



Maîtrise d'œuvre du PAPI Madon : réalisation d'aménagements de gestion des inondations et de restauration hydromorphologique du Madon

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE UNIQUE

VOLET 9 : DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

ARTELIA Ville & Territoire

Agence Alsace Lorraine

Espace Européen de l'Entreprise

21 rue de la Haye

67300 SCHILTIGHEIM

Tel. : +33 (0)3 88 04 04 00

Fax : +33 (0)3 88 56 90 20





Indice :	Etabli par :	Le :	Vérifié par :	Le :	Remarques
A	V.MAROSZ	06/2021	A.PAILLET	06/2021	Version provisoire
B	A.PAILLET	08/2021	S. DEHAN	09/2021	Mises à jour suite échange avec la préfecture
C	C.LEPRINCE	02/2022	A.PAILLET	02/2022	Mise à jour suite modification opération 1
D	C. COLIN	11/2022	S. DEHAN	11/2022	Mise à jour suite abandon opération 5
E					

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5		
2. NOTICE EXPLICATIVE	6		
2.1. BENEFICIAIRE DE LA DUP	6		
2.2. OPPORTUNITE DU PAPI MADON	6		
2.3. PRESENTATION DU PAPI MADON I	6		
2.4. JUSTIFICATION DU PAPI MADON	7		
2.4.1. Processus itératif de construction du PAPI Madon	7		
2.4.2. Programme d'aménagement retenu	7		
2.4.3. Adaptation du programme en phase maîtrise d'œuvre	7		
2.4.4. Synthèse de la concertation	8		
2.4.5. Caractéristiques du projet	8		
2.4.6. Synthèse des impacts en crue	8		
2.4.6.1. Impact sur le risque inondation	8		
2.4.6.2. Impact sur la propagation des crues	8		
2.5. NECESSITE DE MAITRISE FONCIERE	9		
2.6. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS DU PAPI	9		
2.6.1. Opération 1 – action 6.1 : Aménagement d'une ZRDC et restauration écologique d'un affluent	9		
2.6.1.1. Zone de rétention dynamique des crues (ZRDC)	9		
2.6.1.2. Restauration écologique d'un affluent	12		
2.6.1.3. Mesures environnementales complémentaires	16		
2.6.2. Opération 3 – action 6.6 : Reméandrage du Madon	20		
2.6.2.1. Objectifs de l'opération	20		
2.6.2.2. Description des aménagements	20		
		2.6.2.3. Mesures environnementales complémentaires : formation d'un fossé/ornière	20
		2.6.2.4. Coupes et plans	20
		2.6.3. Opération 4 – actions 6.4 et 7.5 : Aménagement d'un chenal de crue et système d'endiguement	22
		2.6.3.1. Objectifs de l'opération	22
		2.6.3.2. Action 6.4 : Décaissement d'une prairie et aménagement d'un chenal de crue	22
		2.6.3.3. Action 7.5 : Formation d'une digue en remblai entre la rue du Breuil et la prairie	22
		2.6.3.4. Coupes et plans	25
		2.6.4. Opération 6 – action 6.7 : Aménagement des seuils	26
		2.6.4.1. Objectifs de l'opération	26
		2.6.4.2. Description des aménagements	27
		2.6.4.3. Coupes et plans	27
		2.7. JUSTIFICATION DU PROJET ET ETUDE DE SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	30
		2.7.1. Rappel des enjeux et objectifs du PAPI	30
		2.7.2. Stratégie générale d'élaboration du PAPI	31
		2.7.2.1. Démarche d'élaboration d'une stratégie concertée	31
		2.7.2.2. Les différentes solutions étudiées pour l'élaboration de la stratégie et du programme	32
		2.7.2.3. Contexte menant au choix d'une ZRDC	37
		2.7.2.4. Conclusion – Stratégie retenue	39
		2.7.3. Justification du programme	40
		2.7.3.1. Démarche de définition du programme	40
		2.7.3.2. Définition de la ZRDC	41
		2.7.3.3. Définition de scénarios	52
		2.7.3.4. Présentation du programme d'aménagement retenu	65
		2.7.4. Adaptation du programme en phase de MOE et choix des variantes	70
		2.7.4.1. Rappel du déroulement des études techniques	70
		2.7.4.2. Rappel de la démarche de concertation locale pour la mise en œuvre du programme	71
		2.7.4.3. Présentation des opérations et variantes étudiées	72
		2.7.4.4. Conclusion sur le choix des variantes	96
		2.7.5. Justification de l'efficacité hydraulique du projet retenu	98

