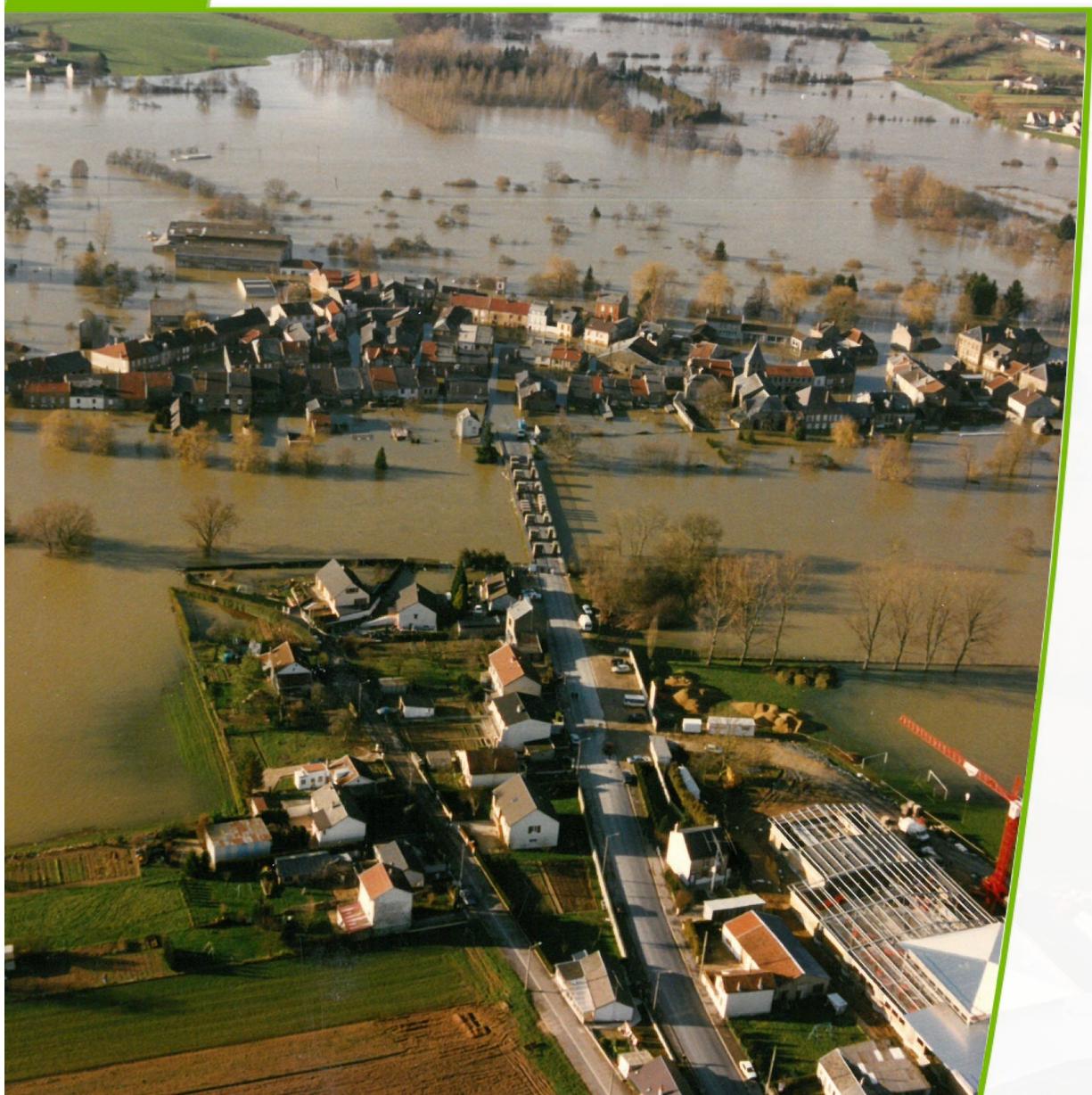


PPRI Meuse aval

*Direction
départementale
des territoires*

NOTE DE PRÉSENTATION

DOCUMENT PROVISOIRE



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	4
1.1 LE CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE.....	4
1.2 EFFETS DU PPRI.....	5
1.2.1 LE PPRI APPROUVÉ EST UNE SERVITUDE D'UTILITÉ PUBLIQUE.....	5
1.2.2 LE PPRI EST OPPOSABLE AUX TIERS.....	5
1.2.3 LE PPRI S'APPLIQUE SANS PRÉJUDICE DES AUTRES LÉGISLATIONS ET RÉGLEMENTATIONS.....	6
1.2.4 LES CONSÉQUENCES EN MATIÈRE D'ASSURANCE.....	6
1.2.5 LES SANCTIONS ADMINISTRATIVES ET PÉNALES.....	7
1.2.6 LES RECOURS CONTRE LE PPRI.....	8
1.3 LE CONTENU DU PPRI.....	8
2. LA PROCÉDURE DE RÉVISION.....	9
2.1 PRESCRIPTION.....	9
2.2 ÉLABORATION DU DOSSIER ET ASSOCIATION DES ACTEURS.....	9
2.2.1 ÉLABORATION DU DOSSIER.....	9
2.2.2 MODALITÉS D'ASSOCIATION DES ACTEURS.....	12
2.3 CONSULTATION FORMELLE DES PERSONNES PUBLIQUES ASSOCIÉES.....	14
2.4 ENQUÊTE PUBLIQUE.....	14
2.5 APPROBATION.....	15
3. OBJET DE LA NOTE DE PRÉSENTATION.....	15
4. PRÉSENTATION DU SECTEUR DE L'ÉTUDE.....	15
4.1 LE PÉRIMÈTRE GÉOGRAPHIQUE.....	15
4.2 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU BASSIN DE LA MEUSE.....	18
4.3 TYPOLOGIE DES CRUES ET CRUES HISTORIQUES.....	20
4.3.1 TYPOLOGIE DES CRUES.....	20
4.3.2 CRUES HISTORIQUES.....	20
4.3.3 AMÉNAGEMENTS EN LIEN AVEC LE FLEUVE.....	22
5. MODÉLISATION DE L'ALÉA.....	28
5.1 MODÉLISATION HYDRAULIQUE.....	29
5.2 PARAMÉTRAGE.....	29
5.2.1 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	29
5.2.2 STATIONS HYDROMÉTRIQUES.....	29
5.2.3 CHOIX DES CRUES HISTORIQUES ET DÉTERMINATION DES HYDROGRAMMES.....	30
5.2.4 TOPOGRAPHIE.....	33
5.3 PRÉSENTATION DU MODÈLE HYDRAULIQUE DE LA MEUSE.....	37
5.3.1 MODÉLISATION EN COUPLAGE 1D/2D.....	37
5.3.2 RUGOSITÉ DE LA MEUSE.....	41
5.4 CALAGE DU MODÈLE HYDRAULIQUE.....	41
5.4.1 CALAGE AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES.....	41
5.4.2 CRUE DE CALAGE : CRUE DE 1995.....	42
5.4.3 CRUE DE VALIDATION : CRUE DE 1993.....	45
5.5 CRUE CENTENNALE.....	47
5.6 BILAN DE L'ÉTUDE HYDRAULIQUE	48

6. CARTOGRAPHIE DE L’ALÉA INONDATION :.....	49
6.1 RÉALISATION DE LA CARTOGRAPHIE :.....	49
6.2 ÉLABORATION DES SCÉNARIOS.....	51
6.3 EFFACEMENT DES OUVRAGES :.....	52
7. RECENSEMENT DES ENJEUX.....	53
7.1 CONSTRUCTION DE LA CARTE DES ENJEUX.....	53
7.2 PROJETS D’INTÉRÊT STRATÉGIQUES.....	54
8. CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE ET RÈGLEMENT.....	55
8.1 ZONAGE RÉGLEMENTAIRE.....	55
8.2 PRODUCTION DE LA CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE.....	58
8.3 RÈGLEMENT.....	61
8.4 PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE AUX COMMUNES CONCERNÉES.....	63
9. MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE.....	64
9.1 MESURES DE PRÉVENTION.....	64
9.2 MESURES DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE.....	64
9.3 MESURES OBLIGATOIRES POUR LA RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS ET ACTIVITÉS EXISTANTS.....	65
10. ANNEXES.....	66
10.1 DÉPLACEMENT DES PERSONNES DANS L’EAU.....	66
10.2 PROBABILITÉ DES CRUES.....	67
10.3 GLOSSAIRE.....	68

1. INTRODUCTION

Cette note de présentation comporte l'ensemble des éléments utiles à la compréhension du Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Meuse aval.

La prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire est l'une des composantes de la politique de prévention des risques naturels, mais aussi un passage incontournable pour réussir un développement équilibré et durable sur un territoire. Cette prise en compte passe par la connaissance du risque inondation, l'adaptation des projets aux aléas et une réglementation adaptée garantissant un niveau de sécurité suffisant. Cette réglementation est portée notamment par les plans de prévention du risque inondation (PPRi), destinés à définir l'aléa et les premières mesures de prévention des risques à l'échelle communale.

1.1 LE CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

Les dispositions législatives et réglementaires relatives au PPRi sont codifiées aux articles L562-1 à L562-8 et R562-1 à R562-11-9 du code de l'environnement.

On peut également citer :

- Le décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».
- L'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».

Les PPRi ont pour objet de (L562-1 du code de l'environnement) :

1° Délimiter les zones exposées au risque inondation, en tenant compte de l'intensité du risque encouru, **d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle**, notamment **afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines ou, dans le cas où** des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, **pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités**.

2° Délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque inondation mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1°.

3° Définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, **par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers**.

4° Définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, **les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation** des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan **qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs**.

Les PPRi sont prescrits, puis approuvés par arrêté préfectoral après enquête publique et avis des conseils municipaux et organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).

Le PPRi Meuse aval est compatible avec le Plan de Gestion des risques d'inondation (PGRI) du district Meuse.

1.2 EFFETS DU PPRi

1.2.1 LE PPRi APPROUVÉ EST UNE SERVITUDE D'UTILITÉ PUBLIQUE

Le PPRi approuvé vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L562-4 du code de l'environnement. Conformément à l'article L153-60 du code de l'urbanisme, **il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU)** des communes concernées :

- L'approbation du PPRi est notifiée par le préfet aux présidents des EPCI et aux maires des communes concernés.
- Ceux-ci l'annexent sans délai par arrêté au plan local d'urbanisme. Une mise à jour de la liste et du plan des servitudes d'utilité publique est réalisée.
- À défaut, le préfet met le président de l'EPCI ou le maire en demeure d'annexer le PPRi au PLU.
- Si cette formalité n'est pas effectuée dans un délai de trois mois, le préfet y procède d'office.
- Les documents d'urbanisme en cours de révision doivent tenir compte de cette nouvelle servitude.

Toute autorité administrative qui délivre une autorisation doit tenir compte des règles définies par le PPRi.

1.2.2 LE PPRi EST OPPOSABLE AUX TIERS

C'est un document opposable aux tiers qui s'applique directement lors de l'instruction des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol : permis de construire, permis d'aménager, certificats d'urbanisme, déclarations préalables, etc.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRi approuvé ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues dans le code de l'urbanisme.

Ces agissements peuvent aussi être sanctionnés sur le plan de l'assurance par un refus d'indemnisation en cas de sinistre.

Les règles du PPRi, autres que celles qui relèvent de l'urbanisme, s'imposent également au maître d'ouvrage qui s'engage notamment à respecter les règles de construction lors du dépôt de permis de construire.

Un contrôle de la conformité des constructions peut être effectué dans le cadre prévu par l'article L461-1 du code de l'urbanisme.

Ces éléments seront détaillés dans les articles suivants.

1.2.3 LE PPRI S'APPLIQUE SANS PRÉJUDICE DES AUTRES LÉGISLATIONS ET RÉGLEMENTATIONS

En cas de différences entre les règles d'un document d'urbanisme (PLU, Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur, etc.) et celles d'un PPRI, ce sont les plus contraignantes qui s'appliquent : Il est tout à fait possible que les règles d'un PLU soient plus contraignantes que celles d'un PPRI.

Par exemple, une zone inondable non urbanisée peut aussi être un espace à préserver de tout aménagement en raison de la qualité de ses paysages, de l'intérêt de ses milieux naturels, de nuisances particulières (odeurs, bruit), ou parce que d'autres servitudes d'utilité publique interdisent un aménagement.

En zone inondable urbanisée, la prise en compte de la forme urbaine, de la qualité du bâti, de projets d'aménagement d'espaces publics peut aussi conduire à des règles plus strictes que celles d'un PPRI dans les documents d'urbanisme.

Outre le code de l'environnement et le code de l'urbanisme, les PPRI doivent également s'appliquer sans préjudice avec un grand nombre d'autres codes (code de la sécurité intérieure, code forestier, code de la construction et de l'habitation, etc.).

1.2.4 LES CONSÉQUENCES EN MATIÈRE D'ASSURANCE

L'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles est codifiée par les articles L125-1 à L125-6 du code des assurances. L'article L125-1 impose aux assureurs, pour tout contrat d'assurance dommages aux biens ou aux véhicules, d'étendre leur garantie contre les effets de catastrophes naturelles, qu'ils soient situés dans un secteur couvert ou non par un PPRI.

L'article L125-6 du code des assurances précise que **dans les terrains classés inconstructibles par un plan de prévention du risque inondation approuvé, l'obligation d'assurer un bien ou une activité contre les effets des catastrophes naturelles ne s'impose pas aux entreprises d'assurance, à l'exception, toutefois, des biens et des activités existant antérieurement à la publication de ce plan.**

Cette obligation ne s'impose pas non plus à l'égard des biens immobiliers construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur mise en place et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle.

Les entreprises d'assurance ne peuvent toutefois se soustraire à cette obligation que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat.

À l'égard des biens et activités situés sur des terrains couverts par un plan de prévention des risques, les entreprises d'assurance peuvent exceptionnellement exclure certains biens de la garantie aux dommages des effets de catastrophes naturelles lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux mesures de ce plan relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation qui doivent être prises.

En cas de différend avec l'assureur, l'assuré peut saisir le bureau central de tarification.

1.2.5 LES SANCTIONS ADMINISTRATIVES ET PÉNALES

• Sanctions administratives

En application du III de l'article L562-1 du code de l'environnement, le PPRI peut rendre obligatoires, en fonction de la nature et de l'intensité du risque, la réalisation de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, et la réalisation de mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des biens exposés dans un délai de cinq ans. Ce délai peut être réduit en cas d'urgence. À défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

• Sanctions pénales

L'article L562-5 du code de l'environnement cite deux types d'infractions entraînant des peines prévues à l'article L480-4 du code de l'urbanisme :

- **Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPRI approuvé.**
- **Le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par un PPRI approuvé.**

L'amende, susceptible d'être prononcée en cas d'infraction, est comprise entre 1 200 euros et un montant qui ne peut excéder :

- Une somme égale à **6 000 euros par mètre carré de surface construite, démolie ou rendue inutilisable dans le cas de construction d'une surface de plancher.**
- Un montant de **300 000 euros dans les autres cas.**
- **En cas de récidive**, outre la peine d'amende ainsi définie, **un emprisonnement de six mois pourra être prononcé.**

L'article L562-5 du code de l'environnement précise également que les dispositions des articles L460-1, L480-1, L480-2, L480-3, L480-5 à L480-9, L480-12 et L480-14 du code de l'urbanisme sont également applicables, sous conditions, aux infractions citées ci-dessus.

Ces dispositions peuvent entraîner :

- **L'interruption des travaux.**
- **La saisie des matériaux approvisionnés ou du matériel de chantier.**
- **L'exécution aux frais du constructeur des mesures nécessaires à la sécurité des personnes ou des biens.**
- **L'instauration d'une amende de 75 000 euros et d'une peine de trois mois d'emprisonnement en cas de continuation de travaux non autorisés.**
- **La démolition des ouvrages ou la réaffectation du sol en vue du rétablissement des lieux dans leur état antérieur.**
- **L'instauration d'une astreinte de 500 euros par jour de retard pour l'exécution d'une démolition ou d'une mise en conformité.**

- La saisie du tribunal de grande instance par une commune ou un EPCI en vue de faire ordonner la démolition ou la mise en conformité d'un ouvrage édifié ou installé sans autorisation, ou en méconnaissance de cette autorisation.

Enfin, la violation délibérée des prescriptions d'un PPRI est susceptible d'engager la responsabilité du contrevenant pour mise en danger délibérée de la personne d'autrui ou, dans le cas où des conséquences dommageables sur la personne d'autrui en découleraient, pour manquement à une obligation de sécurité et de prudence prévue par la loi ou le règlement, possible du délit d'homicide ou de blessures involontaires.

1.2.6 LES RE COURS CONTRE LE PPRI

L'article R421-1 du code de justice administrative dispose que « *la juridiction ne peut être saisie que par voie de recours formé contre une décision, et ce, dans les deux mois à partir de la notification ou de la publication de la décision attaquée. [...]* »

L'article R421-2 du code de justice administrative dispose que « *sauf disposition législative ou réglementaire contraire, dans les cas où le silence gardé par l'autorité administrative sur une demande vaut décision de rejet, l'intéressé dispose, pour former un recours, d'un délai de deux mois à compter de la date à laquelle est née une décision implicite de rejet. Toutefois, lorsqu'une décision explicite de rejet intervient avant l'expiration de cette période, elle fait à nouveau courir le délai de recours. La date du dépôt de la demande à l'administration, constatée par tous moyens, doit être établie à l'appui de la requête.* »

L'article R421-3 du code de justice administrative dispose que « *Toutefois, l'intéressé n'est forclos qu'après un délai de deux mois à compter du jour de la notification d'une décision expresse de rejet :*

1° Dans le contentieux de l'excès de pouvoir, si la mesure sollicitée ne peut être prise que par décision ou sur avis des assemblées locales ou de tous autres organismes collégiaux ;

2° Dans le cas où la réclamation tend à obtenir l'exécution d'une décision de la juridiction administrative. »

L'article R421-5 du code de justice administrative dispose que « *les délais de recours contre une décision administrative ne sont opposables qu'à la condition d'avoir été mentionnés, ainsi que les voies de recours, dans la notification de la décision.* »

1.3 LE CONTENU DU PPRI

Le Plan de Prévention du Risque inondation Meuse aval comporte les documents suivants :

- L'arrêté d'approbation.
- Le règlement.
- Les cartographies du zonage réglementaire.
- La note de présentation accompagnée des cartes d'aléa de la crue centennale.

2. LA PROCÉDURE DE RÉVISION

Les articles suivants détaillent les étapes de la procédure de révision du PPRi Meuse aval. La Direction Départementale des Territoires des Ardennes est chargée d'assurer le pilotage du projet.

2.1 PRESCRIPTION

La révision du PPRi Meuse aval était nécessaire pour plusieurs raisons :

- Le PPRi initial datait du 28 octobre 1999, soit plus de 20 ans.
- Suite aux crues de 1993 et 1995, de nombreux aménagements de lutte contre les inondations ont été construits sur la vallée de la Meuse : zone de ralentissement dynamique des crues à Mouzon, clapets sur le secteur de Charleville-Mézières, digues amovibles de Givet, etc.
- La réglementation nationale a récemment évolué.
- L'évolution de la technologie permet aujourd'hui d'avoir des données topographiques et des modèles hydrauliques beaucoup plus précis.

D'autre part, plusieurs élus concernés ont fait part de leur souhait de voir ce document révisé.

L'arrêté préfectoral « portant prescription de la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRi) dans la vallée de la Meuse, de Les Ayvelles à Givet » a été signé le 23 juillet 2019. Cet arrêté précise notamment :

- Le périmètre géographique mis à l'étude et les communes concernées.
- La nature du risque considéré : l'aléa « débordement de cours d'eau » de la Meuse.
- Le service de l'État chargé de piloter le projet.
- L'absence d'évaluation environnementale.
- Les modalités de concertation et d'association lors de la procédure de révision.

Cet arrêté a été notifié aux Maires des communes concernées ainsi qu'aux présidents des EPCI, et a été publié au recueil des actes administratifs de l'État dans le département du 9 août 2019.

2.2 ÉLABORATION DU DOSSIER ET ASSOCIATION DES ACTEURS

2.2.1 ÉLABORATION DU DOSSIER

• Études Hydrauliques et Acquisitions de données

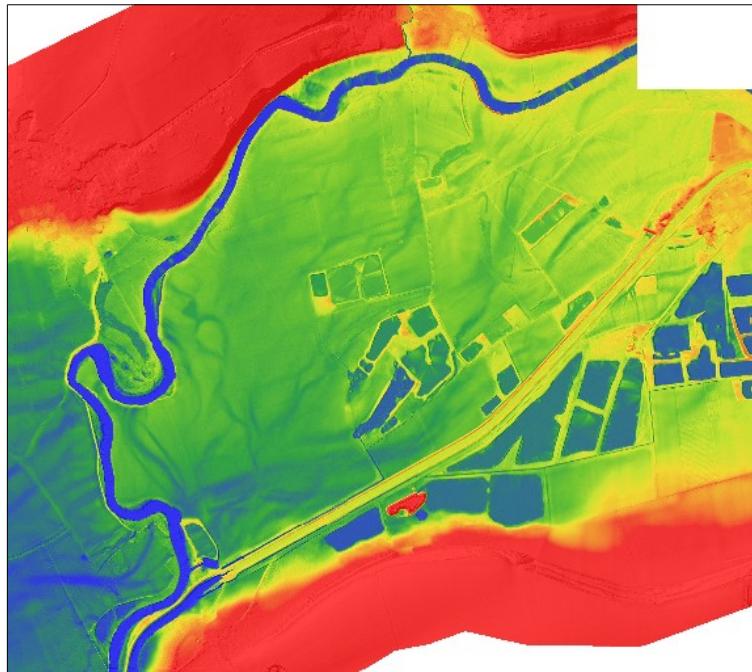
L'étude hydraulique pour la révision du PPRi Meuse aval a été confiée à l'Établissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) qui représente l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) de la Meuse. Cette structure possède de nombreuses données et de solides connaissances sur le fonctionnement du bassin de la Meuse. Une convention entre l'EPAMA et la DDT des Ardennes a été signée le 11 mai 2017.

En parallèle, l'acquisition de données complémentaires sur certains affluents de la Meuse ont été nécessaires pour produire une cartographie des zones inondables précise et fiable.

Ces données complémentaires se décomposent en 3 parties :

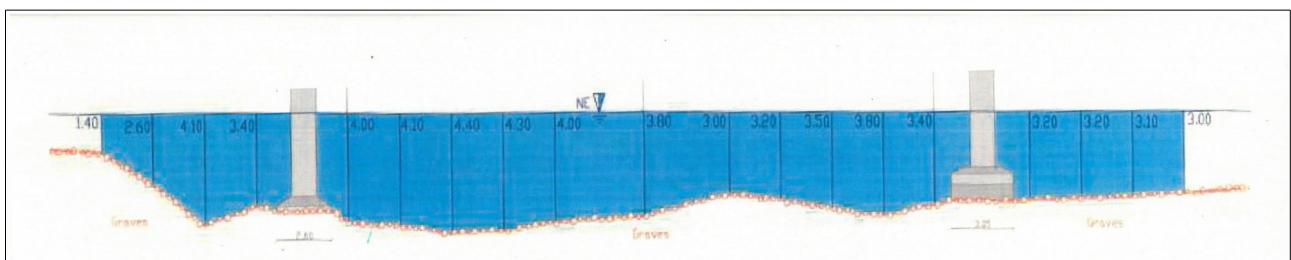
- **Levés LIDAR** : Levés laser réalisés par avion dans le but de produire un modèle numérique de terrain naturel (MNT) en 3 dimensions, base indispensable à la modélisation hydraulique.

Ces levés ont été effectués dans le cadre d'un marché national entre l'IGN (Institut national de l'information géographique et forestière) et la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques). Pour les Ardennes, les données collectées ont concerné les bassins versants de la Semoy, la Sormonne, la Vence, la Bar qui sont des affluents notables de la Meuse, ainsi que de la Houille, le Thin et l'Audry.



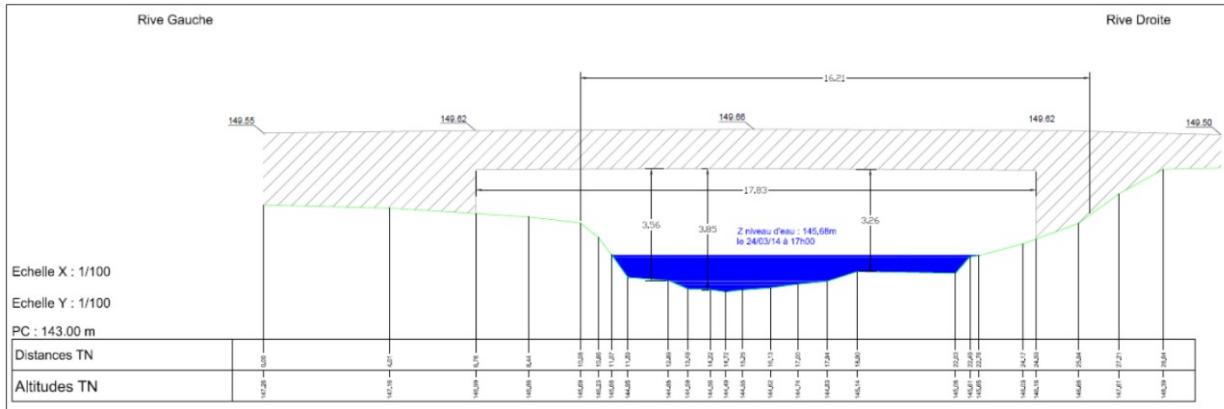
*MNT : exemple de représentation de la topographie du terrain
Chaque couleur représente une altitude différente*

- **Bathymétrie :** Ces données permettent de définir précisément les capacités d'écoulement des cours d'eau : plus celui-ci est large et profond, plus sa capacité de débit sera importante. L'entreprise MAGEO a levé 315 profils sur la Semoy, la Sormonne, la Vence et la Bar.



Exemple de levé bathymétrique

- **Levés des ouvrages d'art :** L'influence des ponts et des seuils doit être estimée avec une très grande précision afin d'inclure leurs effets dans la modélisation hydraulique. Par exemple, un pont constitue un obstacle à l'écoulement naturel et peut réduire fortement le débit d'un cours d'eau en cas de crue à l'aval et sur-inonder le secteur à l'amont de l'ouvrage. Pour intégrer ces effets dans la modélisation, il est nécessaire de relever les caractéristiques géométriques de chaque ouvrage ainsi que son altimétrie en plusieurs points. L'entreprise MAGEO a levé 39 ouvrages sur la Sormonne, la Vence, la Bar , la Chiers, le Marbay et la Goutelle.



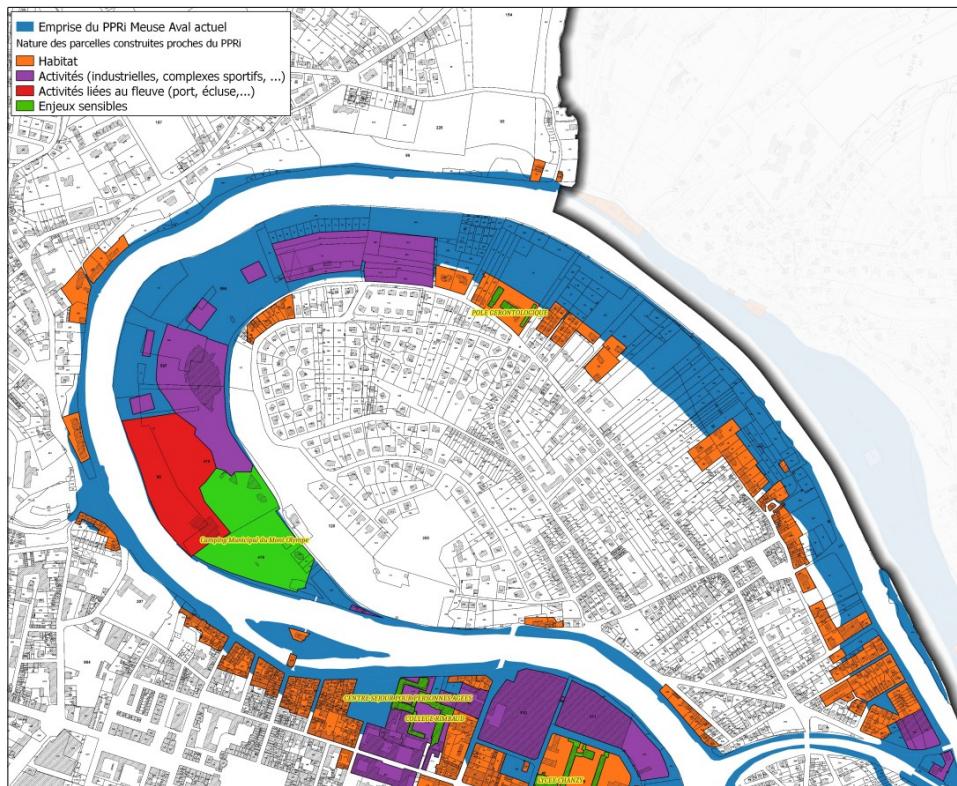
Exemple de levé d'ouvrage d'art

L'EPAMA a ensuite ajouté ces données complémentaires à ses propres données pour lancer la modélisation hydraulique générant la carte des zones inondables, également appelée carte d'aléa. Cette étape sera développée ultérieurement dans la note de présentation.

• Recensement des enjeux

Le recensement des enjeux a consisté à réaliser l'inventaire des biens et des activités situés dans le secteur d'étude du PPRI.

Un premier travail de typologie des enjeux a été réalisé par la DDT des Ardennes à partir de différentes sources de données (Géoportail, photographies aériennes, connaissances du terrain, etc.). Sur l'intégralité des territoires communaux concernés, **quatre usages ont été distingués : l'habitat, les activités (industrielles, équipements publics, etc.), les activités liées au fleuve (port, écluses, etc.) et les enjeux sensibles (hôpitaux, EHPAD, bâtiments d'enseignement, campings, etc.).**



Exemple de carte des enjeux sur la boucle du Mont Olympe à Charleville-Mézières

Un travail de concertation a ensuite été mené avec les élus des communes entre janvier et mars 2019. Au cours de réunions bilatérales en mairies, les cartes produites par la DDT des Ardennes ont été présentées, expliquées et mises à jour le cas échéant à la suite des remarques et commentaires des élus, qui possèdent une connaissance fine de leur territoire. **Ces échanges ont permis de produire des cartes d'enjeux partagées et reconnues.** Cette étape sera développée ultérieurement dans la note de présentation.

