<i>Rive gauche</i>	18	18.9	0.9	5%
	<i>Rive droite</i>	32.6	33.5	0.9	3%
	<i>total</i>	50.6	52.4	1.8	4%
Mortagne sur Sevre	<i>Rive gauche</i>	28.3	29.6	1.3	5%
	<i>Rive droite</i>	34.1	35	0.9	3%
	<i>total</i>	62.4	64.6	2.2	4%
Tiffauges	<i>Rive gauche</i>	9.2	8.6	-0.6	-7%
Clisson	<i>total</i>	91.9	91	-0.9	-1%
Reze Vertou	<i>total</i>	244.2	276.4	32.2	13%
Total		562.1	601.4	39.3	7%