• **Zonage réglementaire et règlement**

L'étape suivante a consisté à croiser les cartes d'aléas issues de la modélisation hydraulique avec les cartes des enjeux afin d'élaborer le zonage réglementaire et le règlement dans le respect des objectifs d'un PPRi (protection des biens, des personnes et des champs d'expansion des crues). Cette étape sera détaillée ultérieurement dans la note de présentation.

Les principes du zonage réglementaire et du règlement ont été présentés lors des réunions du comité de pilotage.

La DDT a ensuite procédé, pour chaque commune, à l'envoi en mairie du règlement et des différentes cartes la concernant (enjeux, aléas, projet réglementaire). **Des réunions bilatérales ont été organisées à la suite de ces envois afin de permettre un échange approfondi avec les élus sur ces éléments, sur la prise en compte éventuelle de particularités liées au territoire, et sur la correction d'erreurs ou d'oubli.** **Ces échanges ont permis de réaliser des documents partagés et reconnus.**

Enfin, **des réunions publiques ont été organisées pour présenter les principes généraux du PPRi avant l'enquête publique.**

2.2.2 MODALITÉS D'ASSOCIATION DES ACTEURS

• **Le comité de pilotage**

Au cours des études, **un comité de pilotage regroupant les acteurs en lien avec l'aménagement du territoire et le domaine de l'eau a été constitué afin de recueillir leurs avis et observations** sur la méthodologie d'élaboration du PPRi et sur les différents documents produits. Ce travail de concertation a eu pour but de faciliter l'appropriation des documents et de partager la culture du risque.

Le comité de pilotage, présidé par Monsieur le secrétaire général de la préfecture des Ardennes et animé par la DDT des Ardennes, **s'est réuni en visio les 06/11/2020 et le 17/11/2020.**

La liste des acteurs associés est la suivante :

- les maires des communes concernées,
- les présidents des établissements publics de coopération intercommunale concernés,
- le conseil départemental des Ardennes,
- Le conseil régional Grand-Est,
- Le syndicat mixte du ScoT « Nord Ardennes »,
- Le service départemental d'incendie et de secours,
- l'unité départementale d'architecture et du patrimoine,
- la chambre d'agriculture,

- la chambre de commerce et d’industrie,
- la chambre de métiers et de l’artisanat,
- le centre national de la propriété forestière,
- l’établissement public territorial du bassin Meuse, l’EPAMA,
- la DREAL Grand-Est,
- le service police de l’eau de la DDT des Ardennes,
- voies navigables de France,
- BAMEO, exploitant des barrages sur la Meuse,
- l’agence de l’eau Rhin-Meuse,
- l’agence française de biodiversité,
- la fédération départementale de la pêche,
- le parc naturel régional des Ardennes,
- l’association « Nature et Avenir »,
- l’association « inondations, ça suffit » warcq, grande vallée de la meuse et ses affluents.

• **Les réunions bilatérales en mairies**

Les rencontres bilatérales entre les élus des communes concernées et les agents de la DDT ont été organisées à deux étapes clés de la révision du PPRi :

- de janvier à mars 2019, lors du travail réalisé sur les enjeux,
- de décembre 2020 à mars 2021, lors de la production du zonage réglementaire et du règlement.

Ces réunions ont permis de présenter la méthode de travail de façon détaillée aux élus, ainsi qu’aux parlementaires qui ont été invités à chaque fois. Elles ont aussi permis de prendre en compte les éventuelles particularités du terrain qui n’auraient pas été connues par la DDT lors de l’élaboration des cartographies réglementaires. La situation des digues situées à proximité des zones urbanisées a également été abordée.

• **Réunions publiques**

Deux réunions publiques, présidées par Monsieur le secrétaire général de la préfecture des Ardennes et à destination des riverains concernés, ont été organisées afin de présenter la méthode de travail opérée pour réviser le PPRi Meuse aval :

- la première réunion a eu lieu en visioconférence le 10 décembre 2020 à 17h00,
- la deuxième réunion a eu lieu en visioconférence le 31 mars 2021 à 17h00.

Un avis informant de la tenue de ces réunions a été affiché dans chaque mairie concernée. Pour la deuxième réunion, une publicité a été publiée en amont dans un journal local. Afin que les participants puissent disposer d’une information exhaustive, les projets de règlement et de cartographies réglementaires ont été mis en ligne sur le site internet de l’État en amont de la deuxième réunion.

2.3 CONSULTATION FORMELLE DES PERSONNES PUBLIQUES ASSOCIÉES

Conformément à l'article R562-7 du code de l'environnement, **le projet de PPRI est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.**

Lorsque le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, **le projet est également soumis à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière.**

Éventuellement, d'autres services ou organismes sont consultés, sans pour autant que cela soit obligatoire, pour tenir compte de particularités propres au territoire.

Tout avis demandé qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Cette consultation a été lancée **en ## juin 2021** avec un délai de réponse de deux mois.

Le bilan de cette consultation a été mis en ligne sur le site des services de l'État dans les Ardennes (www.ardennes.gouv.fr). Il a été joint au dossier mis à l'enquête publique.

2.4 ENQUÊTE PUBLIQUE

En application de l'article R562-8 du code de l'environnement, **le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique** dans les formes prévues par les articles R. 123-7 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent :

- Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R123-13 du code de l'environnement.
- Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

Pendant la durée de l'enquête, les appréciations, suggestions et contre-propositions du public ont pu être consignées sur le registre d'enquête tenu à leur disposition dans chaque mairie où a été déposé un dossier. Les observations ont pu également être **adressées par correspondance** au président de la commission d'enquête. **Elles ont été tenues à la disposition du public.** En outre, **les observations du public ont pu être reçues par un membre de la commission d'enquête**, aux lieux, jours et heures qui ont été fixés et annoncés.

Selon l'article L123-13 du code de l'environnement, durant l'enquête publique, **la commission d'enquête a reçu le maître d'ouvrage de l'opération** soumise à enquête publique, c'est-à-dire l'État représenté par la DDT des Ardennes dans le cas de la révision du PPRI Meuse aval.

La commission d'enquête a pu entendre toute personne qu'il lui paraissait utile de consulter.

Après clôture de l'enquête, la commission d'enquête a établi un rapport relatant le déroulement de l'enquête et a examiné les observations recueillies et les réponses apportées par le maître d'ouvrage.

La commission d'enquête a ensuite consigné, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles étaient favorables ou non à l'opération.

Le président de la commission d'enquête a transmis au préfet le dossier de l'enquête avec le rapport et les conclusions motivées dans un délai de 30 jours à compter de la date de clôture de l'enquête.

2.5 APPROBATION

À l'issue des consultations et de l'enquête publique, le Plan de Prévention du Risque inondation, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, a été approuvé par arrêté préfectoral.

Cet arrêté a fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées. Une copie de l'arrêté a été affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable. **Le PPRI approuvé est opposable dès lors que les formalités de publicité ont été effectuées.**

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture, en mairie, et aux sièges des établissements publics de coopération intercommunale.

Le PPRI approuvé vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L562-4 du code de l'environnement. Conformément à l'article L153-60 du code de l'urbanisme, **il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) des communes concernées.**

3. OBJET DE LA NOTE DE PRÉSENTATION

La suite de la note de présentation détaillera les points suivants :

- Le secteur d'étude : géographie, fonctionnement hydrologique, typologie des crues et crues historiques, aménagements en lien avec la Meuse..
- La modélisation de l'aléa : aléa de référence, modélisation hydraulique, calage, cartographie.
- La prise en compte des digues.
- Les enjeux recensés et les projets d'intérêts stratégiques.
- La définition et la justification du zonage réglementaire et du règlement associé.
- Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

4. PRÉSENTATION DU SECTEUR DE L'ÉTUDE

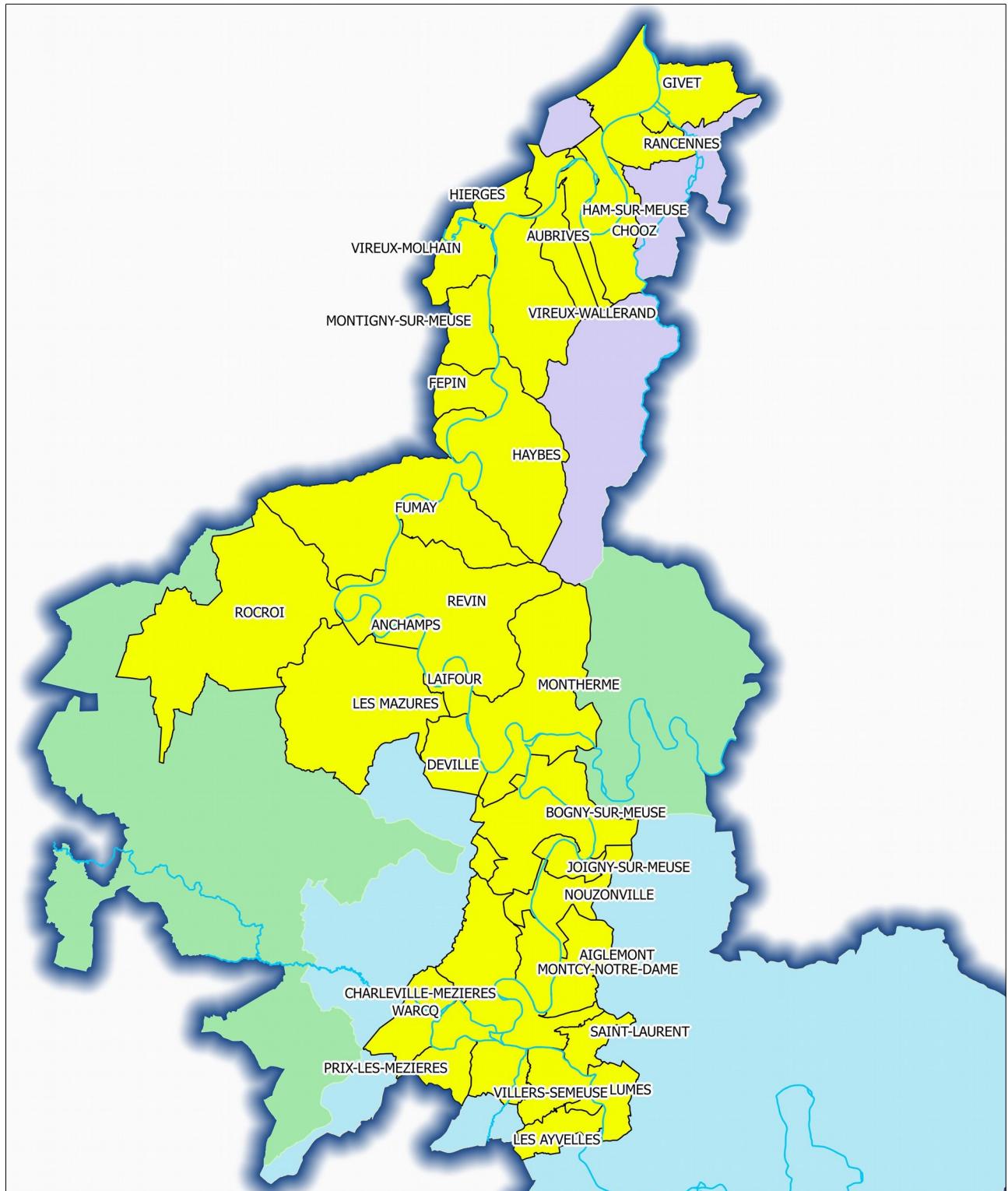
4.1 LE PÉRIMÈTRE GÉOGRAPHIQUE

Le Plan de Prévention du Risque inondation Meuse aval couvre le linéaire de la vallée de la Meuse dans les Ardennes, de la commune de Les Ayvelles (à l'amont) à la commune de Givet (à l'aval) située à la frontière belge.

Ce PPRi concerne 31 communes listées de l'amont à l'aval ci-dessous et identifiées sur la carte ci-après :

1- Les Ayvelles	17- Rocroi
2- Lumes	18- Anchamps
3- Saint-Laurent	19- Revin
4- Villers-Semeuse	20- Fumay
5- Prix-les-Mézières	21- Haybes
6- Warcq	22- Fépin
7- Charleville-Mézières	23- Montigny-sur-Meuse
8- Montcy-Notre-Dame	24- Vireux-Molhain
9- Aiglemont	25- Vireux-Wallerand
10- Nouzonville	26- Hierges
11- Joigny-sur-Meuse	27- Aubrives
12- Bogny-sur-Meuse	28- Ham-sur-Meuse
13- Monthermé	29- Chooz
14- Deville	30- Rancennes
15- Laifour	31- Givet
16- Les Mazures	

Communes concernées par le Plan de Prévention du Risque inondation Meuse aval

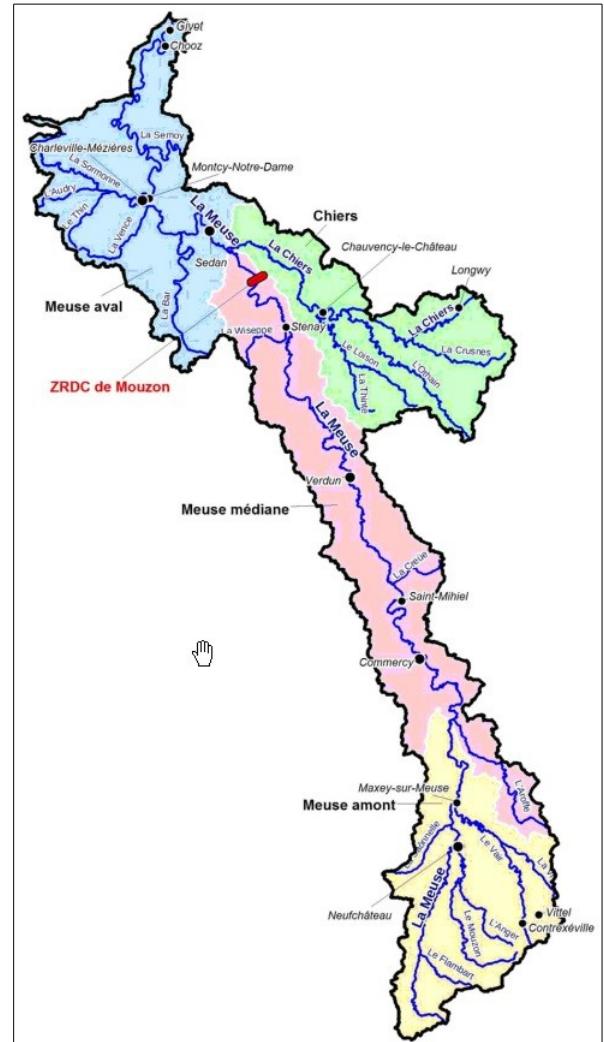
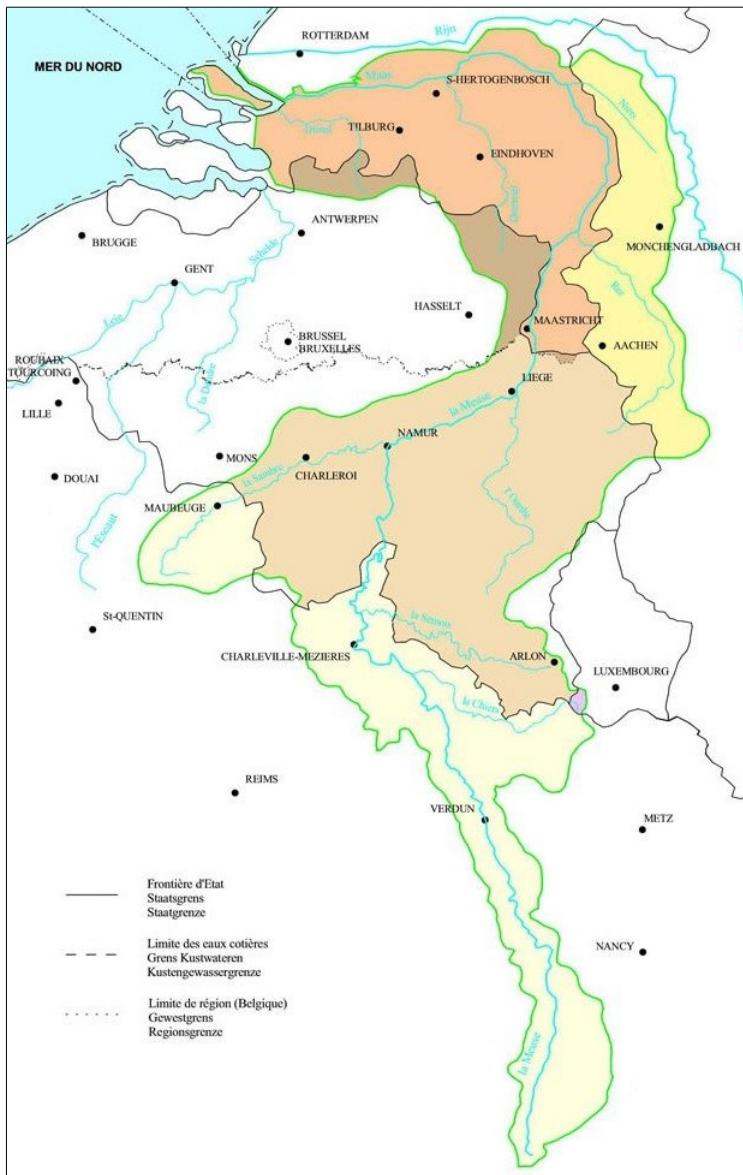


Les trois Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) concernés sont :

- Ardennes Métropole,
- Vallées et plateau d'Ardenne,
- Ardenne Rives de Meuse.

4.2 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU BASSIN DE LA MEUSE

Le fleuve Meuse, d'une longueur totale de 900 km, s'inscrit dans un bassin versant d'une superficie de 32 000 km² dont 9 000 km² en France, quelques km² au Grand Duché du Luxembourg, 12 000 km² en région Wallonne, 1 000 km² en région Flandre, 4 000 km² en Allemagne et 6 000 km² aux Pays-Bas.



BASSIN INTERNATIONAL DE LA MEUSE – SOURCES : AGENCIE DE L'EAU RHIN MEUSE

Le cours français de la Meuse s'étend sur la moitié de la longueur totale du fleuve international, mais sur seulement 28 % de la surface totale du bassin versant. Il couvre 5 départements au sein de la région Grand-Est qui sont, d'amont en aval : la Haute-Marne, les Vosges, la Meurthe-et-Moselle, la Meuse, et les Ardennes.

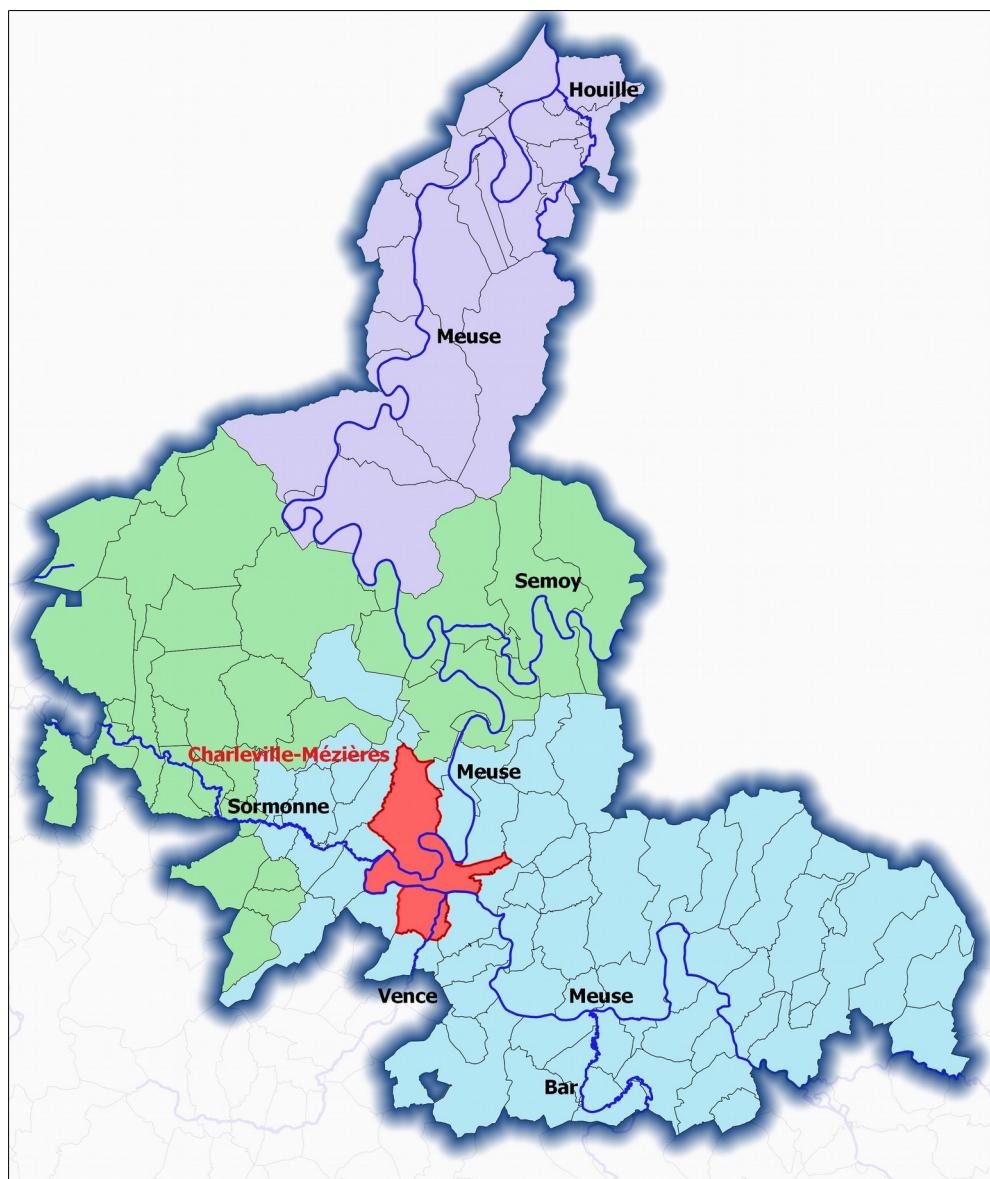
La Meuse prend sa source en Haute-Marne à Pouilly-en-Bassigny à une altitude de 400 m, puis passe en Belgique à Givet, après un parcours de 400 km, à une altitude de 100 m. Sa pente moyenne est de 0,75 %, soit 0,75 m/km.

Le secteur d'étude de ce PPRi concerne une grande partie du sous-bassin Meuse aval français qui s'étend de la confluence Meuse / Chiers à la frontière belge :

La surface de ce bassin est de 2 012 km² pour un linéaire de cours d'eau de 120 km. En amont de Charleville, la vallée de la Meuse est une vallée de transit lent, à pentes très faibles, favorables au dépôt des sédiments, avec un lit majeur atteignant parfois plusieurs kilomètres de large. En aval de Charleville, la vallée devient sinueuse, façonnée dans les schistes anciens, à forte pente, favorisant un transit rapide avec des espaces de débordements réduits et l'apport potentiel de débits importants par les affluents du massif ardennais, principalement la Semoy, mais aussi la Houille, le Viroin.

La Semoy est une rivière sinuose qui prend sa source en Belgique à Arlon, puis se dirige vers la Gaume puis les Ardennes. Elle entre en France aux Hautes-Rivières pour se jeter dans la Meuse à Monthermé, 10 km après avoir quitté la Belgique. La Semoy draine un bassin versant total de 1 349 km², dont 95 km² en France. Sa longueur totale est de 210 km.

Les autres affluents notables de la Meuse dans ce sous-bassin sont la Bar, la Vence, la Sormonne et la Houille.



4.3 TYPOLOGIE DES CRUES ET CRUES HISTORIQUES

4.3.1 TYPOLOGIE DES CRUES

L'étude des crues historiques sur le bassin de la Meuse française montre que la plupart peuvent être classées en 3 combinaisons possibles (cf. cartographie des tronçons du bassin de la Meuse française page 19) :

- les crues simples à prédominance amont, type avril 1983 ou décembre 1947 : suite aux précipitations sur l'amont du bassin, la crue peut être très forte sur la Meuse amont et médiane (en amont de la confluence avec la Chiers) mais reste faible à moyenne à l'aval ;
- les crues simples à prédominance aval, type décembre 1993 : les parties amont et médiane de la Meuse contribuent peu à la crue d'aval, générée essentiellement par les pluies intenses sur la Chiers et le massif ardennais. La crue peut être très forte à l'aval et reste faible sur les parties amont et médiane ;
- les crues multiples généralisées, type janvier 1995 : la crue résulte de plusieurs épisodes pluvieux qui concernent l'ensemble du bassin. Elle peut être très forte à l'aval et moyenne sur les parties amont et médiane.

Le secteur de la Meuse aval peut donc être touché par deux types de crues :

- les crues aval où la participation de la Meuse en aval de Stenay, de la Chiers et de la Semoy est prépondérante ;
- les crues multiples généralisées où l'ensemble du bassin participe à la crue, avec une concomitance entre les crues de la Meuse amont et de la Chiers, puis de la Semoy, dues à la succession d'épisodes pluvieux rapprochés.

La forte pluviométrie sur la zone ardennaise (Ardennes françaises et belges) favorise la formation des crues « aval » et le renforcement des crues généralisées.

4.3.2 CRUES HISTORIQUES

La vallée de la Meuse est soumise à des inondations fréquentes et dévastatrices. Il s'agit de crues lentes ou de crues dites de plaine.

Dans le département des Ardennes, les inondations de décembre 1993 causent d'importants dommages. Ils sont estimés à 110 millions d'euros.

La crue de janvier 1995, consécutive à plusieurs semaines de précipitations importantes, est dite multiple généralisée, car on assiste à la superposition de crues d'amont et de crues locales assez caractéristique des trains de perturbations océaniques. A Sedan et Charleville-Mézières, les niveaux d'eau dépassent ceux de 1993 de 50 cm. Le débit estimé à Chooz est de 1 484 m³/s. Les dégâts aux infrastructures sont notables. La crue met en charge la plupart des ponts sur la Meuse qui sont lestés par prévention. A Givet, la digue qui protège le quartier de la Soie cède en trois endroits. 315 communes sont reconnues sinistrées et la navigation est interrompue durant trois mois. Au total, les dommages sont estimés à 225 millions d'euros dans le seul département des Ardennes. Les inondations de janvier 1995 restent parmi les plus importantes de mémoire d'homme sur la Meuse aval.

• La crue de janvier 1995 en chiffres et en images :

- 5 000 logements endommagés,
- 12 000 personnes sinistrées, 2 800 personnes évacuées et 1 200 hébergées,
- Jusqu'à 5 000 foyers privés d'électricité, 300 de gaz et 3000 de téléphone,
- Plus de 58 000 habitants privés d'eau potable,
- Plus de 700 entreprises sinistrées et plus de 10 000 employés au chômage technique,
- 56 écoles, 9 collèges, 4 lycées, l'IFTS fermés soit 10 000 élèves concernés,
- 3 routes nationales et 42 routes départementales coupées, 27 ponts coupés,
- 180 pompiers, 530 gendarmes, 45 policiers, 180 CRS, 200 agents DDE et jusqu'à 1480 militaires sur le terrain,
- 100 véhicules, 100 poids lourds et engins de terrassement, 50 embarcations, 3 hélicoptères,
- La Croix Rouge, les Restos du Cœur et de nombreuses associations mobilisées.



Tablier du pont de Warcq immergé, pont lesté et fermé à la circulation



Le quai Charcot au niveau de la rue du Moulin



La place d'Arches en pointe de crue



L'usine PSA



La commune de Warcq



La commune de Givet

4.3.3 AMÉNAGEMENTS EN LIEN AVEC LE FLEUVE

• **PIG Meuse** (source EPAMA)

Suite aux inondations de 1995, l'Établissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) a été créé le 2 juillet 1996. Une étude globale a été lancée afin d'analyser le fonctionnement de la Meuse et définir les aménagements les plus adaptés pour réduire l'impact des inondations à l'échelle du bassin versant sans aggraver les crues en aval (Belgique).

Cette étude a permis d'élaborer un programme d'aménagements à Givet, Charleville-Mézières, Warcq et Mouzon qui a fait l'objet d'un Programme d'intérêt Général (PIG) – Meuse Aval approuvé par le Préfet des Ardennes le 25 mars 2005.

Le PIG Meuse aval combine des travaux de protection localisée et une zone de ralentissement dynamique des crues (ZRDC) détaillés ci-après :

- **Givet :**

- Démolition et reconstruction du barrage des 4 cheminées permettant une diminution d'environ 7 cm du niveau des eaux de crues à Givet lorsque le barrage est complètement abaissé.
- Construction de digues amovibles sur des murs et des murets. 3 395 m de digues ont été réalisées (945 m en rive gauche et 1450 m en rive droite). Les murets de protection contre les crues vicennales ont été conçus pour s'intégrer dans le paysage urbain, avec des passages d'accès aux quais pour les piétons qui peuvent se fermer en cas de besoin avec des éléments mobiles. La construction de ces digues a nécessité la reprise des réseaux d'eaux pluviales avec la mise en place de clapets anti-retours et de 3 postes de crues.

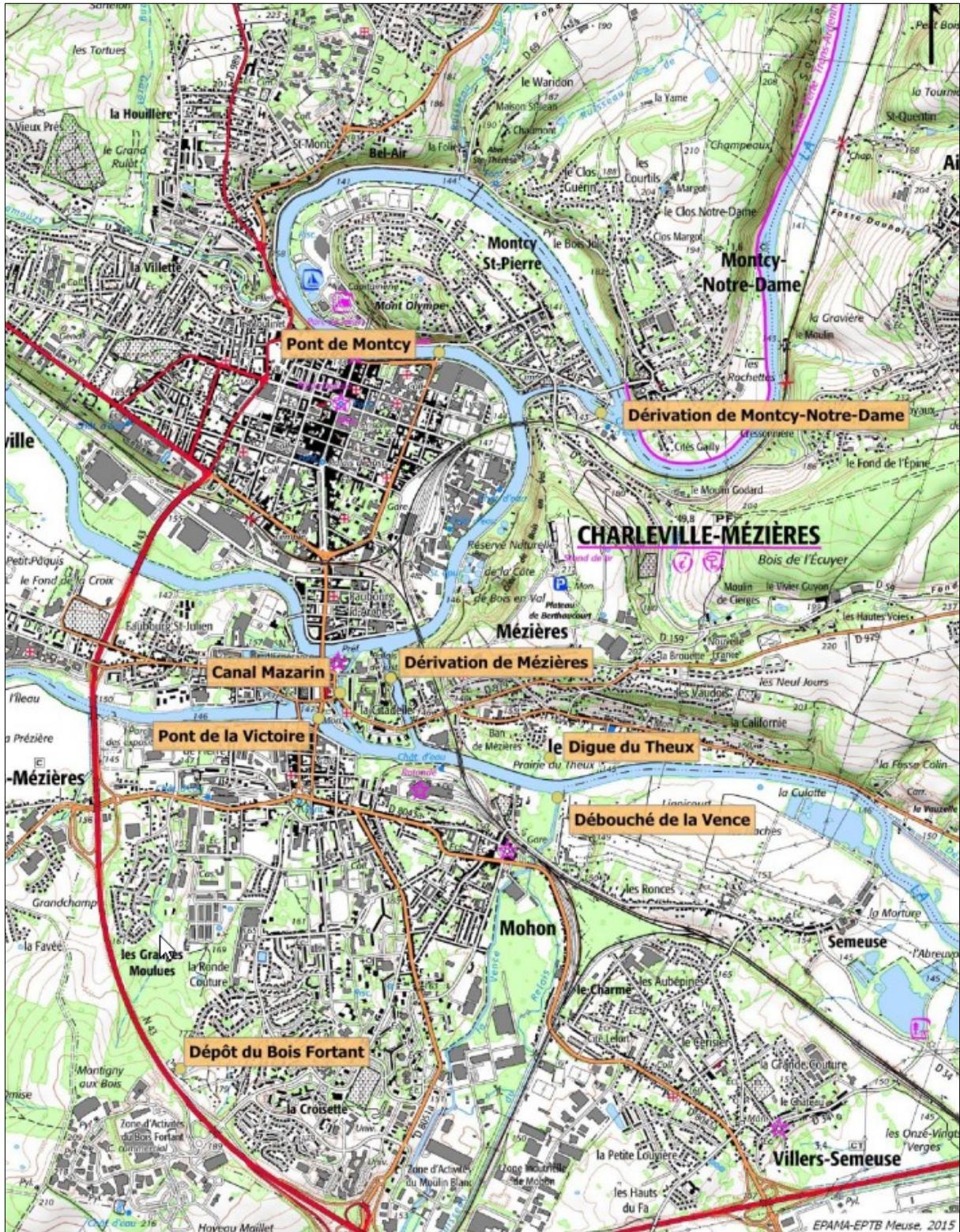


- **Charleville-Mézières – Warcq :**

L'objectif de ces travaux est d'améliorer les écoulements et de réduire les hauteurs d'eau dans Charleville-Mézières et Warcq notamment en court-circuitant les deux méandres par les dérivations de Mézières, Mazarin et de Montcy-Notre-Dame. La coupure sèche de Warcq permet de protéger des enjeux historiques du centre-bourg en diminuant notamment les hauteurs d'eau et la force des écoulements en sortie d'un méandre de la Meuse. Ces travaux peuvent se découper de la façon suivante :

- reprise du débouché de la Vence,
- suppression d'une digue au Theux,
- reprise du pont de la victoire à Mézières (agrandissement de la section),

- reprise des ponts de Montcy-Notre-Dame,
- doublement du barrage-clapet de la dérivation de Montcy-Notre-Dame,
- reprise de la dérivation de Mézières (mise en place d'un barrage-clapet),
- reprise de la dérivation du canal Mazarin (suppression du déversoir par un barrage-clapet),
- création d'une coupure sèche à Warcq et reprofilage des méandres.



Emplacement des travaux effectués sur Charleville-Mézières



Clapet de Mézières

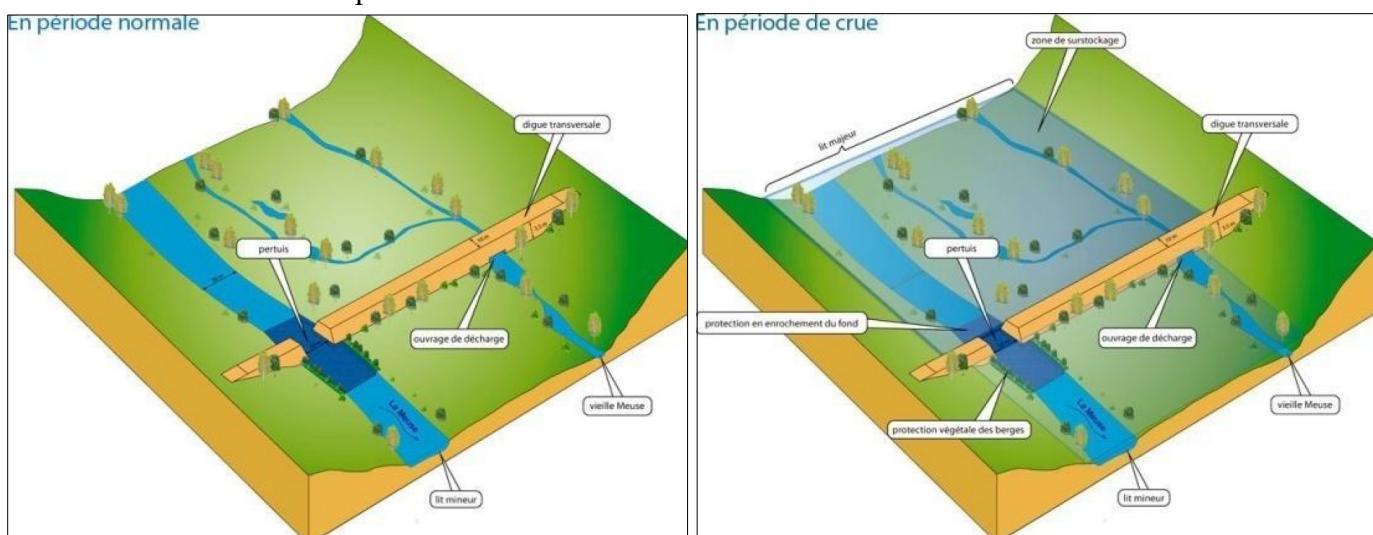


Canal Mazarin

- **Mouzon :**

La Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) de Mouzon est la mesure compensatoire hydraulique des travaux de Charleville-Mézières – Warcq et de Givet : la hausse des niveaux des eaux en aval de Charleville-Mézières et de Givet due à l'accélération des écoulements et à la suppression d'espaces d'expansion de crue est compensée par la sur-inondation amont provoquée par la ZRDC et la diminution des niveaux en aval. Ainsi, les niveaux d'eau arrivant à la frontière belge ne sont pas aggravés.

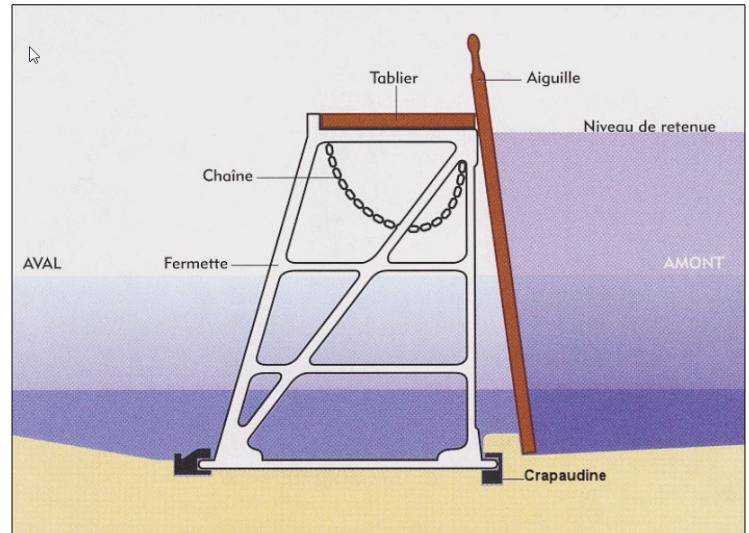
Situé à environ 1,5 km en amont du centre-ville de Mouzon, l'ouvrage de retenue est constitué d'une digue en terre, implantée en travers du lit majeur de la Meuse de part et d'autre du lit mineur, sur une longueur d'environ 510 mètres. Sa hauteur est voisine de 3 à 4 m. Le volume de crue supplémentaire retenu dans la ZRDC lors d'une crue centennale, à l'amont de la digue, provoquera une sur-inondation des terres de la vallée constituées quasi exclusivement de prairies.



• Barrages

Les barrages de navigation, qui régulent le niveau d'eau des fleuves et des rivières en créant des retenues artificielles, sont des ouvrages clés permettant d'assurer la navigabilité tout au long de l'année. Ils sont effacés avant une crue et ont donc un impact nul sur les inondations. Ils ne sont pas conçus dans un objectif de protection contre les inondations.

Dans les Ardennes, les barrages situés sur le fleuve Meuse étaient encore il y a peu des barrages mobiles constitués de centaines d'aiguilles en bois prenant appui sur un radier situé au fond de l'eau et maintenu verticalement contre des fermettes reliées entre elles. Avant les périodes de crues, les aiguilles étaient retirées manuellement et les fermettes, mobiles à leur pied autour d'un axe horizontal, étaient couchées au fond de la rivière.



L'effacement d'un barrage à aiguilles avant une crue nécessitait l'intervention d'au moins 2 agents VNF (Voies Navigables de France) et pouvait prendre plusieurs heures. Ce délai d'intervention pouvait être problématique lorsqu'une montée des eaux rapide se produisait sur la Meuse et qu'il fallait effacer tous les barrages situés sur le Fleuve.

Aujourd'hui, 2 barrages ont été optimisés et 19 barrages ont été remplacés par des ouvrages automatisés à bouchures gonflables à l'eau, pilotés et gérés de manière centralisée.



Barrages à bouchures gonflables à l'eau

• Systèmes d’endiguement

Plusieurs digues de protection contre les inondations ont été référencées sur le territoire des communes de Charleville-Mézières (Cora, PSA) et Givet.

• Doctrine

Le code de l’environnement précise que la protection d’une zone exposée au risque d’inondation au moyen de digues est réalisée par un système d’endiguement, afin d’assurer un objectif d’efficacité, de sûreté et de sécurité de ces ouvrages.

Ce système comprend une ou plusieurs digues ainsi que tout ouvrage nécessaire à son efficacité et à son bon fonctionnement, notamment des ouvrages, autres que des barrages, qui, eu égard à leur localisation et à leurs caractéristiques, complètent la prévention. Ce système comprend également des dispositifs de régulation des écoulements hydrauliques tels que vannes et stations de pompage.

Le système d’endiguement est soumis à une autorisation.

Dans le cas où une digue ne serait pas incluse dans un système d’endiguement autorisé au 1^{er} janvier 2021 pour une digue qui protégerait plus de 3000 personnes ou au 1^{er} janvier 2023 pour les autres digues, celle-ci ne serait plus considérée comme un ouvrage construit ou aménagé en vue de prévenir les inondations.

La notion de protection par des ouvrages a notablement évolué ces dernières années. S’éloignant de l’affichage traditionnel d’une protection totale qui conduirait à un sentiment trompeur de « risque zéro » dans les zones situées derrière les ouvrages, la politique actuellement menée met désormais l’accent sur l’affichage du risque à l’aval des ouvrages de protection et sur la prise en compte du sur-risque lié au risque de rupture de digue, avec des conséquences souvent catastrophiques à cause de submersion brutale et bien plus rapide que l’inondation naturelle.

D’autre part, le niveau de protection des digues existantes peut être très variable (dimensionnement pour des crues décennales, trentennales, centennales...) et un ouvrage correctement entretenu ne peut pas être totalement exempt du risque de rupture pour un événement exceptionnel supérieur à la crue de protection de l’ouvrage.

Le niveau de protection d’un ouvrage peut également évoluer dans le temps, soit par manque d’entretien du gestionnaire, soit par augmentation de l’aléa dans le temps dû au changement climatique. Or, l’urbanisation d’un secteur acte un changement d’affectation des sols à très long terme et une portion de territoire construite n’est que très rarement rendue à la nature, même après plusieurs siècles.

Enfin, la présence de ces ouvrages et l’absence d’inondation peuvent conduire à l’oubli du danger par la population.

Pour toutes ces raisons, l’État estime aujourd’hui que les ouvrages de protection ont vocation à protéger les populations et bâtiments existants et non à permettre une urbanisation nouvelle.

Il convient également de cesser de considérer comme des digues de protection les remblais des ouvrages conçus et réalisés pour d’autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, canaux de navigation, etc.), hormis s’ils ont été également conçus à cet effet.

- **Décret 2019-715 et arrêté du 5 juillet 2019**

Le décret 2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et de submersion marine » a modifié le code de l'environnement, et notamment crée les articles R562-11-3 et R562-11-4 qui précisent :

« [...] En ce qui concerne les systèmes d'endiguement autorisés au titre de l'article R. 562-14, la détermination de l'aléa de référence prend en compte des scénarios de défaillance de ces systèmes »

« [...] Toutefois, les bandes de précaution à l'arrière des systèmes d'endiguement sont classées en zone d'aléa de référence très fort.[...] ».

La largeur des bandes de précaution est définie par la suite de l'article R562-11-4 ainsi que par l'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine ».

Enfin l'article R562-11-4 indique :

« [...] En sus de l'aléa de référence, la représentation cartographique fait également apparaître, à titre informatif, les zones protégées par un système d'endiguement dont le niveau de protection est au moins égal à l'aléa de référence. Cette représentation est sans incidence sur la qualification de l'aléa de référence. [...] ».

- **Règles appliquées**

Les secteurs protégés par des systèmes d'endiguement sont toujours affichés comme soumis à un aléa, correspondant à des scénarios de défaillance.

Par scénarios de défaillance, on entend soit un effacement de la digue, soit des brèches. Le choix entre l'un ou l'autre peut être lié au fonctionnement hydraulique du site :

– effacement : l'effacement (ou ruine généralisée) correspond à un scénario dans lequel les ouvrages sont considérés comme transparents. L'effacement est la méthode la plus simple à mettre en œuvre et peut donc être privilégié pour les cas où il est techniquement pertinent.

– brèches : plusieurs scénarios sont réalisés, chacun avec une brèche « forfaitaire » créant une ouverture dans un système d'endiguement pouvant générer des venues d'eau substantielles et incontrôlées qui conduisent à l'inondation des terrains situés en arrière. Les brèches sont positionnées de manière à couvrir tous les secteurs situés derrière la digue.

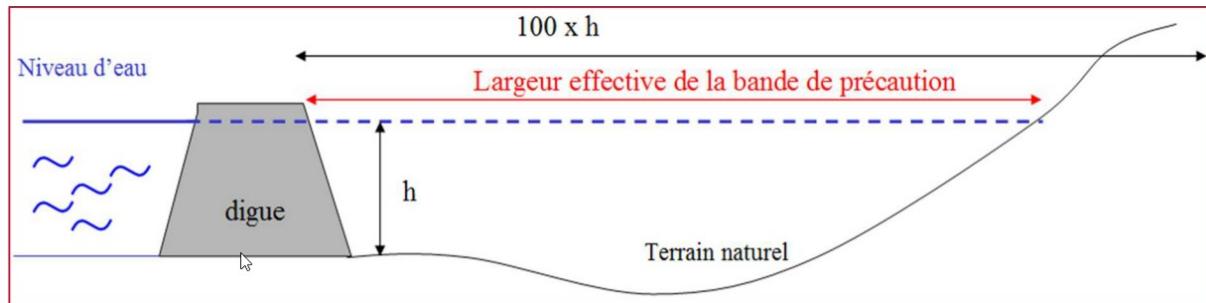
La carte d'aléa correspond à l'enveloppe maximale de l'ensemble de ces scénarios.

Les choix de scénarios de défaillance ont été définis par les services de l'État, en lien avec l'ingénieur hydraulicien.

Pour Givet, les scénarios de défaillances des ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations se basent sur « les études de dangers des digues de Givet » réalisées par Artelia en 2012. Ces scénarios seront détaillés dans le paragraphe cartographie de l'aléa.

- **Bandé arrière digue :**

La bande de précaution à l'arrière du système d'endiguement est classée en zone d'aléa de référence très fort. La largeur de cette bande de précaution est égale à cent fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans pouvoir être inférieure à 50 mètres, sauf dans le cas où le terrain naturel atteint la cote NGF de la hauteur d'eau de l'aléa de référence avant les cinquante mètres.



Définition de la bande de précaution derrière un système d'endiguement

Cette largeur peut être adaptée sur la base d'éléments techniques de l'ouvrage fournis par son propriétaire ou son gestionnaire ; elle ne peut toutefois pas être inférieure à une largeur minimale définie par l'arrêté du 5 juillet 2019. Ces éléments sont par exemple des analyses et des justifications techniques appuyées sur les résultats d'une étude de dangers du système d'endiguement.

- **Affichage de la zone protégée :**

En sus de l'aléa de référence, la carte d'aléa indiquera, à titre informatif, la zone protégée par le système d'endiguement. Sans remettre en cause les niveaux d'aléa, cela permet de visualiser les zones identifiées par le gestionnaire comme protégées.

5. MODÉLISATION DE L'ALÉA

Une convention a été signée le 11 mai 2017 entre la Direction Départementale des Territoires des Ardennes (DDT 08) et l'Établissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents (EPAMA) afin de confier à ce dernier la réalisation de la modélisation hydraulique nécessaire à l'élaboration de la cartographie réglementaire du PPRi Meuse aval.

Les éléments à réaliser par l'EPAMA figurant dans la convention sont les suivants :

- Production de la cartographie de l'aléa de référence, correspondant à une crue de période de retour de 100 ans.
- Prise en compte des principaux affluents dans la modélisation hydraulique avec les dernières données topographiques fournies par la DDT des Ardennes (confluence de la Meuse avec la Bar, la Vence, la Sormonne, le Thin, l'Audry, la Semoy, la Houille, etc.).
- Prise en compte des ouvrages d'art dans la modélisation hydraulique avec les derniers levés géométriques fournis par la DDT des Ardennes.
- Calcul de la cote de crue de référence sur la totalité du secteur d'études.
- Production des cartographies nécessaires au calage de l'aléa de référence.
- Croisement des données obtenues avec les données historiques et calage du modèle.
- Présentation des travaux de l'EPAMA aux comités techniques et de concertation.

5.1 MODÉLISATION HYDRAULIQUE

La modélisation hydraulique est une méthode de simulation numérique des écoulements des cours d'eau, effectuée par des logiciels spécialisés, et produisant une carte des zones inondables pour un scénario donné, par exemple une crue centennale.

Cette méthode nécessite d'intégrer une certain nombre de paramètres théoriques avant de lancer la simulation. La détermination de ces paramètres est effectuée par l'ingénieur hydraulicien à partir de l'analyse des études existantes et des données des crues historiques enregistrées par les stations hydrométriques. La nature, les caractéristiques du terrain naturel, et l'intégration des ouvrages sont également pris en compte. Les résultats de la modélisation hydraulique sont ensuite comparés aux données historiques et un ajustement est effectué, il s'agit du calage du modèle hydraulique. Ces éléments sont développés dans les paragraphes ci-dessous.

5.2 PARAMÉTRAGE

Pour produire une modélisation hydraulique fiable de la Meuse, les études, les événements historiques, la topographie et les aménagements détaillés ci-dessous ont été analysés et intégrés, afin de simuler le fonctionnement du fleuve de façon précise.

5.2.1 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Le secteur couvert par le PPRi Meuse aval a fait l'objet de plusieurs études antérieures, qui ont servi de base à l'analyse hydraulique du fleuve. Les principales études sont les suivantes :

- Étude et modélisation des crues de la Meuse, BCEOM, 2001.
- Programme d'aménagement global et concerté de la Meuse, BCEOM, 2004.
- Étude d'aménagement hydraulique de la Meuse à Charleville-Mézières, BCEOM, 2004.
- Programme d'aménagement de la Meuse à Givet, HYDRATEC, 2005.
- Mission de maîtrise d'œuvre relative à l'aménagement de la Meuse – Dérivation de Mazarin, SOGREAH, 2004 – 2011.
- Étude Amont : Schéma d'aménagement hydraulique et environnemental de la Meuse et de ses affluents, HYDRETUDES, 2012.
- Schéma d'aménagement des cours d'eau du bassin versant français de la Semoy, IMDC, 2013.
- Élaboration du Schéma d'aménagement transfrontalier hydraulique de la Houille et de ses affluents, de Gedinne à Givet, IMDC, 2013.

5.2.2 STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Pour étudier les événements historiques qui se sont produits sur la Meuse, il est nécessaire d'analyser les données des stations hydrométriques en lien avec le secteur d'études.

Une station hydrométrique se définit comme une section d'un cours d'eau instrumentée où l'on mesure la hauteur et détermine le débit, à partir d'un ensemble d'équipements notamment une échelle limnimétrique (permettant une observation des hauteurs), un ensemble de capteurs de mesure et éventuellement du matériel de télétransmission des données. Ces données sont ensuite archivées. Ces stations gérées, par le SPC Meuse Moselle (Service de Prévision des Crues – DREAL Grand-Est – Vigicrues), permettent de connaître l'évolution de la hauteur et du débit de la Meuse en continu sur une longue période, d'avoir un historique détaillé des hydrogrammes des crues passées et d'obtenir des informations fiables aussi bien en basses eaux que lors de crues.

Il y a 6 stations hydrométriques actuellement présentes sur la Meuse sur le secteur d'étude :

- La station de Charleville-Mézières.
- La station d'Aiglemont.
- La station de Montcy-Notre-Dame.
- La station de Monthermé.
- La station de Chooz – Trou du diable.
- La station de Chooz – Ile de graviat.

Il y a également 4 stations gérées par le SPC sur les affluents de la Meuse :

- La station de La Francheville sur la Vence.
- La station de Belval Sur la Sormonne.
- La station de Haulmé sur la Semoy.
- La station de Landrichamps sur la Houille.

1 station gérée par les services belges est également située à proximité du secteur d'étude :

- La station de Treignes sur le Viroin.

Les caractéristiques des stations sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

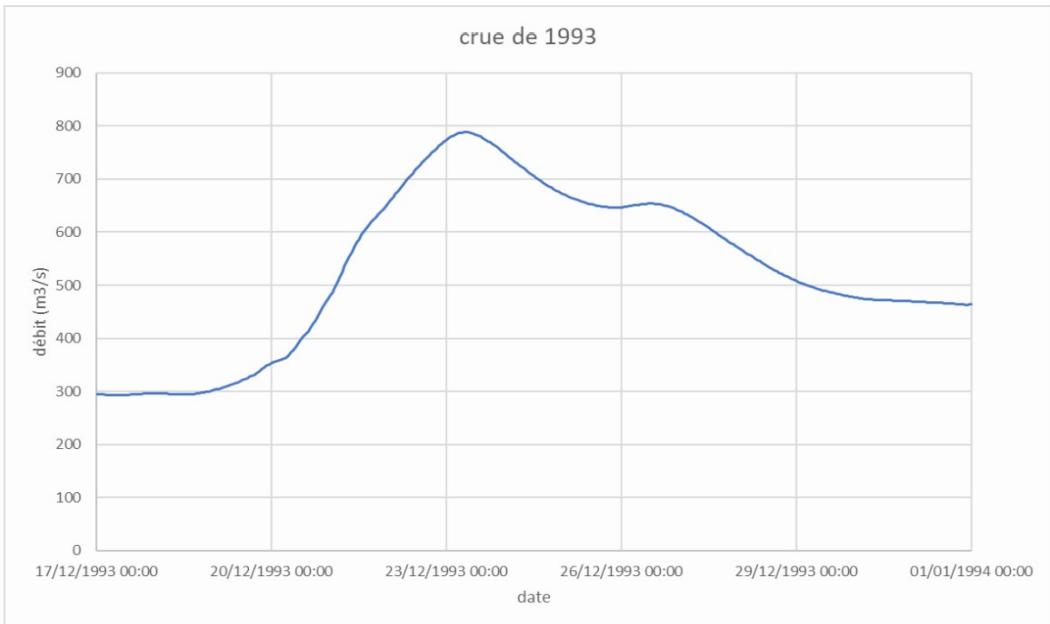
Station	Cours d'eau	Surface du bassin Versant	Nombre d'années d'observation
Charleville-Mézières	Meuse	7259 km ²	25 ans
Aiglemont	Meuse	7724 km ²	22 ans
Montcy-Notre-Dame	Meuse	7724 km ²	46 ans
Monthermé	Meuse	9 200 km ²	25 ans
Chooz trou du diable	Meuse	10 120 km ²	15 ans
Chooz ile de graviat	Meuse	10 120 km ²	66 ans
La Francheville	Vence	124 km ²	51 ans
Belval	Sormonne	368 km ²	50 ans
Haulmé	Semoy	1 336 km ²	54 ans
Treignes	Viroin	548 km ²	45 ans
Landrichamp	Houille	186 km ²	60 ans

Une analyse de la qualité des données de chaque station a été effectuée par l'ingénieur hydraulicien de l'EPAMA, notamment en fonction de sa position géographique (affluents, dérivations), de sa proximité avec des ouvrages hydrauliques (barrages, écluses, etc.), de son jaugeage et de sa courbe de tarage (qualité des données), et du nombre d'années d'observation.

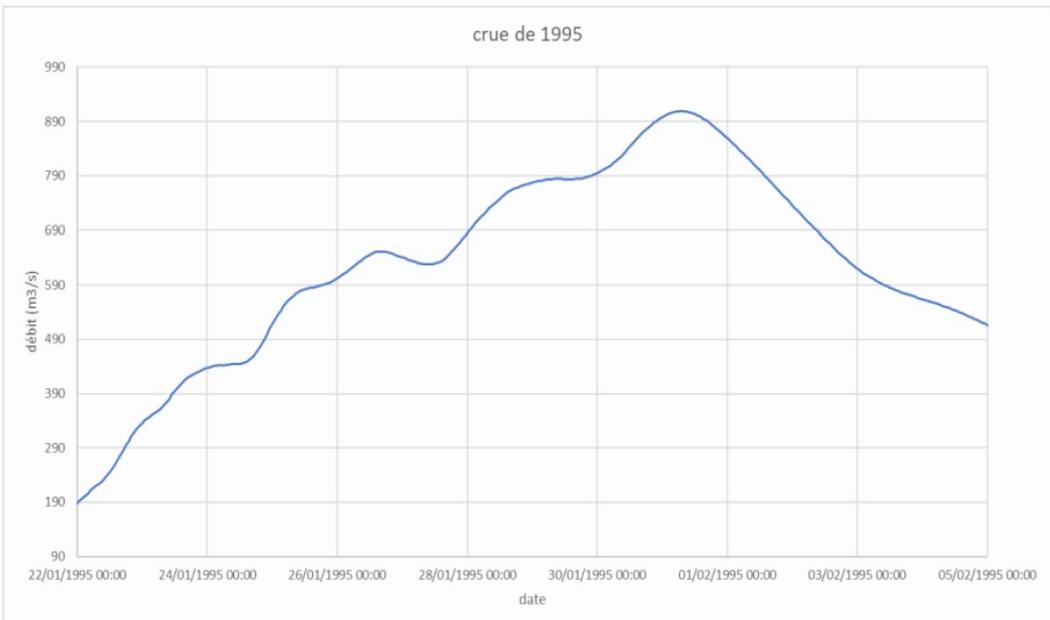
5.2.3 CHOIX DES CRUES HISTORIQUES ET DÉTERMINATION DES HYDROGRAMMES

Afin de caler et de valider le modèle hydraulique qui sera réalisé ultérieurement, il est nécessaire de bénéficier à minima des données de deux crues majeures. Il est préférable de choisir les scénarios de crues historiques les plus importants et les mieux documentés. Deux crues ont été retenues par l'ingénieur hydraulicien de l'EPAMA :

- La crue de décembre 1993 – période de retour d'environ 53 ans (débit max = 827 m³/s à Montcy-Notre-Dame).
- La crue de janvier 1995 – période de retour d'environ 80 ans (débit max = 960 m³/s à Montcy-Notre-Dame).



Hydrogrammes de la crue de décembre 1993 à l'amont des Ayvelles



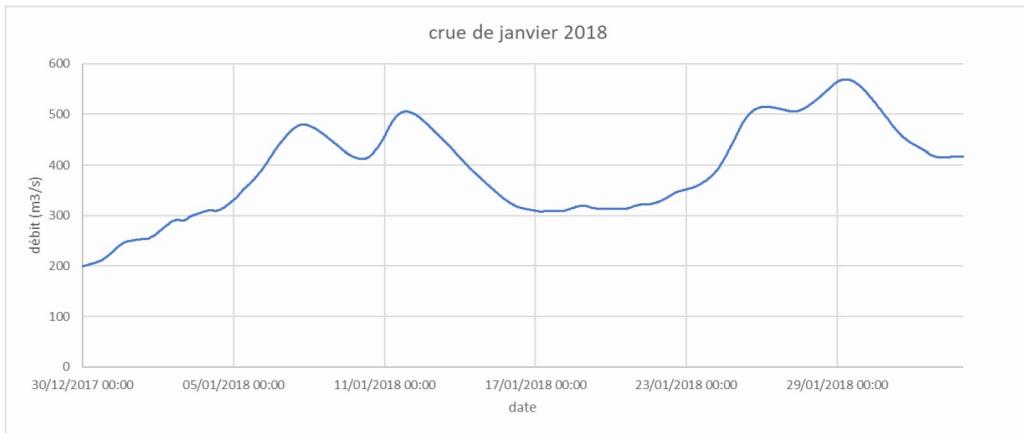
Hydrogrammes de la crue de janvier 1995 à l'amont des Ayvelles

Depuis ces deux crues majeures, un grand nombre de travaux ont eu lieu sur les différents ouvrages ou dérivations des communes de Charleville-Mézières, Givet et Mouzon.

La crue de janvier 2018, bien que d'une importance toute relative, est la crue la plus récente ayant engendré l'abaissement complet de 2 des 3 clapets de Charleville-Mézières. Celle-ci a également déclenché le fonctionnement de la Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) de Mouzon.

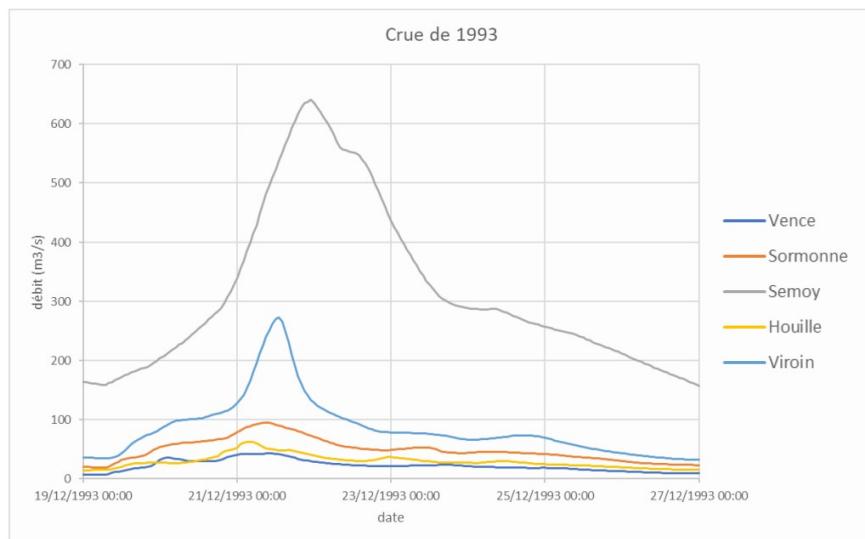
Afin d'ajuster au mieux l'influence des nouveaux clapets de Charleville Mézières, la crue de 2018 sera uniquement utilisée comme crue de calage des clapets de Charleville-Mézières, bien que cette crue n'ait pas engendré de dégâts majeurs :

- Crue de janvier 2018 – période de retour d'environ 8 ans (débit max = 591 m³/s à Aiglemont).

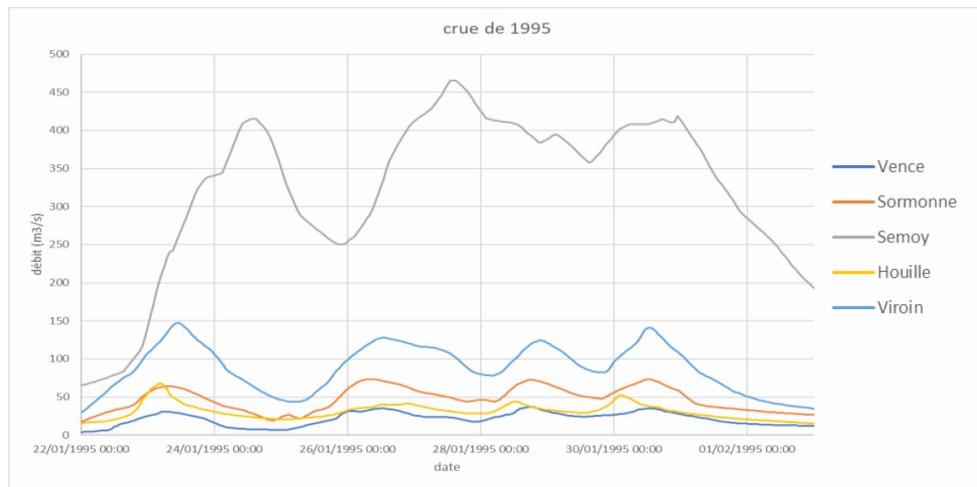


Hydrogrammes de la crue de janvier 2018 à l'amont de Charleville-Mézières

Les apports des affluents sont également pris en compte dans la modélisation hydraulique. Au vu de l'ancienneté des stations sur les affluents et de leurs positions proches de la confluence, il est possible d'utiliser directement les hydrogrammes des crues de 1993 et 1995 fournis par le SPC :



Hydrogrammes des affluents – crue de 1993



Hydrogrammes des affluents – crue de 1995

5.2.4 TOPOGRAPHIE

L'intégration des caractéristiques du terrain naturel, des cours d'eau et des ouvrages est une étape fondamentale à toute modélisation hydraulique. Le secteur à couvrir s'étend de la commune de « Les Ayvelles » à Givet. Ce secteur sera représenté de deux manières différentes étant donné l'importance et le nombre de travaux ayant eu lieu sur cette zone. Il y aura donc :

- Le modèle hydraulique et la topographie « avant travaux » prenant en compte l'état topographique de la Meuse avant les travaux du PIG Meuse et avant la reconstruction des barrages de BAMEO,
- Le modèle hydraulique et la topographie « après travaux » prenant en compte les travaux du PIG Meuse et la reconstruction des barrages de BAMEO. Dans ce scénario, les barrages sont parfaitement opérationnels.

La situation avant travaux permettra de représenter la topographie lors des crues de 1993 et 1995. Cette étape sera essentielle pour caler le modèle historique pour ces deux crues.

Une fois le modèle calé et validé, les travaux seront intégrés et seront recalés sur Charleville-Mézières grâce à la crue de 2018. Par la suite, le modèle pourra être utilisé pour les besoins de l'étude.

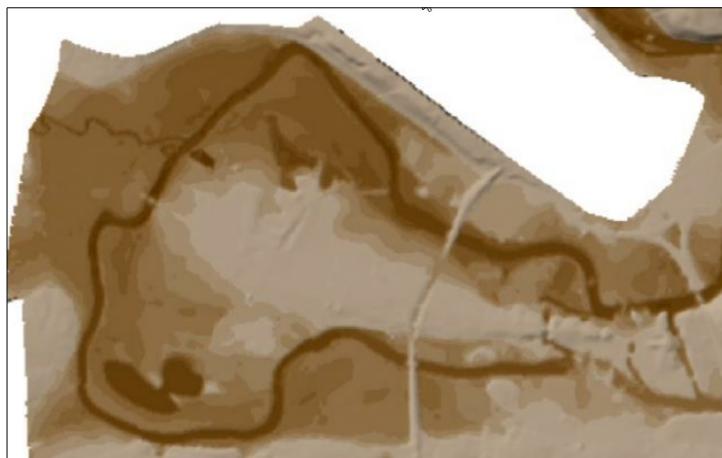
• Situation avant travaux

Afin de représenter la topographie du secteur avant travaux, différentes sources de données topographiques ont été utilisées :

- La photogrammétrie de 1999 réalisée par l'EPAMA.
- Les données de géomètres experts concernant les ouvrages et profils en travers sur la Meuse et sur ses dérivations réalisées en 2001.
- Les données issues de l'étude réalisée par BCEOM en 2001.
- Les données bathymétriques des zones navigables de Givet à Sedan réalisées par Voies Navigables de France (VNF) en 2004 et 2007.

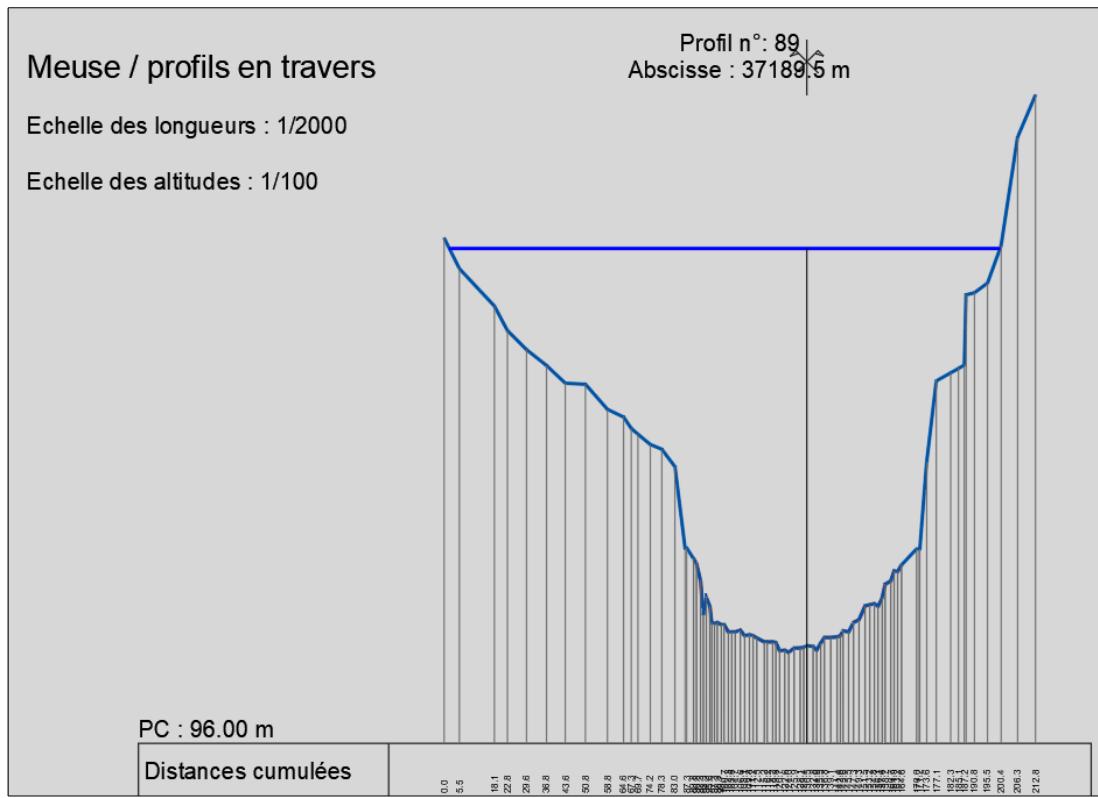
Le lit majeur sera représenté par la photogrammétrie de 1999. Cette donnée topographique permet de connaître l'altitude à ± 15 cm sur toutes les zones hors d'eau. La photogrammétrie permet de prendre en compte le dessus des routes ainsi que les aspérités, ancien bras de la Meuse et dépressions du terrain naturel.

L'image ci-dessous est un aperçu de la photogrammétrie de 1999 centrée sur la boucle de Warcq :

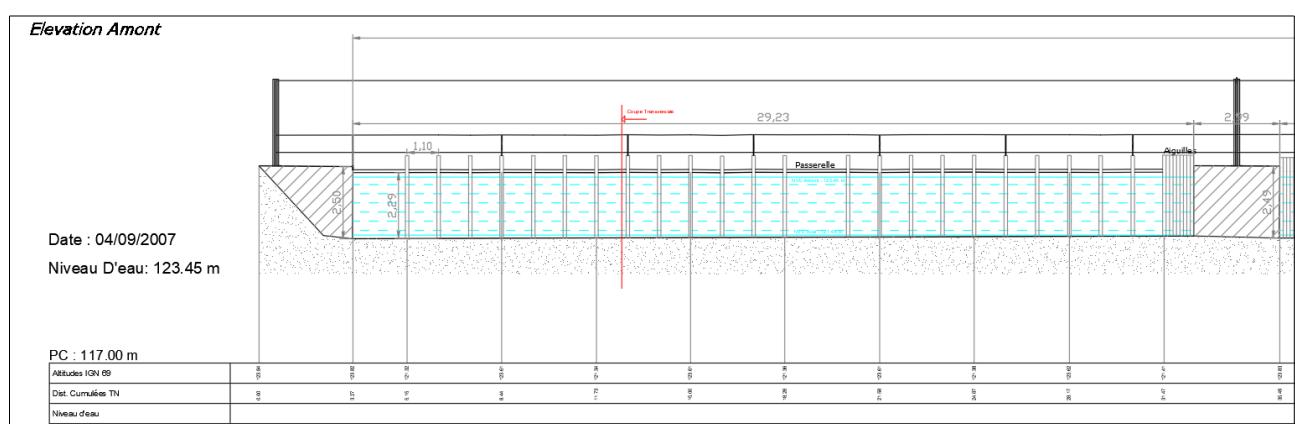


Le lit mineur sera représenté par des profils en travers (bathymétrie) issus majoritairement des données de VNF et du SIVU (Syndicat intercommunal à vocation unique de gestion de l'amélioration des écoulements fluviaux de l'agglomération de Charleville-Mézières-Warcq). Certains compléments ont été apportés par l'étude réalisée par le BCEOM en 2001. Ces profils en travers permettent de prendre en compte le fond du lit de la Meuse afin de pouvoir simuler la propagation hydraulique des crues de ce fleuve. Ces données, provenant de géomètres experts, sont précises à ± 3 cm.

La figure ci-dessous est un exemple de profil en travers en aval de la centrale de Chooz :



Les différents ouvrages et barrages présents sur le secteur seront représentés à partir des données de VNF, du SIVU, ainsi que des études antérieures. Ces données proviennent, comme pour les profils en travers, de géomètres experts avec une précision à ± 3 cm. L'illustration ci-dessous est un exemple de rendu fourni par VNF représentant le barrage de Saint-Nicolas :



Extrait de la vue en coupe du barrage de Saint Nicolas

Au droit des barrages à aiguilles, VNF a également fourni des données bathymétriques précises sur quelques centaines de mètres en amont et en aval des ouvrages. Ces données ont été prises en compte localement et intégrées aux données bathymétriques.

En associant toutes ces données, il est possible de reproduire de manière précise la vallée de la Meuse avec ses zones d'expansion de crue avant travaux, lors des crues de 1993 et 1995 par exemple.

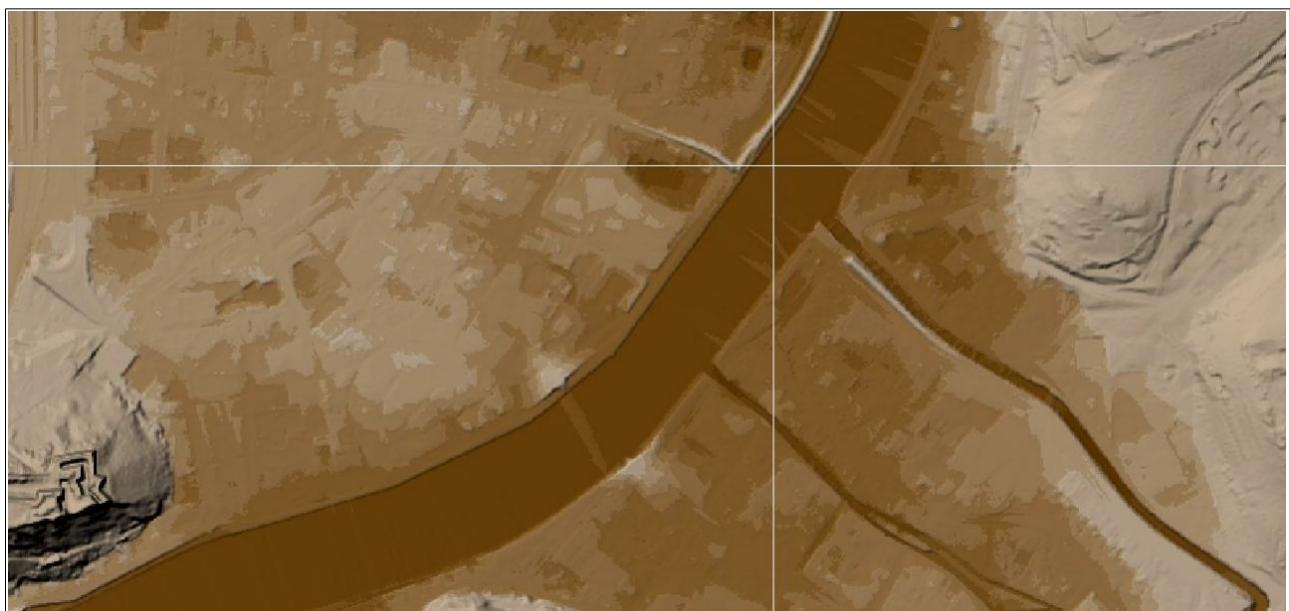
• Situation après travaux

La situation « après travaux » permet de prendre en compte les travaux réalisés jusqu'en juin 2019.

Les nouvelles données topographiques prises en compte sont listées ci-dessous :

- Lidar fourni par l'IGN en 2013.
- Levés topographiques réalisés par l'EPAMA en 2017.
- Lidar fourni par la DDT08 sur la Vence et la Sormonne en 2018.
- Les données d'ouvrages et de profils en travers fournis par la DDT08 en 2019.

L'illustration ci-dessous est un extrait du Lidar sur la commune de Givet, au niveau de la confluence entre la Meuse et la Houille :

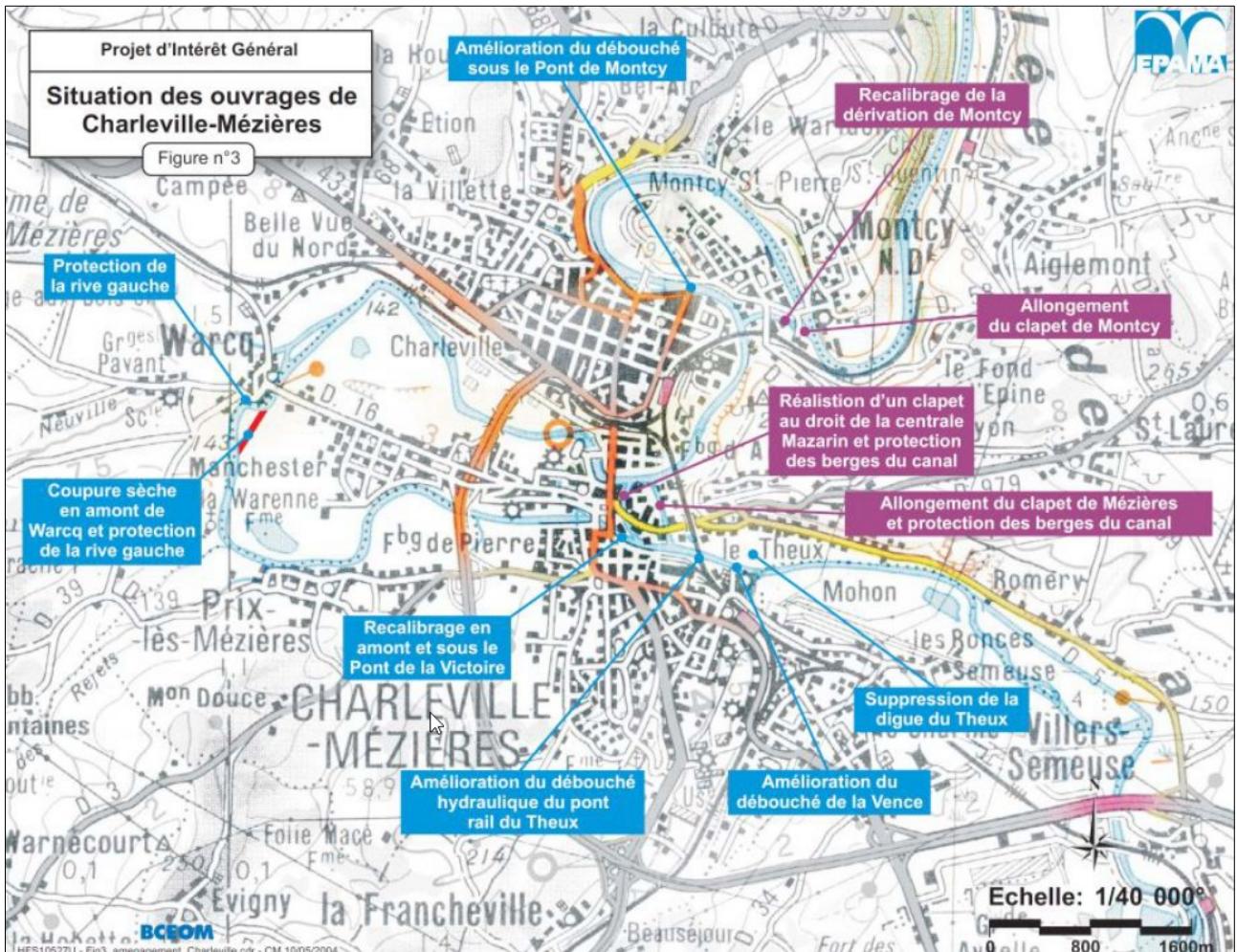


LIDAR de l'IGN centré sur Givet

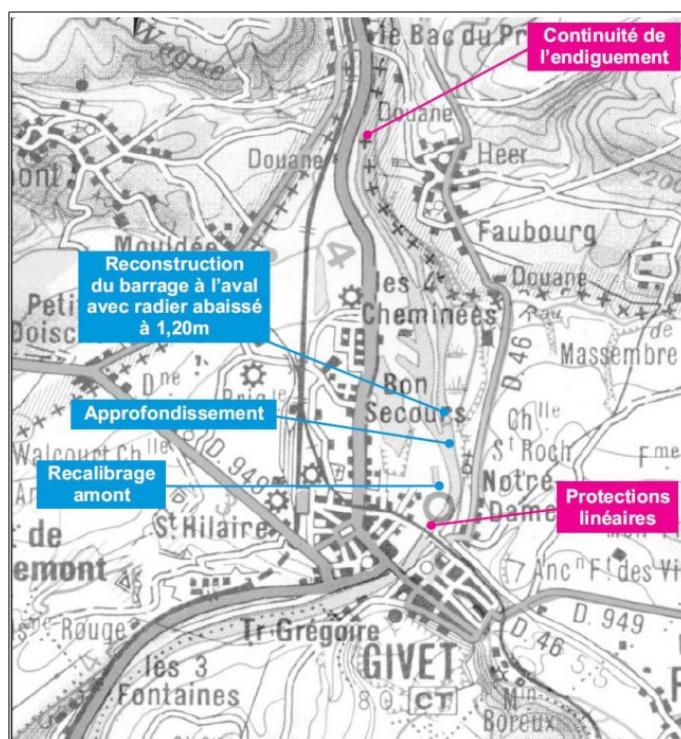
Dans le cadre du PIG Meuse, un certain nombre de travaux ont été réalisés sur le département des Ardennes afin d'améliorer les écoulements, et ainsi diminuer le risque inondation. Par rapport à la situation initiale, les illustrations du PIG Meuse ci-après montrent les différents changements pris en compte dans le modèle hydraulique sur les secteurs de Charleville-Mézières et Givet.

D'autres aménagements ont été intégrés sur le secteur de Givet : les travaux sur la digue du port, le dragage effectué au droit du barrage, l'emplacement des stations de pompages ainsi que les digues amovibles de protection.

Sur le secteur de Mouzon, la Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) a également été prise en compte. En effet, bien que située à 35 km environ en amont de Charleville-Mézières, sa capacité de stockage peut avoir un impact sur la hauteur d'eau ou les vitesses de propagation.

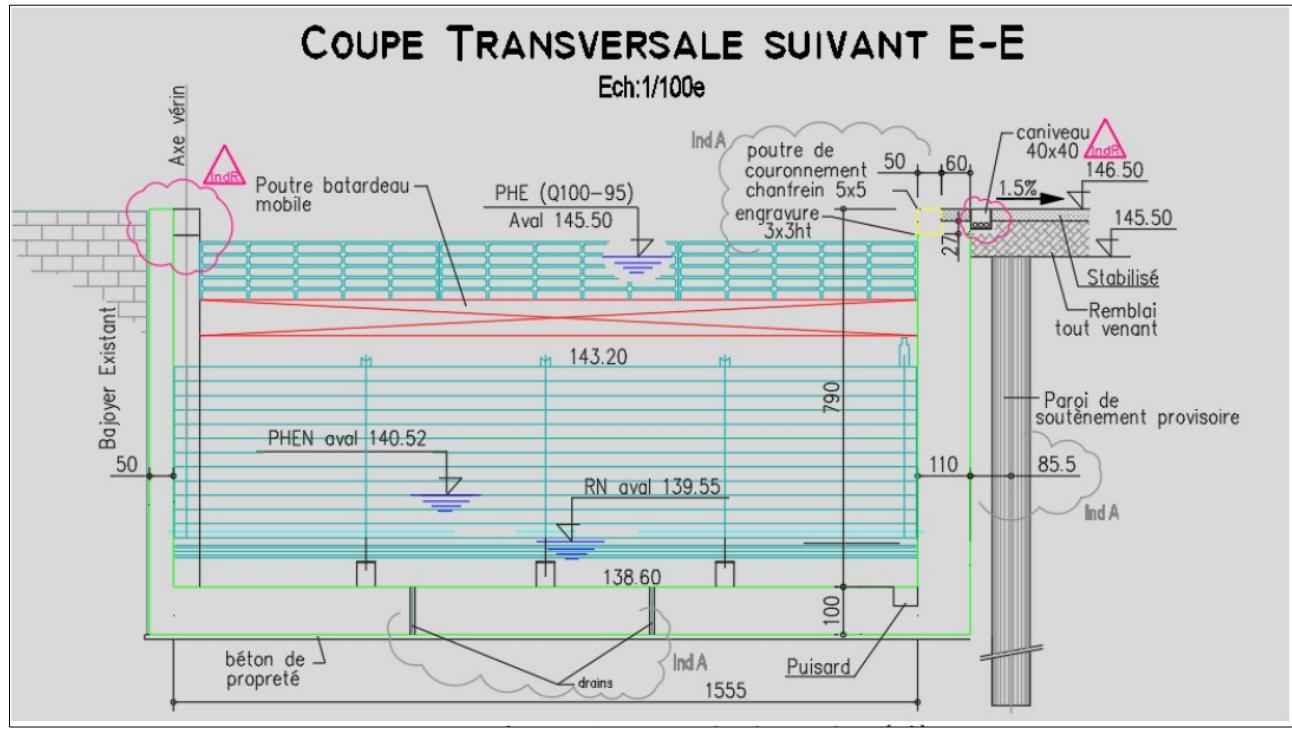


Résumé des travaux sur Charleville-Mézières dans le cadre du PIG Meuse



Résumé des travaux sur Givet dans le cadre du PIG Meuse

Les données topographiques, les dimensions et les cotes de gestion des clapets des dérивations de Montcy, Mézières et Mazarin ont aussi été intégrés à la modélisation hydraulique.



Bilan des cotes de gestion des clapets de Charleville-Mézières

	Clapet de Mézières	Clapet de Mazarin	Clapets de Montcy
Hauteur des cotes de gestion (m NGF)	143.60	143.90	140.00

Le modèle après travaux prend également en compte les nouveaux barrages à membranes réalisés par BAMEO, bien que ces ouvrages n'aient pas d'influence notable en fonctionnement normal (abaissement total des membranes en cas de crue). Les données intégrées comprennent les valeurs de retenue normale, les informations topographiques du barrage ainsi que des changements de bathymétrie locale due aux travaux et aux changements de radier.

Afin de prendre en compte tous les ouvrages hydrauliques potentiellement impactant sur le secteur d'études, la centrale hydro-électrique située sur le canal Mazarin à Charleville-Mézières a aussi été intégrée à la modélisation hydraulique.

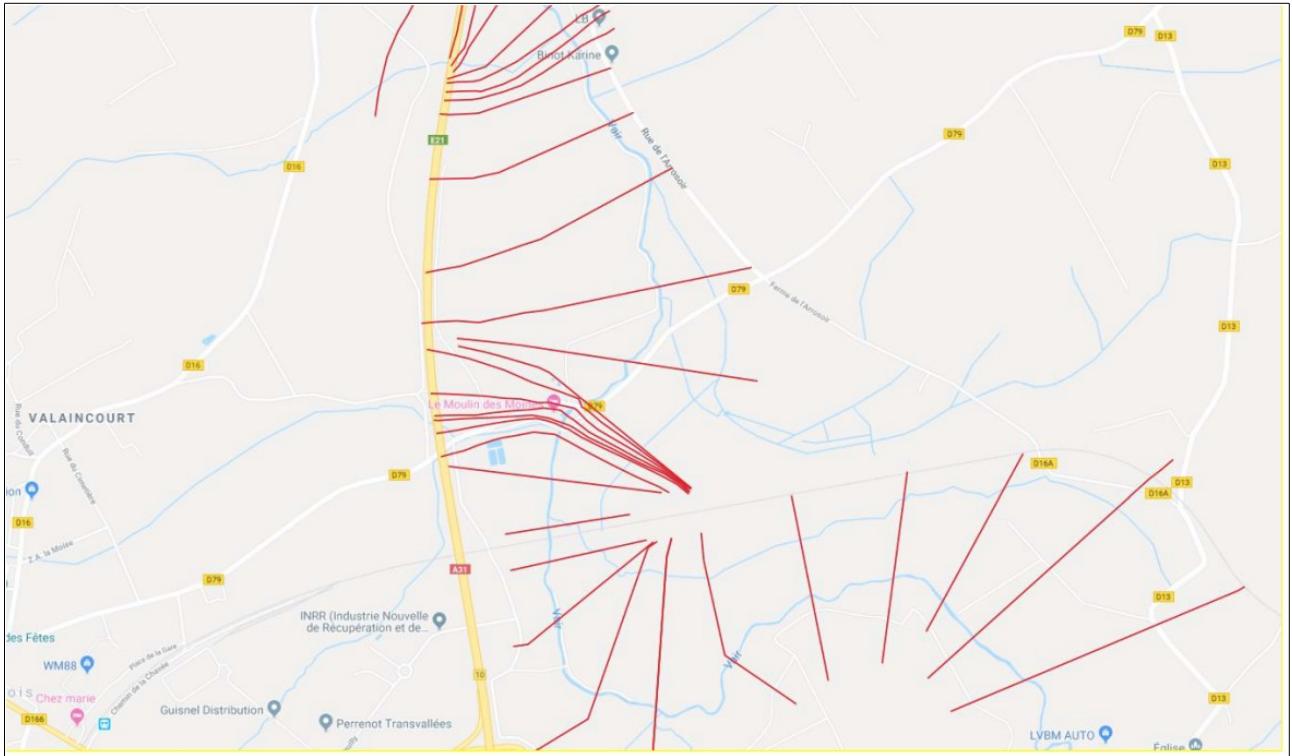
5.3 PRÉSENTATION DU MODÈLE HYDRAULIQUE DE LA MEUSE

5.3.1 MODÉLISATION EN COUPLAGE 1D/2D

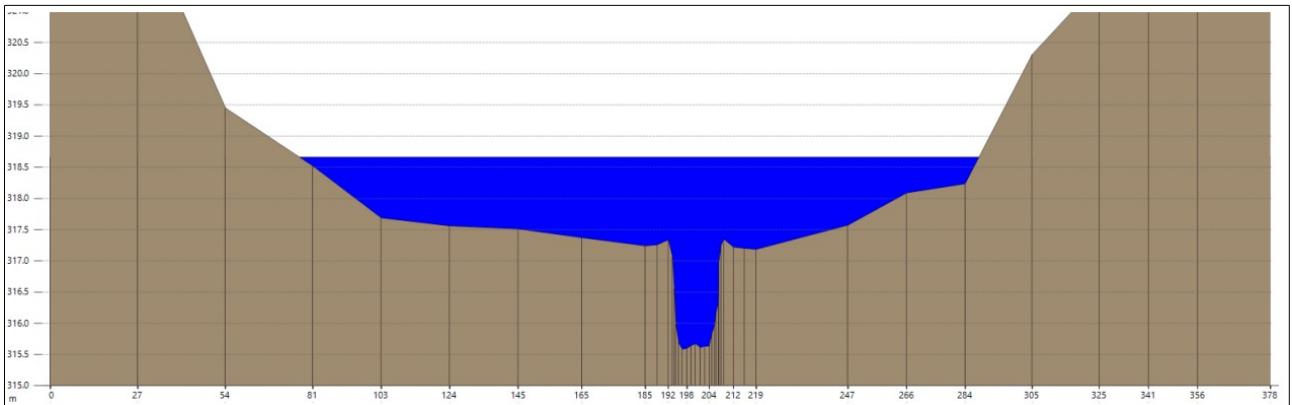
La modélisation hydraulique a été réalisée avec le logiciel InfoWorks ICM. Afin de reproduire sur ordinateur la Meuse et ses affluents de la manière la plus précise possible, il a été décidé d'opter pour une modélisation couplant le 1D (1 dimension) avec le 2D (2 dimensions).

• Modélisation 1D

La modélisation filaire ou modélisation 1D est une technique de modélisation qui consiste à représenter le cours d'eau et son lit majeur par une succession de profils en travers. La figure ci-après représente un exemple d'emplacement de profils en travers pour un modèle hydraulique.



Chacune de ces lignes permet de décrire une « tranche » de vallée inondable, rattachée à un profil en travers :



L'avantage majeur de cette technique de modélisation est qu'elle prend en compte la distance ainsi que la rugosité du sol entre chaque profil en travers, permettant de calculer la propagation de l'onde de crue de façon précise.

Ce type de modélisation est particulièrement efficace pour représenter les cours d'eau qui ont un axe d'écoulement préférentiel, sans trop d'échanges latéraux. En effet, il est supposé que l'eau arrive perpendiculairement à ces profils en travers. Le 1D permet également de représenter de manière très précise le lit mineur de la rivière ainsi que tous les obstacles à son écoulement.

Les avantages de la modélisation 1D (ou filaire) sont :

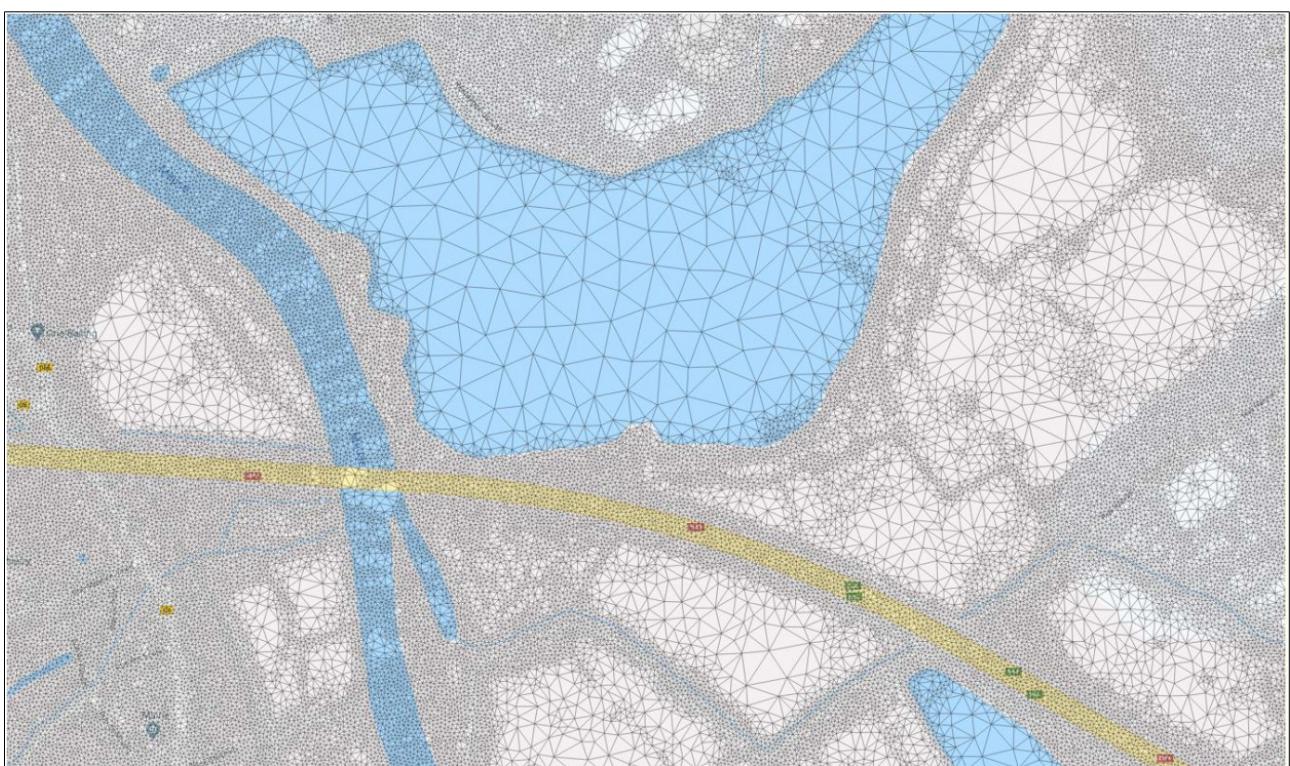
- une rapidité de mise en place,
- des temps de simulation courts,
- une bonne représentativité des écoulements dans l'axe des profils en travers.

Ses inconvénients majeurs sont :

- le besoin de connaître l'axe des écoulements majeurs (difficile dans les zones de confluence, lors de la présence de lit secondaire, etc.),
- les écoulements dans des zones urbaines denses (nombreux obstacles) ne sont pas représentés correctement,
- des problèmes de stabilité de calculs dès que les modèles deviennent trop complexes.

• Modélisation 2D

La modélisation bi-dimensionnelle consiste à représenter la zone inondable par un maillage triangulaire, où chaque sommet de triangle a une altitude particulière. Chacun des côtés des triangles permet de faire passer l'eau d'une maille à une autre, ce qui permet de prendre en compte les écoulements dans toutes les directions, et pas seulement ceux dans l'axe principal d'écoulement. L'illustration ci-dessous représente un exemple de maillage 2D :



Le maillage peut avoir des mailles qui varient de quelques m^2 à plusieurs centaines de m^2 . La taille des mailles s'adapte en fonction de la pente du secteur modélisé.

Les avantages du 2D sont :

- la possibilité de représenter de manière très précise les zones d'écoulements complexes (confluences et zones urbaines par exemple),
- la possibilité de connaître pour chaque maille la hauteur d'eau, la direction et la vitesse des écoulements.

Les inconvénients sont :

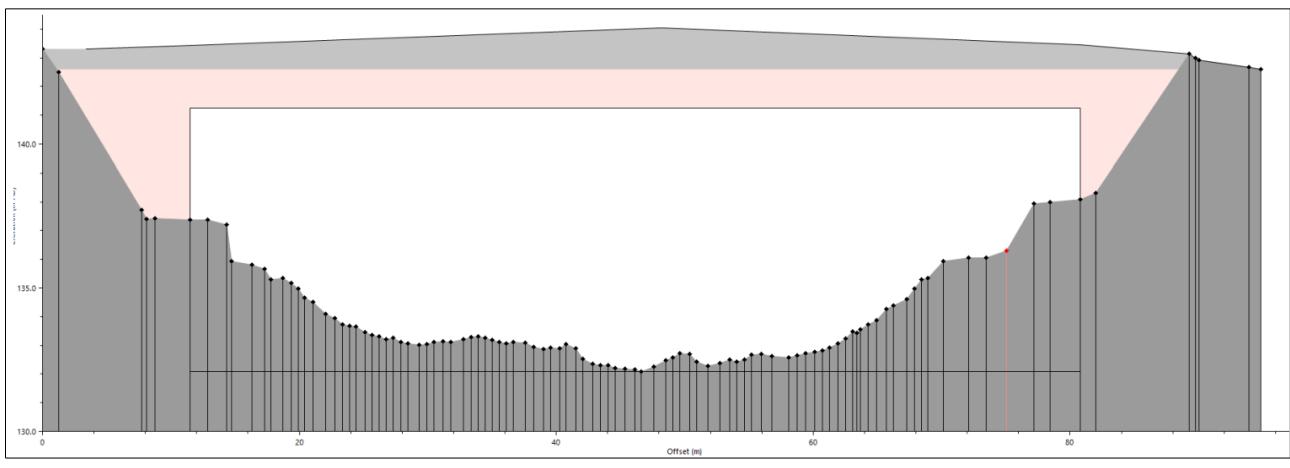
- La nécessité de disposer de beaucoup de données topographiques,
- La mauvaise représentation du lit mineur (par manque de données),
- Les temps de calcul très longs

• Modélisation en couplage 1D/2D

Afin de produire une carte des zones inondables (ou carte d'aléa) la plus précise, il a été décidé d'opter pour une modélisation couplant le 1D avec le 2D.

Le lit mineur a été représenté en 1D, et le lit majeur en 2D. Ce choix s'explique par le fait que l'on dispose suffisamment de données topographiques pour modéliser correctement le lit mineur en 1D et qu'il y est très facile d'identifier l'axe principal d'écoulement. Le fait de modéliser le lit mineur en 1D va également permettre d'avoir une durée de simulation plus courte qu'avec une modélisation entièrement réalisée en 2D. De ce fait, on bénéficie de l'ensemble des avantages du 1D, sans les inconvénients.

Les ponts et autres ouvrages présents dans le lit mineur sont décrits par une coupe amont et une coupe aval. Une description fine des ouvrages ainsi que des tabliers des ponts est renseignée en 1D à chaque fois, afin de prendre en compte le phénomène de mise en charge du pont et éventuellement un déversement au-dessus du tablier lors d'une inondation. L'illustration ci-dessous montre le pont de la route départementale à Joigny-sur-Meuse, sur le lit mineur de la Meuse, au sein du logiciel de modélisation.



Le lit majeur, urbanisé ou non, a été modélisé en 2D. Ce choix de modélisation permet de prendre en compte les débordements complexes dans le lit majeur de la rivière, de représenter au mieux la zone de confluence Meuse/affluents. Cette méthode permet aussi de modéliser de la manière la plus précise possible les digues en lit majeur.

Grâce aux données LIDAR fournies par l'IGN et la DDT08, cette technique de modélisation 2D a permis également de connaître la vitesse d'écoulement des crues sur chacune des mailles (variant de quelques m^2 à plusieurs centaines de m^2).

La modélisation couplant le 1D avec le 2D permet au final d'avoir un modèle robuste, représentant de la manière la plus fiable et la plus précise possible le lit majeur, le lit mineur ainsi que toutes les zones complexes présentes sur le secteur d'étude.

5.3.2 RUGOSITÉ DE LA MEUSE

Toute modélisation hydraulique intègre un paramètre de rugosité des sols. Ce paramètre exprime l'état de surface d'un terrain. Un secteur fortement végétalisé présentera une rugosité importante, et les écoulements y seront freinés. Au contraire, le lit d'un cours d'eau constitué de sédiments présentera une rugosité faible, qui favorisera les écoulements.

Les anciennes études et les repères de crue ont permis de caler le modèle hydraulique et de déterminer la rugosité du lit mineur et du lit majeur de la Meuse.

5.4 CALAGE DU MODÈLE HYDRAULIQUE

Comme expliqué précédemment, deux modèles hydrauliques ont été réalisés :

- Le modèle hydraulique « avant travaux » qui prend en compte l'état topographique du lit majeur de la Meuse avant les travaux du PIG Meuse et avant la mise en place des protections des sites de CORA et de PSA.
- Le modèle hydraulique « après travaux », ayant comme base le modèle avant travaux, et qui prend en compte les travaux du PIG Meuse et les digues de protection de CORA et de PSA.

Pour disposer d'un modèle hydraulique fiable, le calage est une étape indispensable. Cette étape vise à adapter les paramètres hydrauliques théoriques du modèle pour reproduire le plus fidèlement possible les conditions d'écoulements réelles connues pour des crues historiques. Concrètement, il s'agit d'ajuster le modèle pour que la hauteur d'eau calculée en tout point pour une crue donnée soit la plus proche possible de celle effectivement relevée pendant une crue historique correspondante.

Afin de comparer les paramètres théoriques et les données historiques connues, les repères de crues présents sur le territoire concerné par le PPRI Meuse aval permettront d'ajuster le modèle hydraulique « avant travaux » avec les valeurs des crues de 1995 et 1993. La crue de 1995 sera utilisée comme crue de calage. La crue de 1993 sera utilisée en tant que crue de validation.

Tous les repères de crues proviennent des études réalisées par BCEOM en 1999 et 2006, ainsi que du Service de Navigation Nord-Est et de l'EPAMA.

Le modèle hydraulique sera également calé au droit des stations hydrométriques du SPC Meuse-Moselle pour les débits faibles et moyens.

5.4.1 CALAGE AUX STATIONS HYDROMÉTRIQUES

La première phase du calage consiste à caler le modèle aux stations hydrométriques du SPC, afin d'avoir une bonne représentativité du modèle hydraulique pour les débits faibles et moyens.

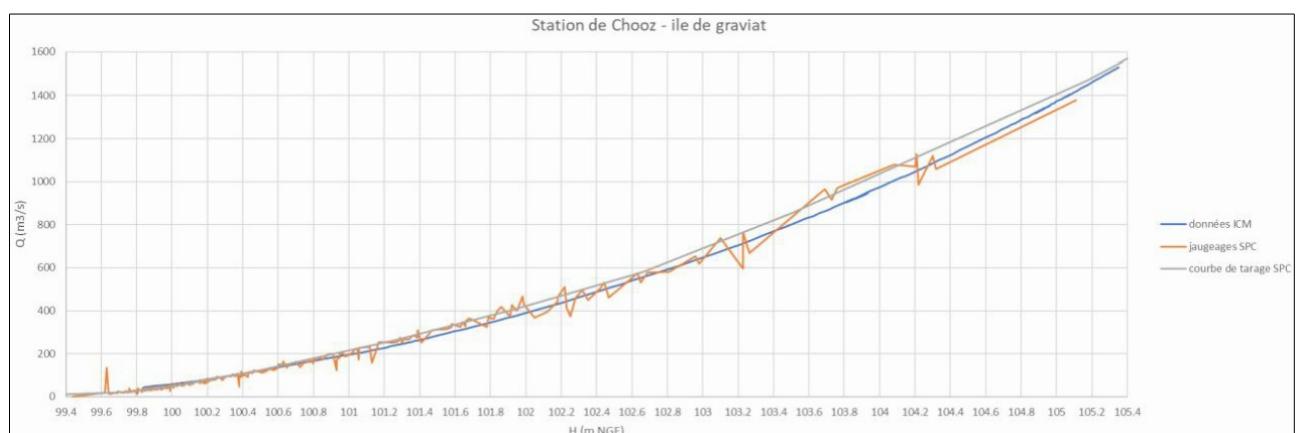
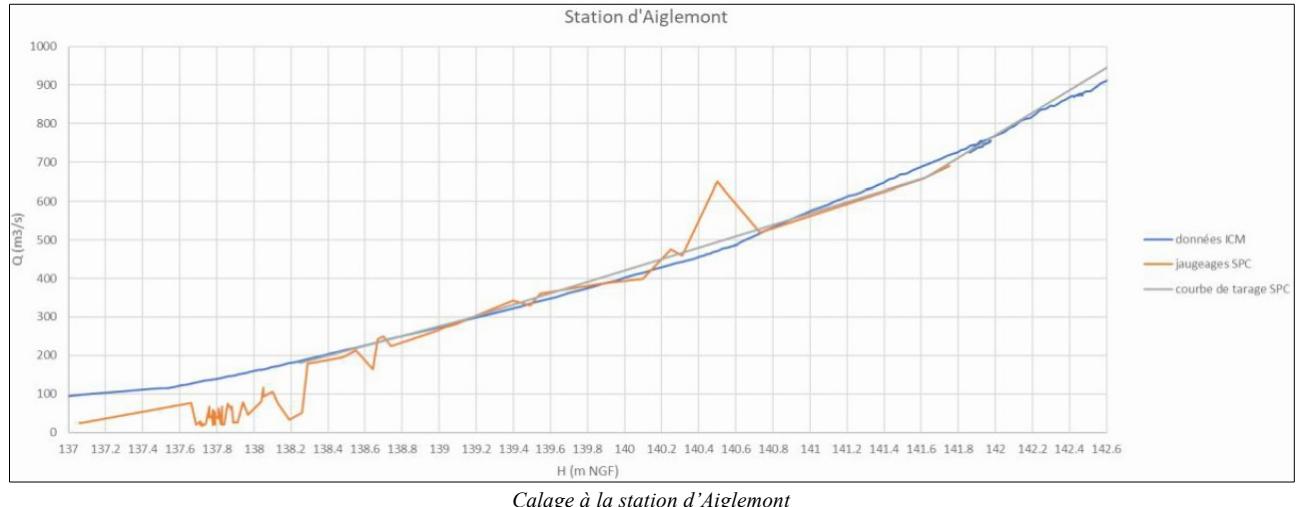
Sur le secteur de Charleville-Mézières, comme expliqué précédemment, seule la station d'Aiglemont est considérée comme fiable pour un débit inférieur à $180 \text{ m}^3/\text{s}$. De ce fait, les stations de Charleville-Mézières et de Montcy-Notre-Dame, qui sont court-circuitées par des dérivations, n'ont pas été retenues. Les stations utilisées pour le calage sont donc celles d'Aiglemont, de Monthermé, de Chooz « île de graviat » et de Chooz « Trou du diable ».

Le principe d'un calage à une station hydrométrique est de comparer les résultats du modèle hydraulique, en termes de hauteurs d'eau et de débits, aux jaugeages réalisés par le service hydrométrie du SPC. Par exemple, la station d'Aiglemont possède 65 jaugeages allant de $17 \text{ m}^3/\text{s}$ à $690 \text{ m}^3/\text{s}$. Ceci nous donne 65 points de comparaison avec le modèle hydraulique.

Les résultats de modélisation seront également comparés aux courbes de tarage, courbes issues du croisement des jaugeages et de l'expertise du SPC. Ce sont ces courbes qui sont utilisées quotidiennement pour déterminer le débit à partir d'une hauteur d'eau mesurée.

Pour illustrer, on peut s'intéresser aux stations d'Aiglemont et de Chooz – île de Graviat :

- En bleu, les résultats issus du logiciel de modélisation
- En orange, les jaugeages réalisés par le SPC
- En gris, la courbe de tarage du SPC



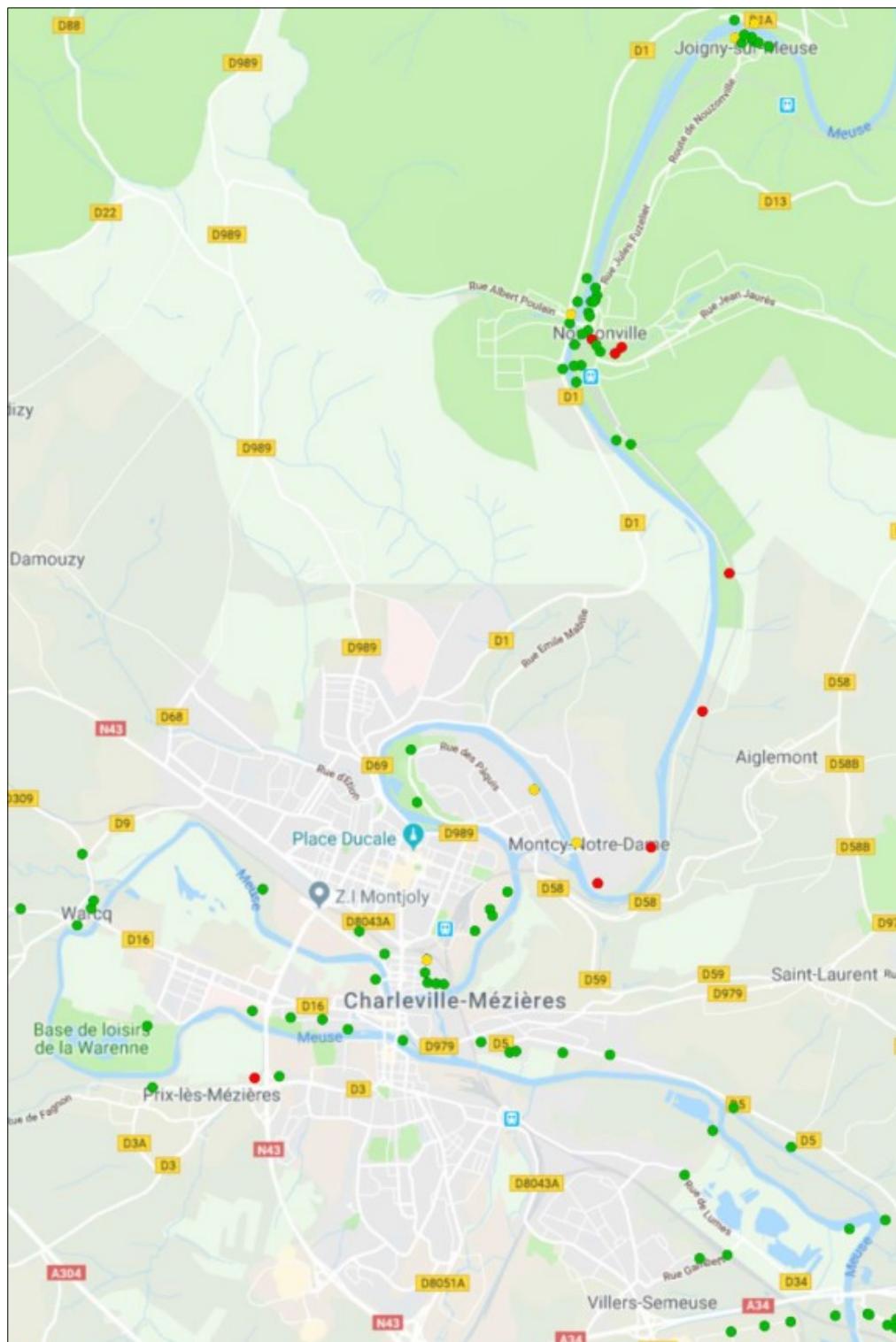
On remarque que le modèle hydraulique reproduit fidèlement la forme des courbes des jaugeages et de tarage fournies par le SPC. Au final, le calage est globalement satisfaisant au droit des stations gérées par le SPC Meuse-Moselle.

5.4.2 CRUE DE CALAGE : CRUE DE 1995

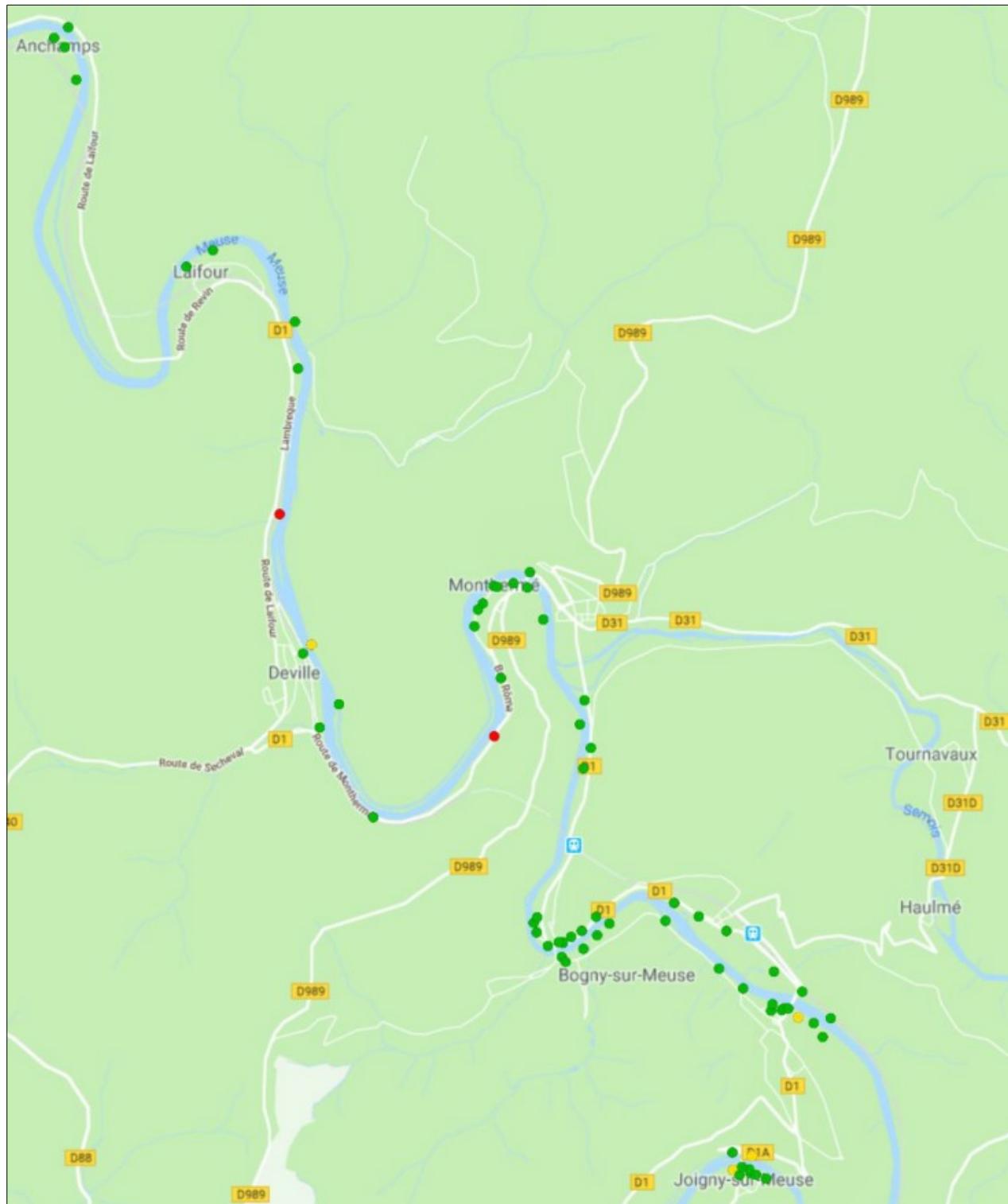
Une fois le modèle calé pour les petites et moyennes crues, il doit être calé à l'aide de repères de crue sur des événements plus importants afin de pouvoir le juger sur sa capacité à reproduire des crues extrêmes. 304 repères de crues ont été utilisés sur le territoire concerné par le PPRi Meuse aval.

Pour illustrer, on peut s'intéresser aux cartographies des secteurs de Charleville-Mézières et Monthermé ci-après. Celles-ci permettent de représenter l'emplacement de chaque repère de crue (RC) ainsi que l'écart entre la cote du RC et la cote simulée par la modélisation hydraulique, via un code couleur :

- En vert, écart inférieur à 20 cm entre le RC et la cote simulée.
 - En jaune, écart compris entre 20 et 30 cm entre le RC et la cote simulée.
 - En rouge, écart de plus de 30 cm entre le RC et la cote simulée.



Emplacement des RC de 1995 – Secteur de Charleville-Mézières



Emplacement des RC de 1995 – Secteur de Monthermé

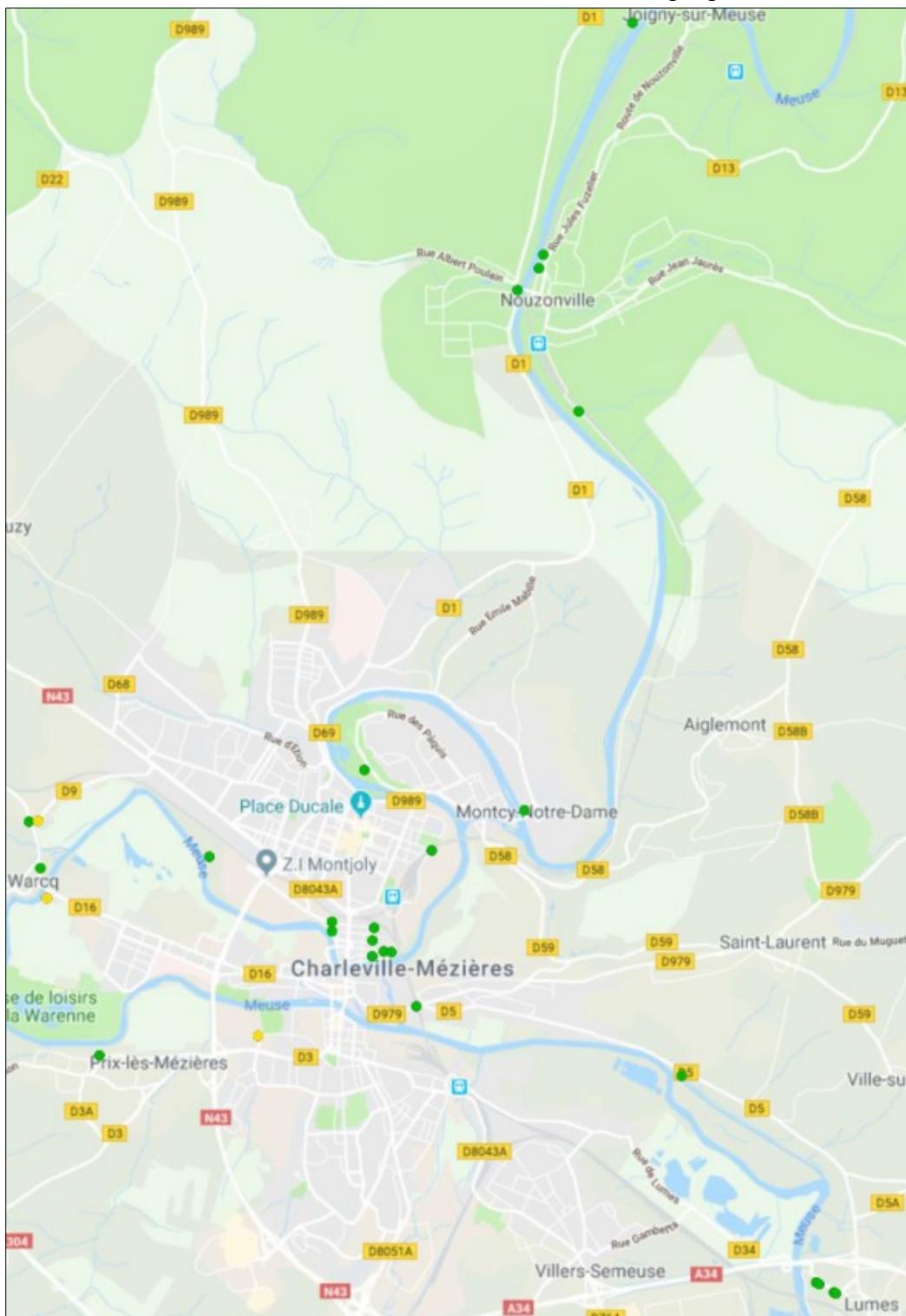
On peut remarquer que la plupart des écarts entre les RC et leurs cotes simulées sont inférieurs à 20 cm (vert). Les écarts supérieurs à 30 cm (rouge) peuvent s'expliquer par des phénomènes locaux ou par l'influence de petit cours d'eau comme la Goutelle à Nouzonville. Certains RC sont également jugés non pertinent, car leur altimétrie est très différente des autres RC verts situés à proximité.

Au final, pour la crue de 1995, le calage est jugé satisfaisant, avec une moyenne relative de 8 cm.

5.4.3 CRUE DE VALIDATION : CRUE DE 1993

La crue de 1993 a été choisie comme crue de validation. Elle va permettre de vérifier les paramètres utilisés dans la phase de calage, tout en offrant la possibilité d'observer les résultats du modèle hydraulique avec une crue dont la dynamique est complètement différente de la crue de 1995. 103 repères de crues ont été utilisés sur le territoire concerné par le PPRi Meuse aval.

Pour illustrer, on peut s'intéresser aux mêmes secteurs que pour la crue de calage : Charleville-Mézières et Monthermé. Le code couleur/écarts des RC est le même que pour la crue de calage.



Emplacement des RC de 1993 – Secteur de Charleville-Mézières



Emplacement des RC de 1993 – Secteur de Monthermé

Au final, pour la crue de 1993, la validation est jugée avec une moyenne relative de -16 cm entre la cote des RC, et celle simulée.

5.5 CRUE CENTENNALE

Conformément à l'article R562-11-3 du code de l'environnement, l'**aléa de référence à prendre en compte pour la révision du PPRI Meuse aval est l'événement théorique de fréquence centennale, à défaut d'un événement plus important, connu et documenté. Une crue centennale est un événement qui a statistiquement une probabilité sur cent de se produire chaque année.**

Cette modélisation concerne uniquement les inondations par débordement de la Meuse ou par remontée de la Meuse dans ses principaux affluents au droit des confluences avec ceux-ci.

Depuis 1995, aucune crue majeure ne s'est produite sur le territoire concerné par le PPRI Meuse aval, et les observations réalisées par les services de l'État sur la Meuse (débits, hauteurs, etc.) n'ont pas permis de constater une évolution notable dans les données relevées.

Il a donc été décidé de conserver les données prises en compte dans l'ancien « PPRI Meuse aval » approuvé le 28 octobre 1999, et dans le « PPRI Meuse amont I » approuvé le 1^{er} décembre 2003 pour le débit de pointe à l'entrée du modèle.

Le rapport de présentation du « PPRI Amont I » fourni le tableau suivant :

	Q10 (m ³ /s)	Q30 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
LIMITE AMONT (BAZEILLES)	600	755	910
LIMITE AVAL (LES AYVELLES)	670	835	1010

Le débit de pointe en entrée du modèle hydraulique sera donc de 1010 m³/s.

Étant donné qu'il y a de nombreux affluents entre la commune « les Ayvelles » et la commune de Givet, il est également important de définir le débit de pointe de cette crue centennale à différents points intermédiaires, ainsi qu'à l'aval du secteur étudié.

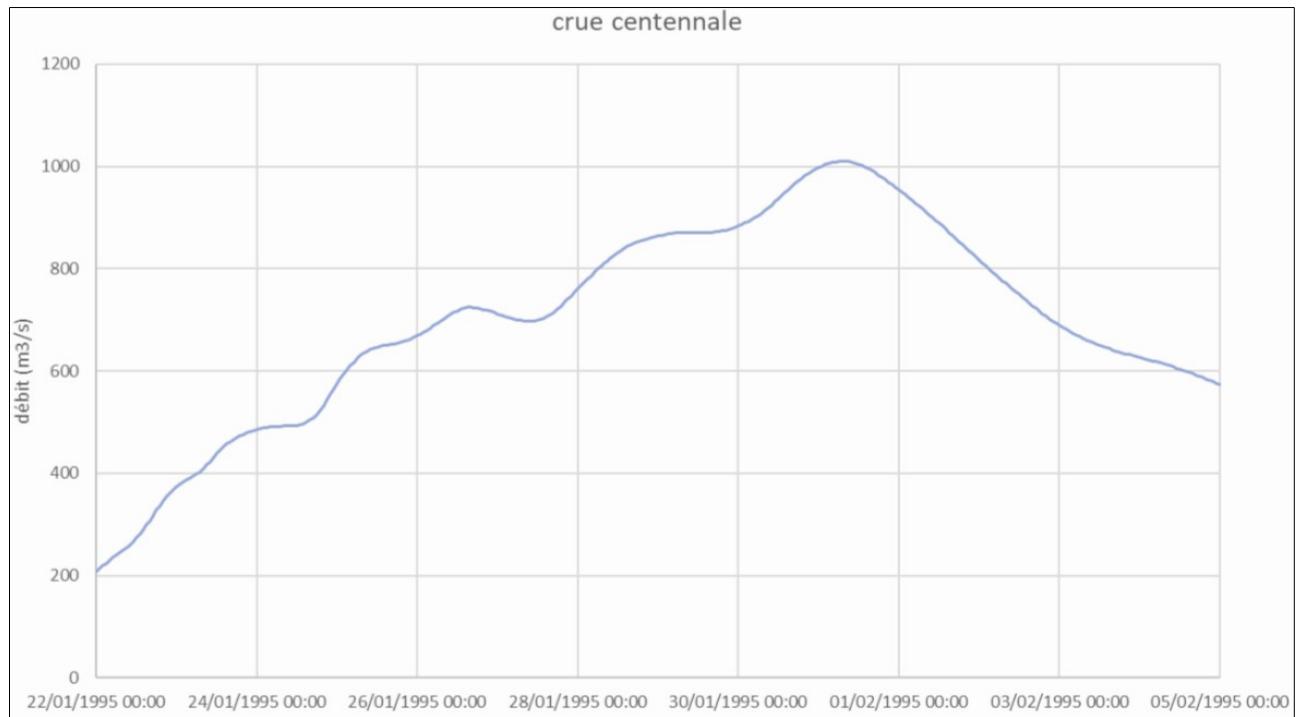
Le rapport de présentation du « PPRI Meuse Aval » approuvé le 28 octobre 1999 fourni le tableau ci-dessous, avec le débit de pointe de la crue centennale sur trois stations gérées par le SPC Meuse-Moselle :

T (ans)	MONTCY-NOTRE-DAME			MONTHERME			CHOZOZ		
	Q min	Q	Q max	Q min	Q	Q max	Q min	Q	Q max
10	671	730	784	893	953	1 013	1 014	1 077	1 140
50	886	990	1 095	1 184	1 282	1 379	1 321	1 425	1 528
100	977	1 100	1 227	1 307	1 421	1 534	1 451	1 572	1 692

La station de Montcy-Notre-Dame, bien que située sur une boucle de Meuse court-circuitée par la dérivation de Montcy, est jaugée en prenant en compte ce qui passe dans cette dérivation. Donc, le débit de pointe de la crue centennale correspond à ce qui passe dans la Meuse, plus ce qui passe dans la dérivation. Du fait de la faible distance entre la station de Montcy-Notre-Dame et la station d'Aiglemont, on peut considérer que le débit de pointe de la crue centennale à Aiglemont est également de 1 100 m³/s.

Maintenant que le débit de pointe est déterminé à plusieurs endroits, il est important de choisir l'hydrogramme de crue qui sera utilisé. L'hydrogramme de crue choisi est celui de la crue de janvier 1995. En effet, cette crue est la crue historique la plus importante recensée sur ce secteur. Cet hydrogramme est modifié afin d'obtenir au droit des Ayvelles une crue dont la dynamique est celle de 1995 avec le débit de pointe de 1010 m³/s correspondant à la crue centennale.

La figure ci-après représente cet hydrogramme :



Le débit des différents affluents sera ensuite modulé afin d'avoir toujours la dynamique de la crue de 1995, mais avec un débit de pointe correspondant à une crue centennale sur la Meuse à Aiglemont, Monthermé et Chooz.

5.6 BILAN DE L'ÉTUDE HYDRAULIQUE :

Le recueil des données topographiques anciennes et récentes, des différents hydrogrammes de crues historiques ainsi que des repères de crue, a permis de construire et de caler le modèle hydraulique de manière fiable sur le secteur compris entre Les Ayvelles et Givet.

Le fait de prendre en compte les différents aménagements depuis la crue de 1995 a permis de mettre à jour ce modèle afin de représenter la situation actuelle. Afin de prendre en compte l'hypothèse la plus défavorable possible, un scénario de dysfonctionnement total des ouvrages a également été pris en compte.

Suite à cette mise à jour, et pour la réalisation de l'aléa inondation du PPRI Meuse aval, la détermination du débit de pointe de la crue centennale ainsi que son hydrogramme ont été réalisés.

Il est donc à présent possible de réaliser une modélisation de la crue centennale, sur un modèle calé et représentant la topographie actuelle, sur l'ensemble du périmètre « Meuse aval », et de réaliser les cartographies des zones inondables associées.

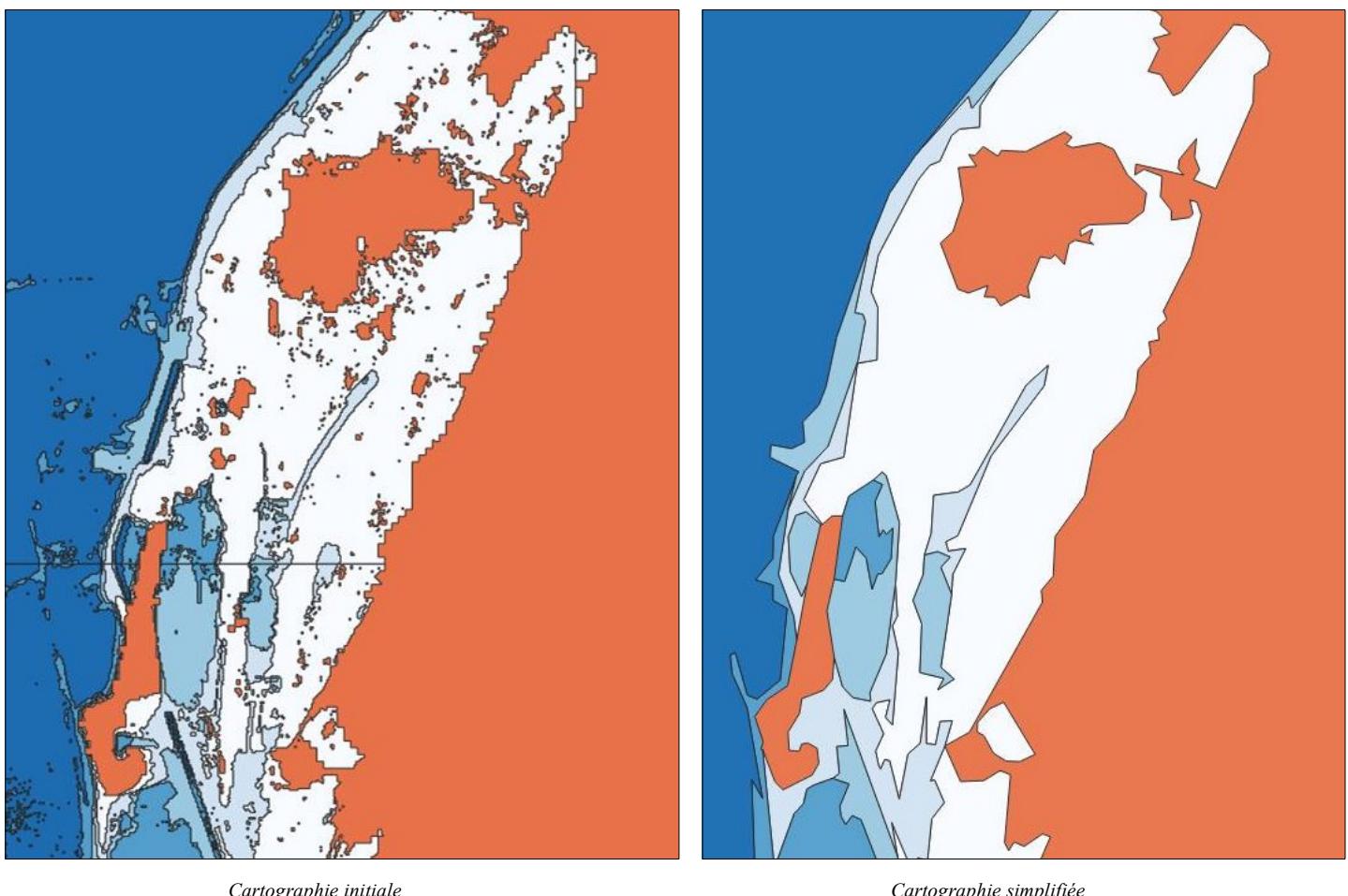
6. CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA INONDATION :

6.1 RÉALISATION DE LA CARTOGRAPHIE :

La cartographie de l'aléa inondation servira de base pour la construction de la cartographie réglementaire du PPRi Meuse aval. Il s'agit donc de rendre celle-ci exploitable.

La première étape a consisté à simplifier et à lisser le rendu du modèle hydraulique, car le résultat initial engendrait des milliers de petites zones. Ces petits points auraient créé une cartographie inexploitable et illisible à grande échelle, notamment aux endroits où il y a une hauteur d'eau de quelques centimètres.

Cette simplification a été réalisé à l'aide de l'outil CartoZI, plugin Qgis fourni par la DREAL. Une expertise de l'ingénieur hydraulicien a ensuite été réalisée pour valider le résultat final.



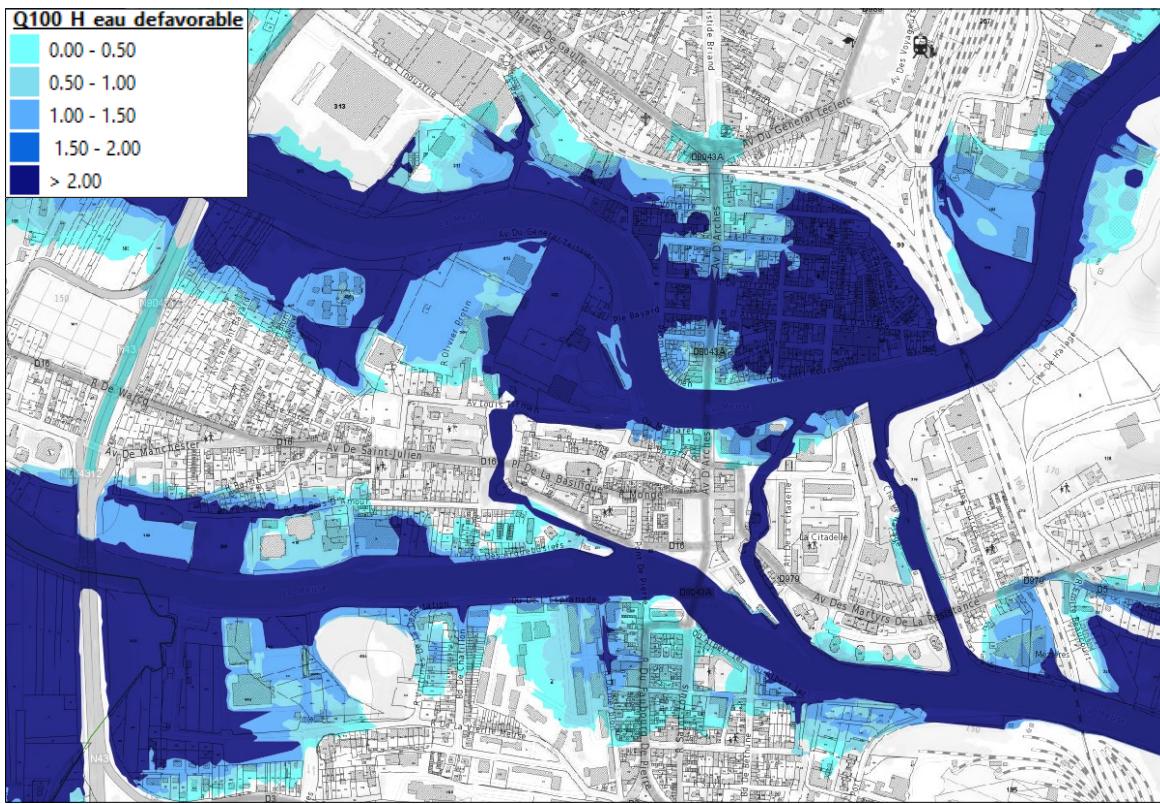
Cartographie initiale

Cartographie simplifiée

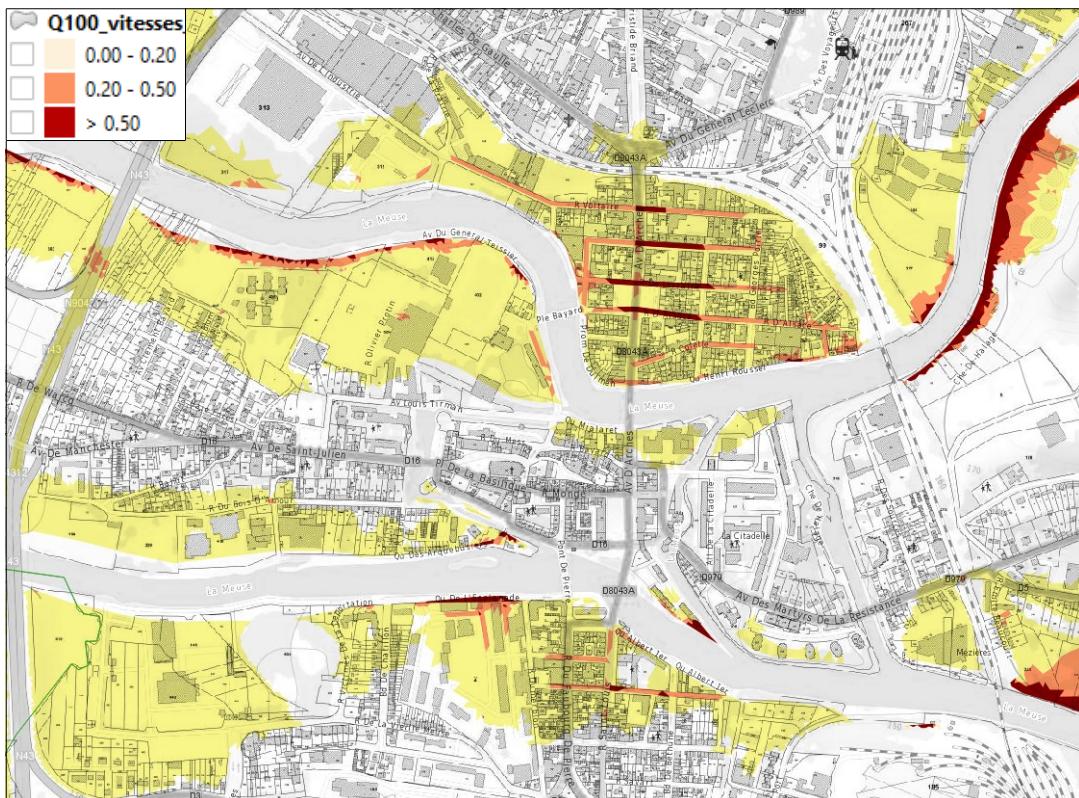
La deuxième étape de construction de la cartographie de l'aléa inondation a été de configurer les classes de hauteur d'eau à faire apparaître. Le choix s'est porté sur des intervalles de 50 cm jusqu'à une hauteur de 2 mètres et plus. Ces intervalles se traduisent sur la cartographie par des dégradés de bleus :

- Du plus clair pour la plus faible classe de hauteur d'eau comprise entre 0 et 50 cm
- Au plus foncé pour la plus forte classe de hauteur d'eau située au-delà de 2 mètres.

La carte ci-après montre un extrait de la cartographie de l'aléa inondation sur le centre de Charleville-Mézières :



Une analyse a également été réalisée sur les vitesses d'écoulement présentes (en mètre / secondes) lors d'une crue centennale, afin de repérer notamment les zones dangereuses en secteur urbain avec une faible hauteur d'eau mais un fort courant. Aucune zone de ce type n'a été relevé au cours de cette analyse. L'élaboration de la cartographie réglementaire se fera donc uniquement avec les hauteurs d'eau.



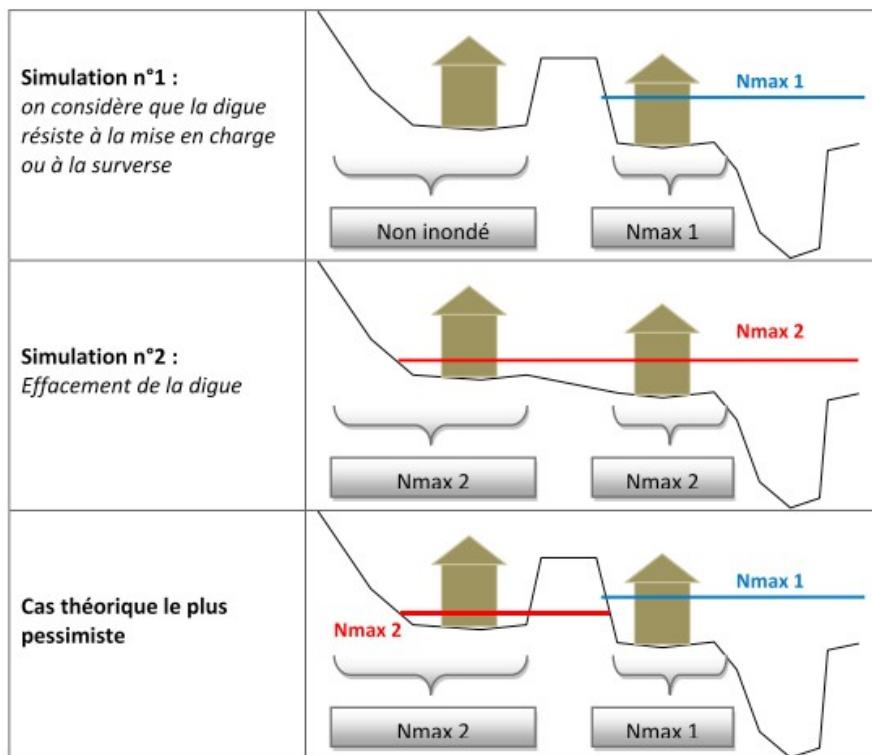
6.2 ÉLABORATION DES SCÉNARIOS

Le PPRi Meuse aval est un document de prévention comme son nom l'indique. La cartographie finale de l'aléa inondation qui servira de base à la construction de la cartographie réglementaire doit donc correspondre à l'agglomération de tous les scénarios qui pourraient se produire lors d'une crue centennale :

- Scénario avec prise en compte de l'ensemble des systèmes d'endiguement sur le secteur d'étude.
- Scénario avec effacement total de l'ensemble des systèmes d'endiguement sur le secteur d'étude.
- Scénarios avec ruptures de digues ponctuelles sur le secteur de Givet issus de l'étude Artélia.

La cartographie finale de l'aléa représentera le scénario le plus pessimiste sur chaque parcelle, autrement dit l'enveloppe et les hauteurs d'eau maximales qu'une crue centennale pourrait provoquer en tout point du territoire :

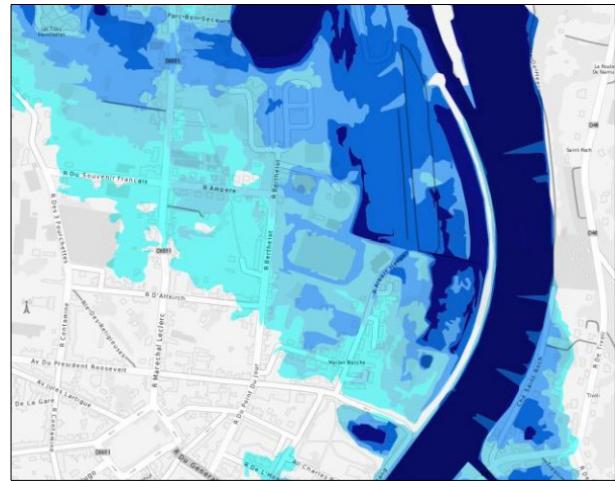
- En cas de résistance des systèmes d'endiguement, l'eau située à l'amont des ouvrages s'évacue moins vite, car les ouvrages de protection canalisent l'eau et l'empêche de s'étendre sur les zones protégées. Cela se traduit par une réduction du passage naturel de l'eau et donc une surface inondée et une hauteur d'eau plus importante à l'amont des ouvrages.
- En cas de ruptures ponctuelles ou totale des systèmes d'endiguement, l'inondation peut s'étendre sur les zones normalement protégées par les ouvrages. Les eaux de crues ne sont plus canalisées et peuvent s'évacuer vers laval plus rapidement. Cela entraîne mécaniquement la diminution de la surface inondée et de la hauteur d'eau à l'amont des ouvrages et inversement une augmentation de la surface inondée et de la hauteur d'eau au niveau et à l'aval des ouvrages.



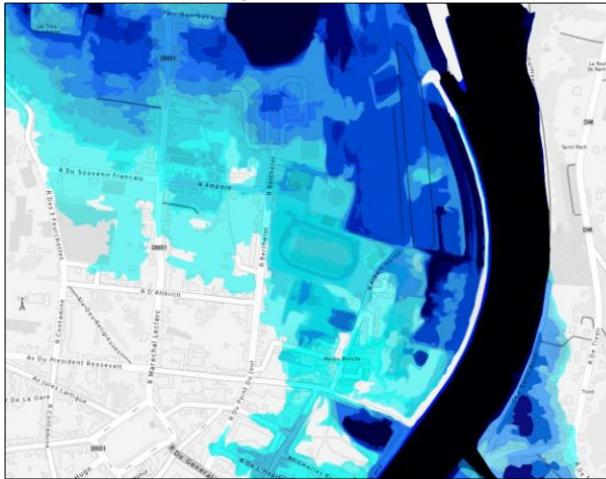
Exemple d'agglomération des différents scénarios sur le secteur de Givet :



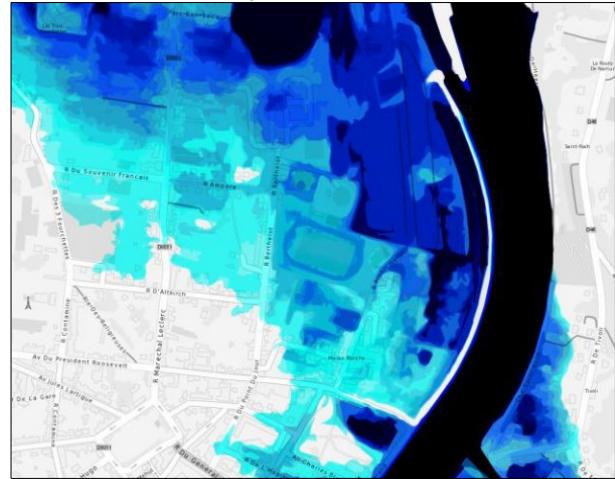
Ouvrages résistants



Ouvrages défaillants



Scénarios de Brèches



Agglomération des scénarios

6.3 EFFACEMENT DES OUVRAGES :

Les ouvrages concernés par un effacement partiel ou total sont les suivants :

- Nouzonville : remblai SNCF de 350 m
- Deville : remblai SNCF de 165 m
- Haybes : remblai SNCF de 350 m
- Digue de Cora
- Digue de PSA
- Diges de Givet

Outre le fait que le code de l'environnement impose des scénarios de défaillance sur les ouvrages, ces remblais ou protections ont été inclus dans la liste des éléments à effacer pour différentes raisons :

- L'ouvrage ne constitue pas en tant que tel une protection contre les inondations (remblai SNCF).
- L'ouvrage ne possède pas d'étude de danger récente.
- L'étude de danger ne garantit pas une résistance de l'ouvrage à une crue centennale.
- L'étude de danger indique des scénarios de ruptures de digue potentielles.

L'étude de danger menée par Artélia en 2012 a servi de document de référence pour les scénarios de ruptures partielles des ouvrages sur le territoire de Givet.

Il est à noter également que les ouvrages hydrauliques situés à Charleville-Mézières et permettant de réguler le débit dans les boucles de la Meuse ont tous été placés en position basse dans les différents scénarios. Il en est de même pour les barrages abaissés de manière automatique lors d'un épisode de crue.

Pour plus de précisions sur la prise en compte des remblais, des ouvrages hydrauliques et des digues dans l'élaboration de la cartographie de l'aléa, il s'agira de se reporter au rapport traitant de ce sujet.

7. RECENSEMENT DES ENJEUX

Les enjeux exposés aux inondations sont de différents types : personnes, biens, activités, patrimoine, réseaux, etc. Ils résultent de l'implantation des hommes dans les zones inondables au fil des siècles. Cela entraîne d'autant plus de risque que les champs d'expansion des crues s'en trouvent réduits.

Pour construire la cartographie réglementaire d'un PPRi, il est nécessaire de croiser la carte d'aléa avec la carte des enjeux touchés par une crue centennale. Pour réaliser cette dernière, il a été nécessaire de procéder à un recensement des biens et des activités potentiellement impactés par les inondations.

7.1 CONSTRUCTION DE LA CARTE DES ENJEUX

Cette étape a été menée à la même période que la construction de la modélisation hydraulique. Dans l'attente de la production des nouvelles cartes d'aléa, le recensement des enjeux s'est effectué sur une base élargie de l'emprise inondable du PPRi Meuse aval approuvé en 1999.

Le recensement des enjeux potentiellement concernés par la crue centennale a permis dans un premier temps de séparer les secteurs urbanisés des secteurs naturels ou agricoles, car ces zones de natures différentes ne seront pas soumises aux mêmes contraintes pour une hauteur d'eau équivalente :

• Zones urbanisées

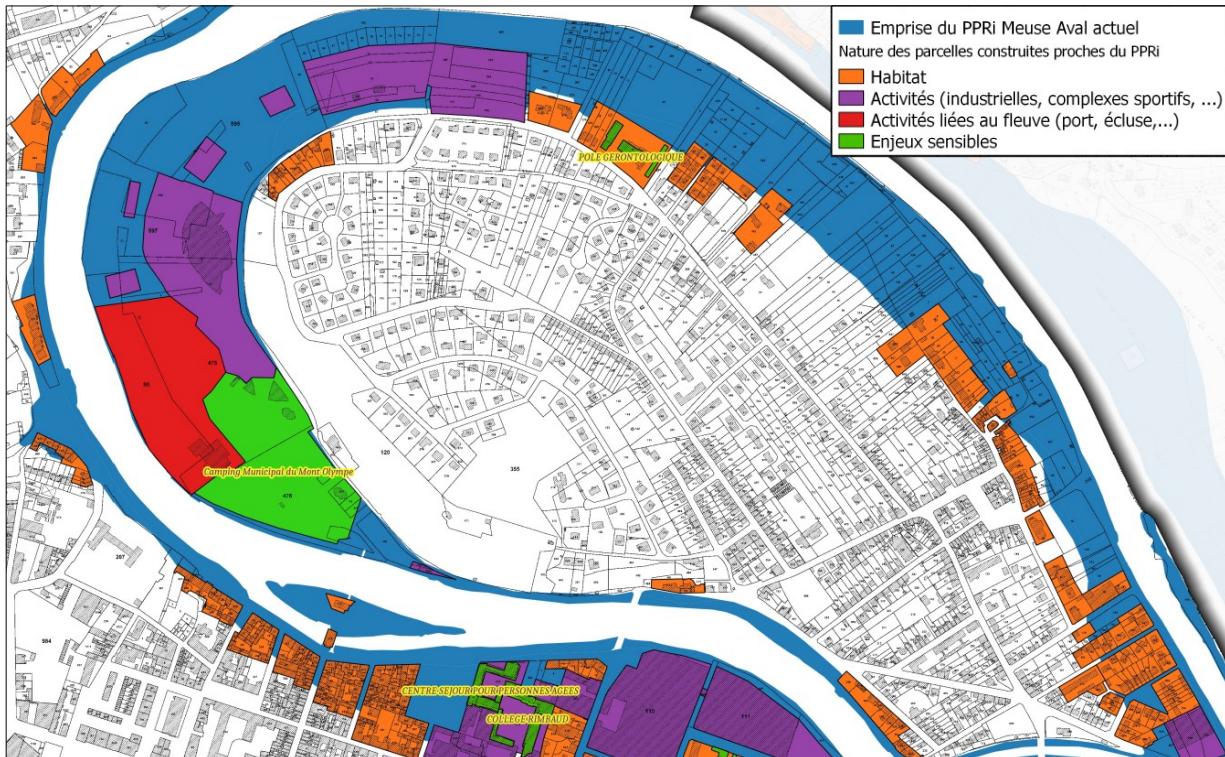
Dans ces zones accueillant biens et activités, selon l'importance de l'aléa inondation présent, l'urbanisation pourra éventuellement se poursuivre mais sera assortie de prescriptions visant à réduire la vulnérabilité face au risque d'inondation. Une détermination de la typologie de chaque enjeu a été réalisée pour repérer la nature et l'usage des biens et activités existants en zone inondable. Ce travail a été réalisé grâce à des connaissances de terrains, à des outils comme Géoportail, ou à l'aide de photographies aériennes. Quatre usages ont été distingués :

- l'habitat,
- les activités (industrielles, équipements publics, etc.),
- les activités liées au fleuve (port, écluses, etc.),
- les enjeux sensibles (hôpitaux, EHPAD, bâtiments d'enseignement, campings, crise, etc.).

Le recensement exhaustif des enjeux sensibles permettra aussi d'organiser la préparation à la gestion de crise au niveau communal (Plans Communaux de Sauvegarde) et des services de l'État.

• Zones naturelles ou agricoles

Lorsqu'une zone n'est pas urbanisée, elle est considérée par défaut comme naturelle ou agricole. Ces zones sont destinées à l'expansion des crues afin de favoriser le ralentissement et l'écrêtement des eaux. Aucune urbanisation n'y est en général autorisée et certaines pratiques agricoles peuvent être réglementées. Toutefois, les exploitations agricoles et les constructions isolées y ont été recensées, afin que celles-ci puissent bénéficier de possibilités de développement limité ou de mises aux normes.



Cette disposition s'articule avec le code de l'environnement qui définit la notion de zone d'exception au règlement général pour des projets d'aménagement essentiels pour le bassin de vie et sans solution d'implantation alternative.

Ce travail a été sollicité auprès des EPCI à l'aide de fiche de recensement. Le bilan de cette consultation sera détaillé dans la partie règlement.

Projet d'intérêt stratégique		
Auteur de la fiche:		
Entité:		
Coordonnées (courriel et/ou numéro de téléphone):		
Nom de la commune:		
EPCI:		
Nombre d'habitants de la commune:	/ de l'EPCI:	
I) Définition du projet		
Type de projet (plusieurs réponses possibles):		
<input type="checkbox"/> Habitat individuel		
<input type="checkbox"/> Habitat collectif		
<input type="checkbox"/> Activité industrielle		
<input type="checkbox"/> Activité commerciale		
<input type="checkbox"/> Activité agricole		
<input type="checkbox"/> Autre:		
À quel stade d'avancement se situe le projet? (plusieurs réponses possibles)		
<input type="checkbox"/> Idée		
<input type="checkbox"/> Révision/élaboration/modification de document d'urbanisme nécessaire		
<input type="checkbox"/> Plan masse et/ou guide élaboré(s) ou en cours		
<input type="checkbox"/> Études engagées (géomètre, architecte, études d'impact ...)		
Date de livraison envisagée pour le projet:		
<input type="checkbox"/> à moins de 3 ans		
<input type="checkbox"/> 3-5 ans		
<input type="checkbox"/> plus de 5 ans		
Taille du projet:		
<input type="checkbox"/> Terrain		
<input type="checkbox"/> Quartier		
<input type="checkbox"/> Commune		
<input type="checkbox"/> Intercommunale		
Surface du projet:		
Emprise au sol:		
Dans le cas d'un projet de nature résidentielle, nombre de logements prévus:		
Dans le cas d'un projet économique, nombre d'entreprises en projet: et nombre d'emplois prévisionnel:		
Description du projet: <i>Cette description libre doit permettre au lecteur de comprendre l'ampleur du projet à partir des informations connues au moment de la rédaction de cette fiche</i>		
II) Localisation		
Adresse précise:		
Parcelle(s):		
Justification de la localisation: <i>Ce paragraphe doit justifier le choix de la localisation après étude de localisations alternatives à proximité</i>		
III) Intérêt du projet		
Intentions du projet, les bénéfices attendus du projet: <i>Ce paragraphe doit permettre au lecteur de comprendre le bien-fondé de la démarche du projet en secteur inondable, de connaître les objectifs de qualité que porte ce projet, les éventuels attendus pour l'amélioration du cadre de vie des habitants ...</i>		
Enjeu(x) socio-économique(s) du projet:		
Enjeu(x) territoriau(x) du projet:		
Inscription du projet dans la stratégie de développement communale et intercommunale: <i>Le but de ce paragraphe est de faire la démonstration que le projet envisagé est réalisable au regard des documents d'urbanisme</i>		
IV) Prise en compte du risque inondation dans le projet		
Premiers éléments d'analyse du croisement projet/aléa: <i>Ce paragraphe a pour objectif de mettre en regard le secteur avec l'aléa du PPRi actuel et fera l'objet d'un commentaire précisant les hauteurs d'eau qui affectent le secteur du projet</i>		
Stratégie pour la prise en compte du risque inondation envisagée:		
<input type="checkbox"/> Non		
<input type="checkbox"/> Oui		
Si oui, quelles sont les premières pistes de réflexion (par exemple): construction sur pilotis, transparence hydraulique, démontage rapide possible, réseau hors d'eau, matériaux résistants à l'eau ...)?		

8. CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE ET RÈGLEMENT

8.1 ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Le zonage réglementaire est obtenu par croisement de la carte d'aléa de la crue centennale et de la carte des enjeux. L'objectif de cette opération est de créer des zones en rapport avec les hauteurs d'eau et les enjeux existants, afin de graduer les règles d'usage des sols en fonction du risque inondation auxquels ils sont soumis.

Dans la cartographie du zonage réglementaire, chaque zone correspond à des dispositions particulières qui encadrent l'urbanisation pour chaque type de projet avec des interdictions, des autorisations, des prescriptions et des recommandations.

Il s'agit de trouver le juste équilibre entre le développement d'un territoire et la gestion du risque inondation auquel il est soumis.

Pour le zonage réglementaire du PPRi Meuse aval, deux classes de hauteur d'eau ont été retenues :

- Une hauteur d'eau supérieure à 1 mètre.
- Une hauteur d'eau inférieure à 1 mètre.

Ce choix s'appuie sur l'article R562-11-6 du code de l'environnement qui définit les règles à appliquer dans les zones inondables en fonction du niveau de l'aléa et sur l'article 2 de l'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à l'aléa de référence dans l'élaboration des PPRi qui précise ces niveaux d'aléas en fonction de la hauteur et de la dynamique des eaux de crues.

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

La classification des différentes zones inondables a ensuite été réalisée de la façon suivante :

– **5 zones liées au règlement général :**

- **Zone Bleu Foncé :** aléa fort et très fort (>1 m.) et zone urbaine
- **Zone Bleu Clair :** aléa faible et modéré (0 – 1 m.) et zone urbaine
- **Zone Orange :** aléa fort et très fort (>1 m.) et zone urbaine en secteur « site patrimonial remarquable »
- **Zone Rouge :** aléa faible, modéré, fort et très fort et zone naturelle ou aléa fort et très fort (>1 m.) et zone naturelle et constructions existantes
- **Zone Rose :** aléa faible et modéré (0 – 1 m.) et zone naturelle et constructions existantes

– **2 zones liées à un règlement particulier :**

- **Zone d'exception (hachures violettes) :** zone d'exception permettant d'autoriser sous certaines conditions des projets reconnus d'intérêt stratégique.
- **Zone arrière digue (hachures noires) :** bande de sécurité située à l'arrière d'un système d'endiguement.

• **Bilan de la consultation sur les Projets d'Intérêt Stratégique :**

Suite à la consultation des 31 communes par les 3 Établissements Publics de Coopération Intercommunale pour recenser les projets d'intérêt stratégique potentiels, 56 fiches ont été transmises à la DDT des Ardennes. L'analyse de ces fiches donne la synthèse suivante :

- Quelques projets se situent en dehors de la zone inondable. Ces projets ont été référencés par les élus, car ils sont situés à l'intérieur ou à proximité immédiate de l'emprise du PPRi approuvé en 1999 transmise sur la carte des enjeux. La nouvelle modélisation place aujourd'hui ces projets en dehors de la zone inondable de la crue centennale.
- La majorité des projets transmis sont compatibles avec le règlement général, soit parce qu'ils se trouvent en zone bleu clair (hauteur d'eau < 1 m) où la plupart des aménagements sont autorisés avec des prescriptions grâce au nouveau décret 2019-715, soit parce qu'ils sont compatibles avec une hauteur d'eau > 1 m (activé lié au fleuve, etc.).
- Sur quelques fiches, des adaptations mineures ne remettant pas en cause l'économie générale des projets peuvent être menées pour rendre ceux-ci compatibles avec le règlement général. Ces projets n'ont donc pas été retenus.

- Quelques projets restent incompatibles avec le règlement général et ne rentrent pas dans les critères liés à la reconnaissance de l'intérêt stratégique. Il s'agit principalement de développement de camping en zone inondable ou de développement de gîte touristique en zone bleu foncé (hauteur d'eau > 1 m).

Suite à cette analyse, 11 projets d'intérêt stratégique engendrant la création de 11 zones d'exception ont été retenus :

- **Zone 1** : La friche Deville – Charleville-Mézières
- **Zone 2** : Le quartier des Forges St-Charles – Charleville-Mézières
- **Zone 3** : Le secteur Jacques Félix – Charleville-Mézières
- **Zone 4** : La Macérienne – Charleville-Mézières
- **Zone 5** : Le parc des expositions – Charleville-Mézières
- **Zone 6** : La zone industrielle PSA – Villers-Semeuse / Les Ayvelles / Lumes
- **Zone 7** : La friche Lenoir et Mernier – Bogny-sur-Meuse
- **Zone 8** : La friche du Moulin – Bogny-sur-Meuse
- **Zone 9** : Le site industriel LCAB – Bogny-sur-Meuse
- **Zone 10** : La friche Cellatex et usine Schulman Plastic – Givet
- **Zone 11** : Le lotissement Bon Secours – Givet

Ces zones sont hachurées en violet et laisse apparaître le zonage lié au règlement général.

• **Zone arrière digue**

Le code de l'environnement impose des scénarios de défaillance des systèmes d'endiguement et prescrit la création de bandes de précaution à l'arrière de ces systèmes.

Article R562-11-3 du code de l'environnement :

[...] En ce qui concerne les systèmes d'endiguement autorisés au titre de l'article R. 562-14, la détermination de l'aléa de référence prend en compte des scénarios de défaillance de ces systèmes.

Il précise également les caractéristiques de cette bande de précaution :

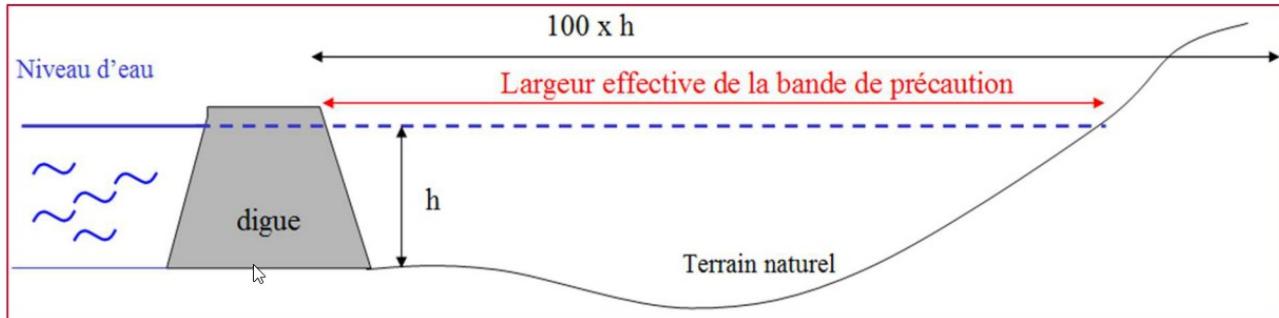
Article R562-11-4 du code de l'environnement :

[...] les bandes de précaution à l'arrière des systèmes d'endiguement sont classées en zone d'aléa de référence très fort. La largeur de cette bande de précaution est égale à cent fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui. Cette largeur peut être adaptée sur la base d'éléments techniques de l'ouvrage fournis par son propriétaire ou son gestionnaire ; elle ne peut toutefois pas être inférieure à une largeur définie par arrêté du ministre chargé de la prévention des risques majeurs. [...]

Arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » :

[...] La largeur minimale de la bande de précaution définie au troisième alinéa du I de l'article R.

562-11-4 est fixée à cinquante mètres, sauf dans le cas où le terrain naturel atteint la cote NGF de la hauteur d'eau de l'aléa de référence avant les cinquante mètres. Pour les tronçons de système d'endiguement d'une hauteur inférieure à 1,5 mètre, cette largeur minimale de cinquante mètres peut être ramenée à 33 fois la différence entre la hauteur d'eau maximale qui serait atteinte à l'amont de l'ouvrage du fait de la survenance de l'aléa de référence et le terrain naturel immédiatement derrière lui, sans pouvoir être inférieure à dix mètres. [...]



Définition de la bande de précaution derrière un système d'endiguement

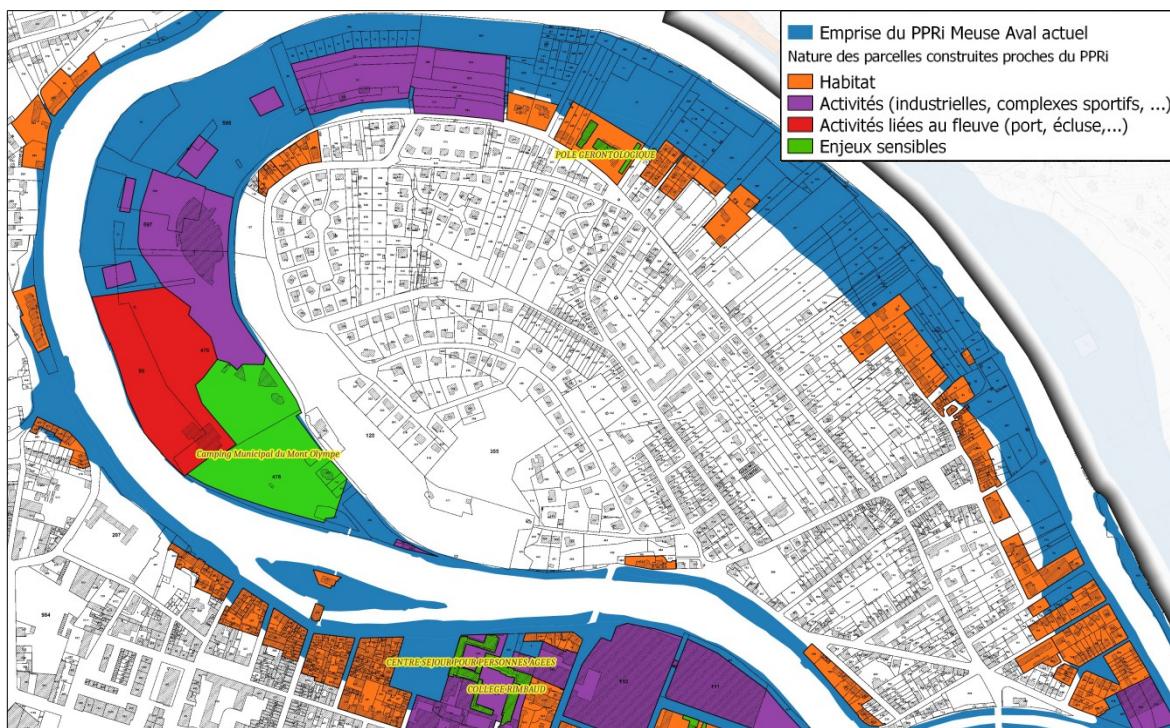
Ces zones sont hachurées en noir et laisse apparaître le zonage lié au règlement général.

Calcul de la largeur de la bande de précaution :

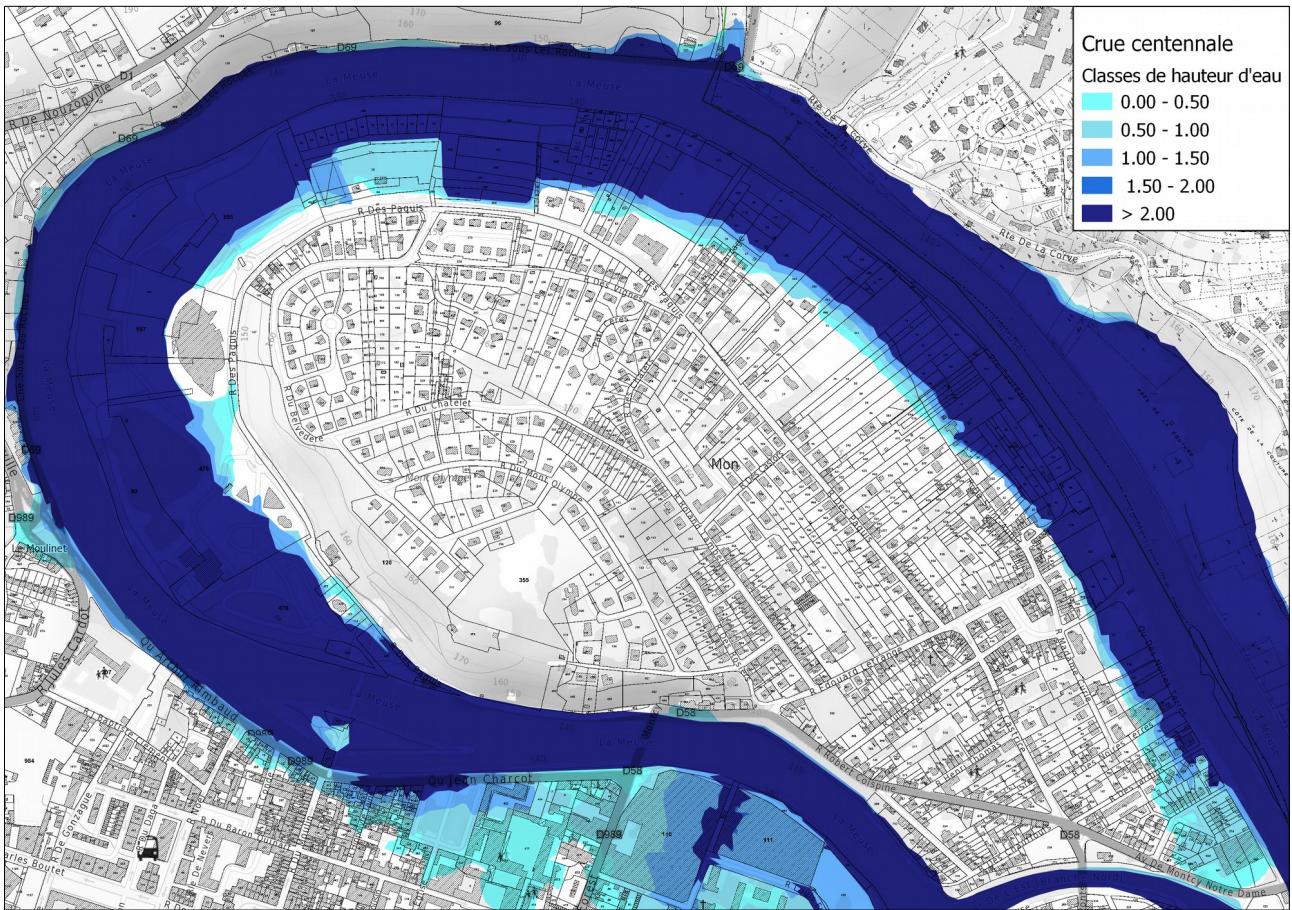
En l'absence d'éléments techniques sur les systèmes d'endiguement, la largeur de la bande de précaution située à l'arrière des ouvrages de protection sera égale à 100 fois la différence de hauteur entre le terrain naturel et la hauteur d'eau maximale modélisée derrière l'ouvrage. Pour les tronçons constitués de digues amovibles à Givet, la largeur de la bande de précaution située à l'arrière des systèmes d'endiguement sera égale à 50 m.

8.2 PRODUCTION DE LA CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE

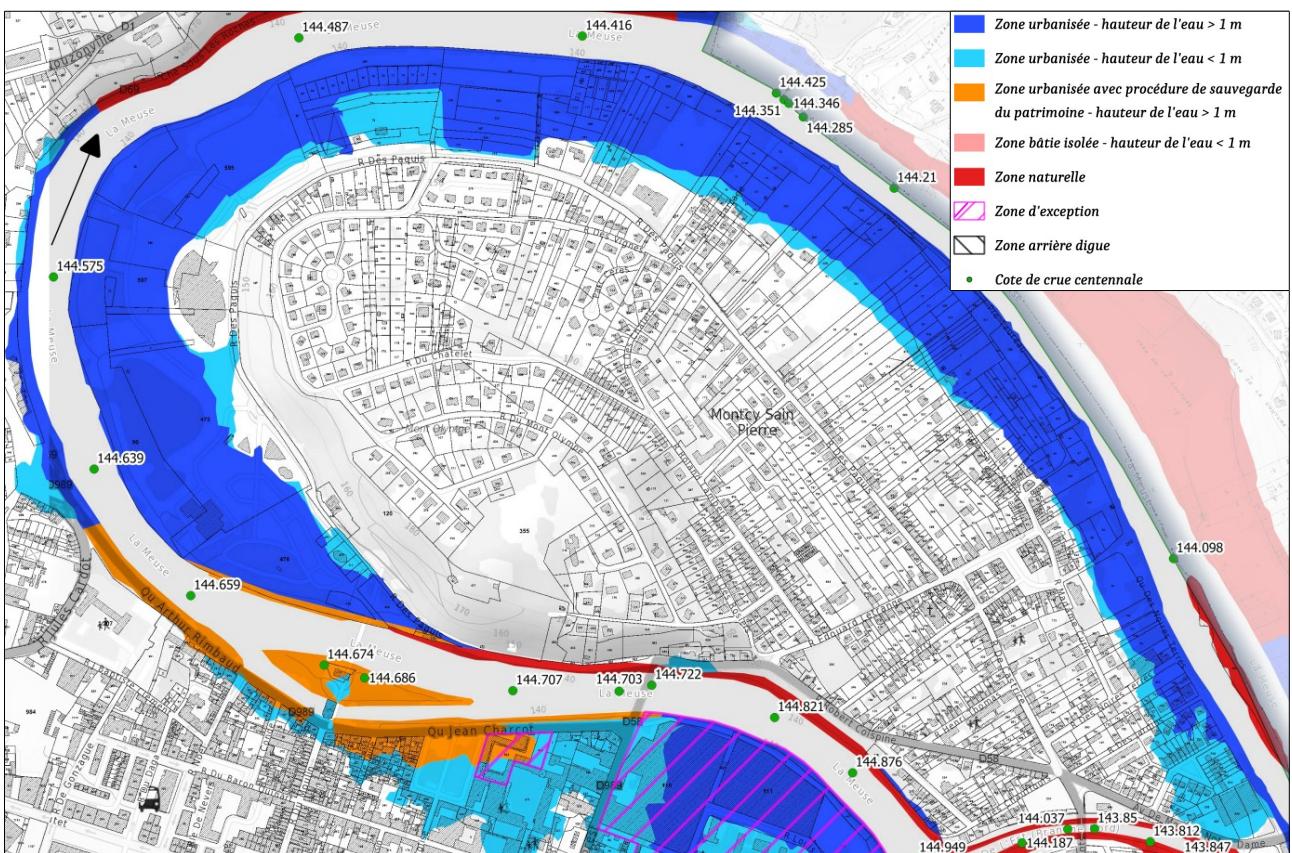
Exemple de croisement des cartographies sur la boucle du Mont-Olympe à Charleville-Mézières :



Cartographie des enjeux

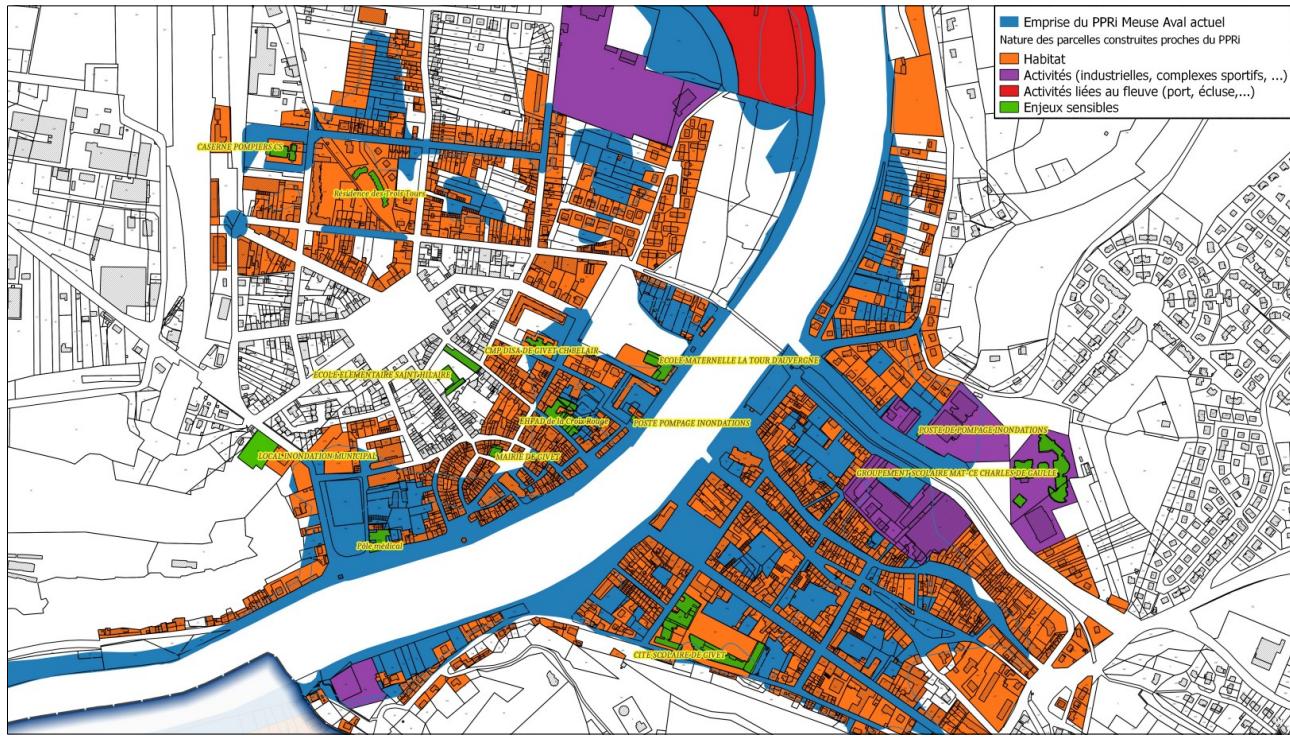


Cartographie de l'aléa (crue centennale)

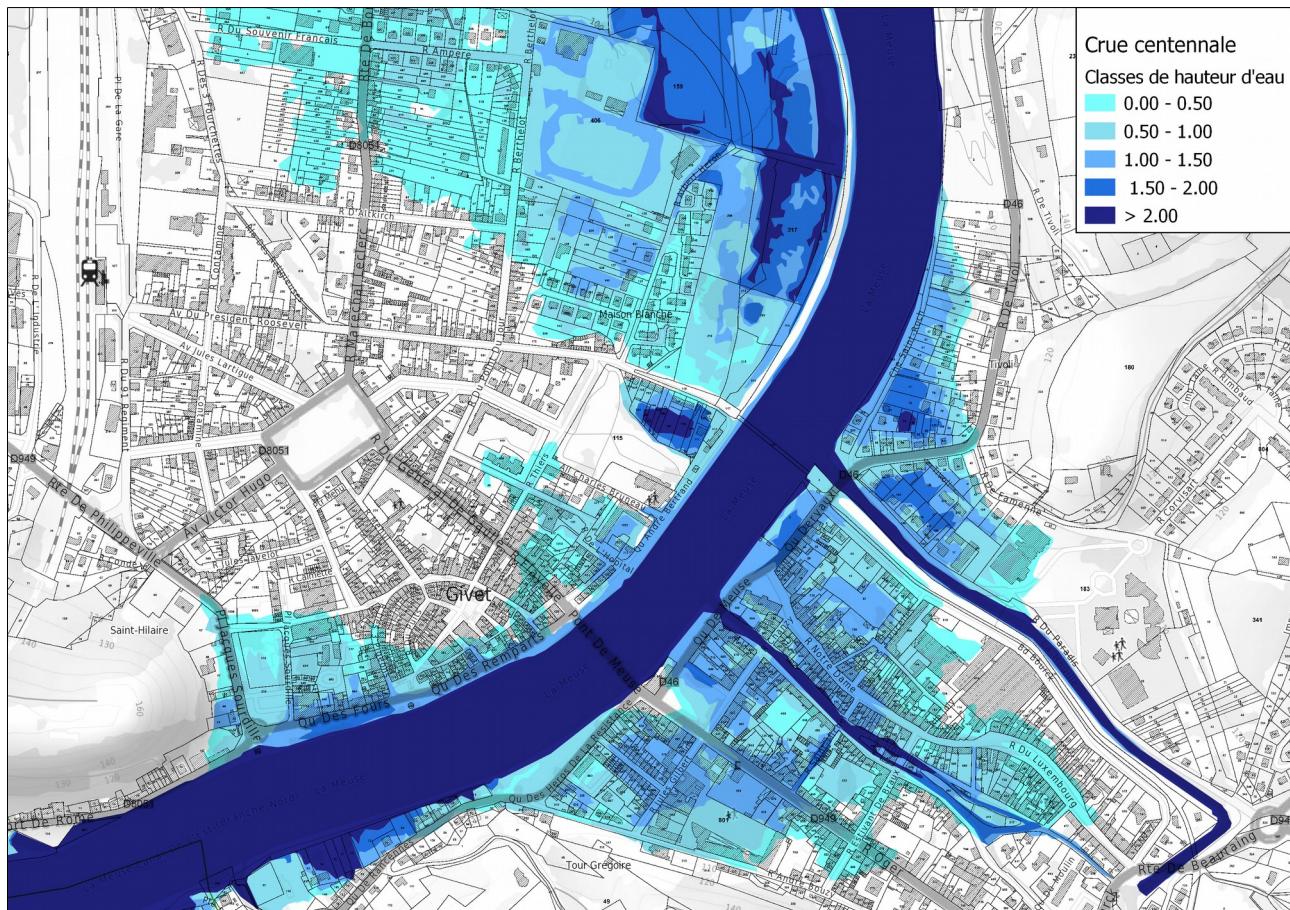


Cartographie réglementaire issue du croisement de la carte des enjeux avec la carte d'aléa de la crue centennale

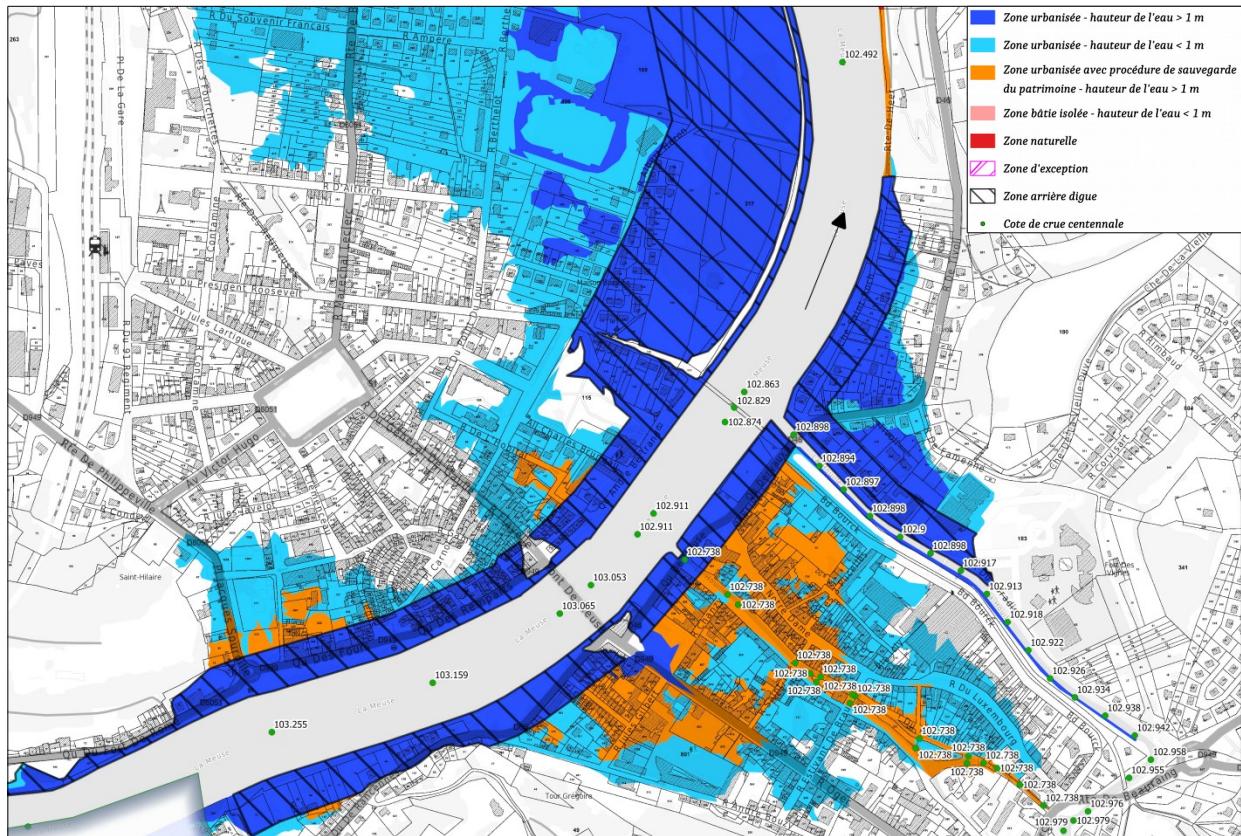
Exemple de croisement des cartographies sur Givet :



Cartographie des enjeux



Cartographie de l'aléa (crue centennale)



Cartographie réglementaire issue du croisement de la carte des enjeux avec la carte d'aléa de la crue centennale

8.3 RÈGLEMENT

Le règlement traduit, pour chaque zone de la cartographie réglementaire, l'usage du sol avec des interdictions, des autorisations, des prescriptions et des recommandations :

- Il réglemente tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle. Pour les projets qui sont autorisés, le règlement prescrit les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités.
 - Il définit des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre dans ces zones par les collectivités publiques, les entreprises et les particuliers.
 - Il définit également les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs

• Utilisation du règlement

Ce règlement a été conçu afin d'être utilisé de manière simple, accessible et rapide pour toute personne ne possédant pas de connaissance en prévention des risques et en matière d'inondation.

La méthode est la suivante, il s'agit de :

- Repérer la zone où le projet se situe : bleu clair par exemple.
 - Identifier l'usage du projet : habitation par exemple.
 - Lire les quatre paragraphes de la rubrique correspondant au projet : « sont interdits », « sont autorisés », « sont prescrits », « sont recommandés ».

• Les différentes catégories des projets du règlement général

Le Règlement du PPRi Meuse aval comporte huit usages identifiés par une lettre :

- **H** : Projet à usage d'habitation ou de bureau
- **P** : Projet à usage d'équipement collectif répondant éventuellement à une mission de service public
- **A** : Projet à usage d'aménagement paysager ou de loisirs de plein air
- **T** : Projet à usage d'activité touristique
- **I** : Projet à usage d'activité industrielle ou artisanale
- **C** : Projet à usage d'activité commerciale
- **G** : Projet à usage d'activité agricole, sylvicole ou piscicole
- **E** : Biens et activités existants

• La notion de projet

Selon l'article L562-1 du code de l'environnement, tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle susceptible d'être réalisé est un projet. Par ailleurs, bien qu'ils concernent des enjeux existants, les extensions, les changements de destination, les reconstructions après sinistre, etc. sont réglementés au titre de projet. En application de l'article R431-9 du code de l'urbanisme, les cotes du plan de masse du projet doivent être rattachées au nivelllement général de la France (NGF)

• Informations complémentaires relatives à l'utilisation du règlement

- ◆ Si un projet est composé de plusieurs usages distincts, alors chaque usage devra se conformer au règlement de la rubrique lui correspondant. Par exemple, la création d'un logement de gardien de site industriel autorisée par la rubrique I : Projet à usage d'activité industrielle ou artisanale devra se référer à l'usage H : Projet à usage d'habitation ou de bureau.
- ◆ Dans toutes les zones concernées par le PPRi, sauf dans les cas expressément autorisés dans le règlement (accès d'une construction pour l'industrie, etc.), tous remblais ayant pour but de surélever le niveau du terrain naturel sont strictement interdits.
- ◆ Les possibilités d'extension des constructions existantes autorisées dans le règlement peuvent être utilisées en une seule ou plusieurs fois. L'emprise au sol initiale à prendre en compte pour l'application de cette règle est celle des constructions existantes à la date d'approbation du PPRi.
- ◆ Si un projet (construction, extension, aménagement...) se situe sur plusieurs zones et/ou comportent plusieurs usages combinés, c'est la règle de la rubrique la plus défavorable qui doit s'appliquer (commerce dans une exploitation agricole, etc.).
- ◆ Il est nécessaire d'indiquer que, dans une logique de simplification pour la lecture du règlement, certaines rubriques autorisant les projets avec création d'hébergement ou augmentation de la capacité d'accueil sous-entendent également l'autorisation de projets identiques sans création d'hébergement ou augmentation de la capacité d'accueil, même si cela n'est pas écrit explicitement (le risque étant moindre dans le deuxième cas).

Pour plus de précision, il est nécessaire de se reporter au règlement lui-même.

- Reconnaissance du caractère stratégique des projets en zone d'exception

Les projets sont reconnus d'intérêt stratégique par décision du préfet, après examen des éléments suivants :

- Le projet doit s'inscrire dans un schéma global d'aménagement piloté par une collectivité compétente.
- La capacité du projet à assurer le libre écoulement des eaux, et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation.
- Le niveau de protection du ou des éventuels systèmes d'endiguement, leurs conditions d'entretien et d'exploitation, ainsi que la connaissance des écoulements des eaux pour un évènement exceptionnel.
- Une conception de l'aménagement permettant la sécurité des personnes et des biens et un retour rapide à une situation normale, ainsi que les dispositions en matière de sensibilisation des populations.
- Les dispositions en matière d'alerte et de gestion de crise, y compris les délais prévisibles d'alerte et de secours au vu des caractéristiques de l'aléa.
- La réduction de la vulnérabilité à l'échelle du bassin de vie, par une action à une échelle plus large que celle du projet.

Si les projets déposés sont reconnus comme des projets d'intérêt stratégique, il s'agira de se reporter au règlement particulier relatif aux zones d'exception. Dans le cas contraire, il s'agira de se référer au règlement général.

- Règle à appliquer dans la zone arrière digue

Dans cette bande de précaution hachurée en noire, afin de prévenir un sur-aléa dû à une rupture de digue, la zone du règlement à appliquer sera la zone bleue foncé en secteur urbanisé et la zone rouge en secteur naturel, même si la hauteur d'eau lors d'une crue centennale est inférieur à 1 mètre d'eau.

8.4 PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE AUX COMMUNES CONCERNÉES

De décembre 2020 à mars 2021, les agents de la DDT des Ardennes ont organisé des réunions de concertation avec les élus des 31 communes concernées par le PPRi Meuse aval. Les parlementaires ont été invités et ont participé à la plupart des rencontres. En amont de chaque réunion, la DDT a transmis le projet de cartographie réglementaire de la commune et le projet du règlement.

Ces réunions ont eu principalement pour but de :

- Rappeler la méthode mise en œuvre pour le recensement des enjeux.
- Mettre à jour les éventuelles évolutions du terrain depuis le recensement des enjeux en 2018.
- Présenter la méthode de réalisation de la modélisation hydraulique.
- Présenter les projets de règlement et de cartographie réglementaire sur la commune.
- Répondre à toutes les questions des élus et recueillir leurs éventuelles remarques.
- Détailler les étapes suivantes de la révision du PPRi

Ces échanges ont été très appréciés des élus et des parlementaires. Un compte-rendu de chaque réunion a été rédigé et transmis aux participants avec la cartographie modifiée le cas échéant.

Trois réunions présentant le bilan de l'analyse des 56 fiches transmises dans le cadre du recensement des projets d'intérêt stratégiques potentiels en zone inondable ont également été organisées auprès des EPCI concernés. Le classement de ces fiches n'a pas soulevé de remarque particulière de la part des participants.

9. MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Il s'agit de mesures d'ensemble destinées à réduire le risque et la vulnérabilité, à assurer la sécurité des personnes et à faciliter l'organisation des secours.

9.1 MESURES DE PRÉVENTION

Les maires des communes concernées par le présent PPRi ont l'obligation réglementaire de réaliser de l'information sur les risques auprès de leur population :

- Réalisation de réunions publiques communales d'information tous les deux ans.
- Réalisation du DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs).
- Organisation des modalités d'affichage des consignes de sécurité dans la commune.
- Implantation de repères de crues.

Tous ces éléments sont détaillés dans la première partie du règlement du PPRi.

9.2 MESURES DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Les communes concernées par le PPRi doivent réaliser leurs PCS (Plan Communal de Sauvegarde) dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du PPRi par le préfet du département. Il est arrêté par le maire et sa mise en œuvre relève de sa compétence sur le territoire de sa commune.

Le plan communal de sauvegarde regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il s'agit d'un document d'aide à la gestion de crise communale qui comprend notamment :

- Le recensement des risques majeurs dans la commune.
- L'organisation de l'alerte et de l'information à la population.
- La mise en place de la cellule de crise.
- La mission des différents acteurs de gestion de crise.
- Les moyens de la commune.
- Les fiches réflexes
- etc.

D'autres mesures doivent également être mises en œuvre :

- Entretien des cours d'eau par les riverains.
- Entretien des ouvrages par leur propriétaire.
- Gestion des eaux pluviales.
- Dispositions particulières aux campings et assimilés.

Tous ces éléments sont détaillés dans le règlement du PPRi

9.3 MESURES OBLIGATOIRES POUR LA RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS ET ACTIVITÉS EXISTANTS

• Diagnostic de vulnérabilité

Dans toutes les zones concernées par le PPRI Meuse aval, un diagnostic de vulnérabilité doit obligatoirement être réalisé sur les biens et activités existants :

- Dans les deux ans suivant l'approbation du PPRI pour les établissements et entreprises nécessaires à la gestion de crise et les établissements recevant du public sensible (ERP type J, R, U).
- Dans les cinq ans suivant l'approbation du PPRI pour les autres établissements recevant du public de catégories 1 à 4.

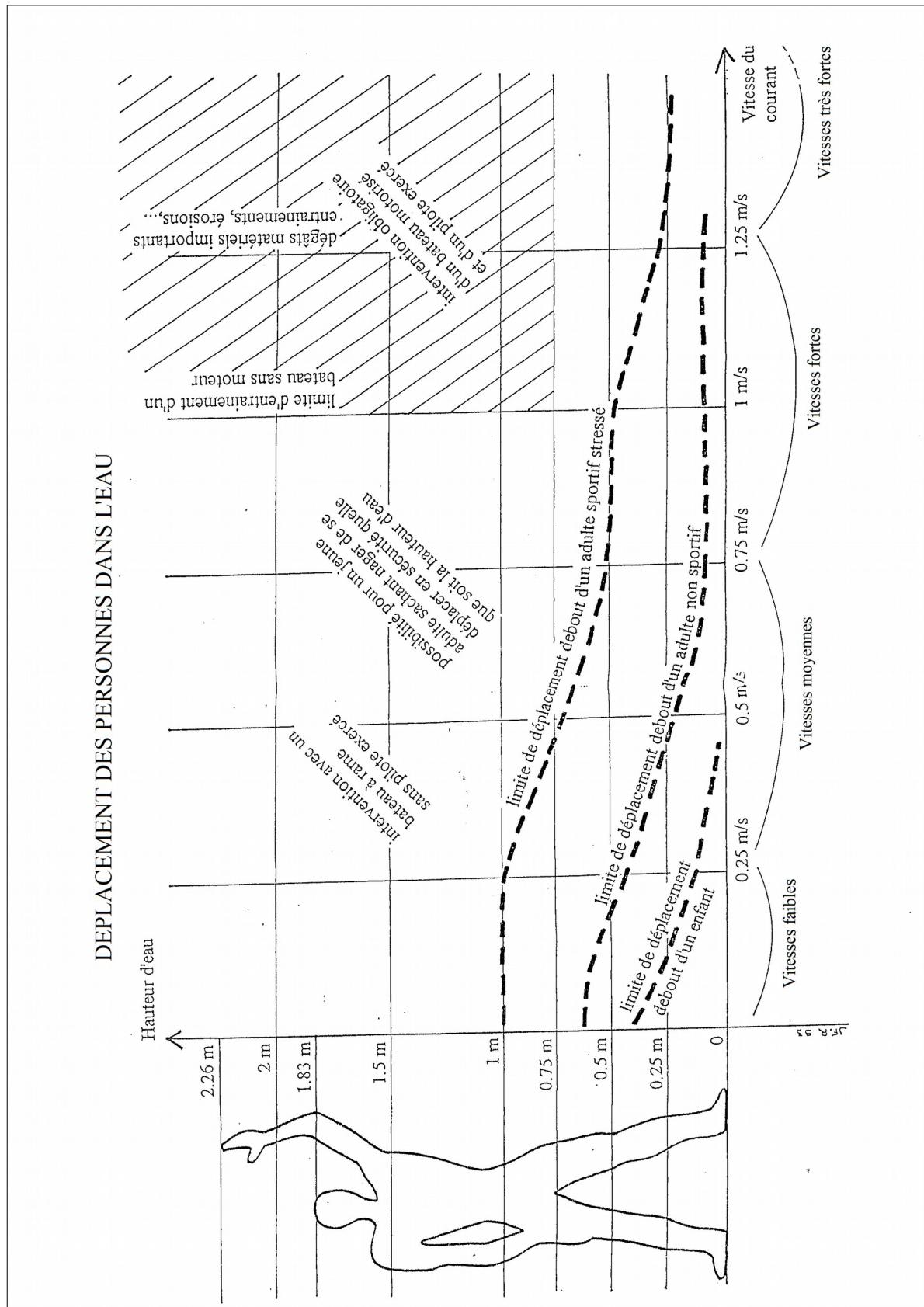
• Plan de continuité des activités (PCA)

Dans toutes les zones concernées par le PPRI Meuse aval, un Plan de Continuité des Activités doit obligatoirement être réalisé sur les biens et activités existants :

- Dans les deux ans suivant l'approbation du PPRI pour les établissements et entreprises nécessaires à la gestion de crise et les établissements recevant du public sensible (ERP type J, U).

10. ANNEXES

10.1 DÉPLACEMENT DES PERSONNES DANS L'EAU



10.2 PROBABILITÉ DES CRUES

	Sur 1 an	Sur 30 ans	Sur 100 ans
Crue décennale	10 % 1 probabilité sur 10	96 % probablement une fois	99,997 % probablement une fois
Crue centennale	1 % 1 probabilité sur 100	26 % 1 probabilité sur 4	63 % 2 probabilités sur 3
Crue millénale	0,1 % 1 probabilité sur 1000	3 % 1 probabilité sur 33	10 % 1 probabilité sur 10

10.3 GLOSSAIRE

Aléa : Événement imprévisible d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. Dans le domaine des inondations, ces épisodes se caractérisent par les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement.

Courbe de tarage : Une courbe de tarage permet, par simple lecture d'un niveau d'eau sur une échelle limnimétrique, d'estimer le débit d'un cours d'eau à un instant donné.

Crue : Phénomène naturel caractérisé par une montée plus ou moins brutale du niveau d'un cours d'eau. On parle d'inondation lorsque ce phénomène entraîne un débordement du lit mineur dans le lit majeur et envahit des zones habituellement non inondées.

Crue centennale : Crue qui chaque année a statistiquement une probabilité sur 100 de se produire.

DICRIM : Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs. Il s'agit d'un document élaboré par le maire, obligatoire dans les communes figurant dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) élaboré par la préfecture. Il contient les caractéristiques des risques connus dans la commune, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant à ces risques, les modalités d'alerte et d'organisation des secours. Il est consultable en mairie.

Échelle limnimétrique : Échelle graduée permettant de suivre jour après jour les variations du niveau de l'eau (ou hauteur d'eau) d'un cours d'eau en un point donné. Le plus souvent, ces échelles sont placées à proximité des ponts, dans des zones facilement accessibles où il n'y a pas d'obstacle visuel, ce qui facilite la lecture d'échelle.

Enjeux : Ensemble des personnes, des biens, des activités, du patrimoine et des réseaux susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel comme une inondation.

Enjeux sensibles : Établissements Recevant du Public de type J, U, R, camping, établissements et entreprises en lien avec la gestion de crise (cf. ci-dessous), etc.

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale : Ces établissements sont des regroupements de communes ayant pour objet l'élaboration de « projets communs de développement au sein de périmètres de solidarité ».

ERP : Établissements Recevant du Public. Les ERP sont des bâtiments dans lesquels des personnes extérieures sont admises. Peu importe que l'accès soit payant ou gratuit, libre, restreint ou sur invitation. Une entreprise non ouverte au public, mais seulement au personnel, n'est pas un ERP. Les ERP sont classés en catégories qui définissent les exigences réglementaires applicables (type d'autorisation de travaux ou règles de sécurité par exemple) en fonction des risques.

- 1^{ère} catégorie : > 1500 personnes,
- 2^{ème} catégorie : de 701 à 1500 personnes,
- 3^{ème} catégorie : de 301 à 700 personnes,
- 4^{ème} catégorie : de 1 à 300 personnes à l'exception des établissements compris dans la 5^{ème} catégorie,
- 5^{ème} catégorie : établissements faisant l'objet de l'article R123-14 du code de la construction et de l'habitation dans lesquels l'effectif public n'atteint pas le chiffre fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

ERP type J : Structures d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées.

ERP type R : Établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement.

ERP type U : Établissements sanitaires.

Établissements et entreprises en lien avec la gestion de crise : administrations publiques, services de secours, services de sécurité, services techniques communaux, services militaires, services de santé, services et gestionnaires de réseaux (électricité, gaz, hydrocarbures, routes, assainissement, alimentation en eau potable, téléphonie, etc.).

Hydrogramme : Un hydrogramme est une courbe graphique représentative du débit d'un cours d'eau en fonction du temps.

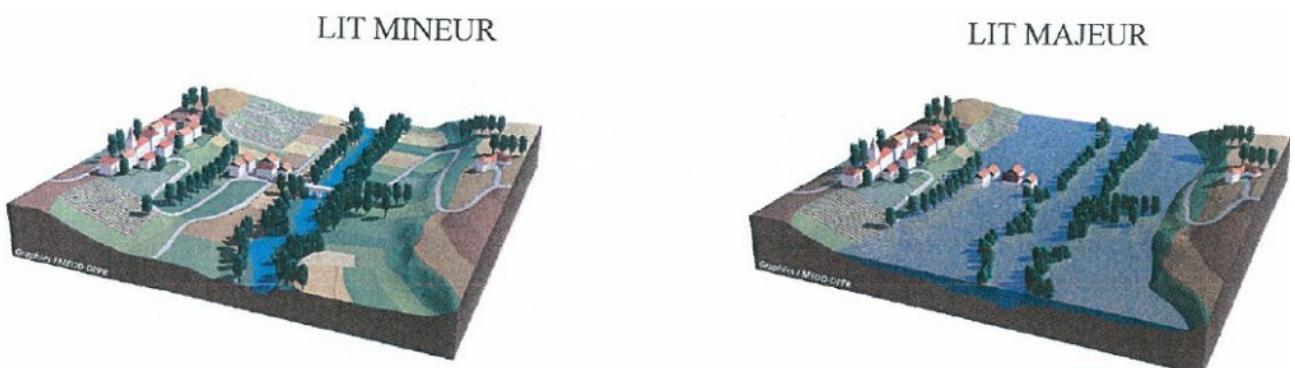
Hydrologie : Science qui s'intéresse au cycle de l'eau, c'est-à-dire aux échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol (précipitations, remontées de nappes, etc.).

Jaugeage : Ensemble des opérations, des mesures et des calculs destinés à déterminer le débit d'un cours d'eau, en un point donné.

LIDAR : LIght Detection And Ranging. Télédétection par laser aéroporté permettant d'acquérir des données altimétriques sur une surface importante comme une vallée, en vue de construire un Modèle Numérique de Terrain (MNT).

Lit Majeur : Espace occupé temporairement par les rivières ou les fleuves lors du débordement des eaux en période de crues.

Lit Mineur : Espace occupé en permanence par une rivière ou un fleuve.



Maître d'ouvrage : Personne morale ou physique, publique ou privée, porteuse d'un projet. Elle définit le calendrier des travaux ou des aménagements, et le budget qui leur est consacré.

Modélisation hydraulique : La modélisation hydraulique est une méthode de simulation numérique des écoulements des cours d'eau, effectuée par des logiciels spécialisés, et produisant des cartes de zones inondables pour un scénario donné, par exemple une crue centennale.

MNT : Modèle Numérique de Terrain. Il s'agit d'une carte informatisée indiquant l'altimétrie d'un secteur géographique, sans construction ni végétation. Elle correspond à une schématisation du modèle de la région étudiée. C'est une donnée indispensable à l'élaboration d'un PPRi.

Opposable aux tiers : Le PPRi est un document opposable au tiers dans le sens où il doit être respecté de tous, dans la mesure où le document a fait l'objet d'une publication dans les formes légales.

PGRI : Plan de Gestion des Risques d’Inondation du district Meuse. Il s’agit d’un document élaboré à l’échelle du bassin versant de la Meuse par le préfet coordonnateur du bassin. Il définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l’échelle du bassin et fixe les dispositions permettant d’atteindre ces objectifs. Le PPRi doit être compatible avec le PGRI.

PCS : Plan Communal de Sauvegarde. Ce plan, élaboré par le maire, détermine en fonction des risques connus sur le territoire communal les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes. Il fixe l’organisation nécessaire à la diffusion de l’alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d’accompagnement et de soutien de la population. Son élaboration est obligatoire pour les communes soumises à un PPRi approuvé.

PLU : Le plan local d’urbanisme est un document communal ou intercommunal qui détermine les conditions d’aménagement et d’utilisation des sols. Après approbation, les PPRi valent servitude d’utilité publique et sont annexés au plan local d’urbanisme.

Repères de crue : Marque historique indiquant le niveau d’eau atteint par une rivière ou un fleuve lors d’une crue. Il précise également l’année de l’événement.

Rugosité : Coefficient caractérisant la résistance qu’un tronçon oppose au passage de l’eau. Ce coefficient traduit globalement les forces de frottement dues à la rugosité des sols. Il conditionne les pertes de charges et constitue un paramètre déterminant du calcul de la vitesse des écoulements.

Servitude d’utilité publique : Une servitude d’utilité publique constitue une limitation administrative au droit de propriété et d’usage du sol. Elle a pour effet soit de limiter, voire d’interdire l’exercice du droit des propriétaires sur leurs biens, soit d’imposer la réalisation de travaux. Elle s’appuie sur des textes réglementaires divers (code de l’environnement, code rural, etc.) et s’impose à tous (État, collectivités territoriales, particuliers, etc.).

SPC : Service de Prévision des Crues. Services chargés de prévoir les situations dangereuses provoquées par de fortes inondations, en partenariat avec Météo-France. Le Service de prévision des crues avertit les services de l’État en cas d’alerte et élabore l’information à diffuser. Ils sont répartis sur tout le territoire national. Le SPC concerné par le secteur du PPRi Meuse aval est le SPC Meuse-Moselle. Plus d’infos sur : <https://www.vigicrues.gouv.fr/>

Station hydrométrique : Station de mesure positionnée sur un fleuve ou une rivière où sont effectués des relevés de hauteur d’eau permettant de définir un débit à partir d’une courbe de tarage.

VNF : Voies Navigables de France est un établissement public en charge de l’exploitation, de l’entretien et de l’amélioration du réseau de canaux et de rivières en France.

Vulnérabilité : La notion de vulnérabilité recouvre l’ensemble des dommages prévisibles sur un enjeu ou un territoire. Ces dommages correspondent aux dégâts, aux conséquences économiques et aux préjudices causés aux personnes. La vulnérabilité peut ainsi être humaine, économique et environnementale.