2.7.5.1. Impact de la ZRDC seule (opération 1)	98		
2.7.5.2. Impacts hydrauliques des autres opérations sans la ZRDC	103		
2.7.5.3. Impacts hydrauliques du projet (ensemble des opérations)	103		
2.7.5.4. Synthèse des impacts en crue	104		
3. PLAN DE SITUATION	106		
3.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT	107		
3.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON	110		
3.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT	113		
3.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS	116		
4. PLAN GENERAL DES TRAVAUX	117		
4.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT	117		
4.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON	120		
4.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT	122		
4.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS	124		
5. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS	128		
5.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT	128		
5.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON	129		
5.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT	130		
5.3.1. Action 6.4 : Chenal de crue	130		
5.3.2. Action 7.5 : Système d'endiguement	130		
5.3.2.1. Partie digue en remblai	130		
5.3.2.2. Zone de protection par mur en béton armé	131		
5.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS	131		
5.4.1. Démolition du seuil n°1	131		
5.4.2. Arasement partiel du seuil n°2	132		
5.4.3. Dérasement du seuil n°3	132		
5.4.4. Arasement des ilots en aval	132		
5.4.5. Remblaiement du canal d'amenée	132		
5.4.6. Entretien de la végétation rivulaire du Madon	133		
5.4.6.1. Les coupes sélectives	133		
5.4.6.2. Les coupes en têtard	133		
5.4.6.3. L'abattage	133		
5.4.7. Végétalisation des berges par plantation	133		
5.4.8. Stabilisation des arbres effondrés par chablis	133		
5.4.9. Plessage dans le lit mineur du Madon	134		
5.4.10. Action sur la végétation en amont du seuil de Ceintrey	134		
5.4.11. Plan des aménagements et actions sur la végétation rivulaire à l'amont des seuils	135		

6. APPRECIATION SOMMAIRE DES DEPENSES	136
7. DELIBERATION DE L'ORGANISME EXPROPRIANT	136
8. PIECES EXIGES PAR L'ARTICLE R.123-8 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	138

1. INTRODUCTION

Le projet est concerné par une procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique.

L'[article R.112-4](#) du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique précise :

Lorsque la déclaration d'utilité publique est demandée en vue de la réalisation de travaux ou d'ouvrages, l'expropriant adresse au préfet du département où l'opération doit être réalisée, pour qu'il soit soumis à l'enquête, un dossier comprenant au moins :

1° Une notice explicative ;

2° Le plan de situation ;

3° Le plan général des travaux ;

4° Les caractéristiques principales des ouvrages les plus importants ;

5° L'appréciation sommaire des dépenses.

Le Code de l'expropriation précise également ([Article L.110-1](#)) :

*L'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique est régie par le présent titre. Toutefois, lorsque la déclaration d'utilité publique porte sur une **opération susceptible d'affecter l'environnement** relevant de [l'article L.123-2](#) du code de l'environnement, l'enquête qui lui est préalable est régie par les dispositions du chapitre III du titre II du livre Ier de ce code.*

Le projet est donc concerné par une **enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de travaux, d'aménagements, de constructions ou d'ouvrages susceptibles d'affecter l'environnement**, régie par le Code de l'environnement ([art. R.123-1 et suivants du code de l'environnement](#)).

Le dossier est complété par les pièces exigées à [l'article R.123-8](#) du Code de l'environnement précisant le contenu du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de travaux, d'aménagements, de constructions ou d'ouvrages susceptibles d'affecter l'environnement :

Le dossier soumis à l'enquête publique comprend les pièces et avis exigés par les législations et réglementations applicables au projet, plan ou programme.

Le dossier comprend au moins :

1° *Lorsqu'ils sont requis, l'étude d'impact et son résumé non technique, le rapport sur les incidences environnementales et son résumé non technique, et, le cas échéant, la décision prise après un examen au cas par cas par l'autorité mentionnée au IV de l'article L. 122-1 ou à l'article L. 122-4, l'avis de l'autorité environnementale mentionné au III de l'article L. 122-1 et à l'article L. 122-7 du présent code ou à l'article L. 104-6 du code de l'urbanisme, ainsi que la réponse écrite du maître d'ouvrage à l'avis de l'autorité environnementale ;*

2° [Non concerné]

3° *La mention des textes qui régissent l'enquête publique en cause et l'indication de la façon dont cette enquête s'insère dans la procédure administrative relative au projet, plan ou programme considéré, ainsi que la ou les **décisions** pouvant être adoptées au terme de l'enquête et les autorités compétentes pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation ;*

4° *Lorsqu'ils sont rendus obligatoires par un texte législatif ou réglementaire préalablement à l'ouverture de l'enquête, les **avis émis sur le projet plan, ou programme** ;*

5° *Le **bilan de la procédure de débat public** organisée dans les conditions définies aux articles L. 121-8 à L. 121-15, de la concertation préalable définie à l'article L. 121-16 ou de toute autre procédure prévue par les textes en vigueur permettant au public de participer effectivement au processus de décision. Il comprend également l'acte prévu à l'article L. 121-13. Lorsque aucun débat public ou lorsque aucune concertation préalable n'a eu lieu, le dossier le mentionne ;*

6° *La mention des **autres autorisations nécessaires pour réaliser le projet** dont le ou les maîtres d'ouvrage ont connaissance ;*

7° [Non concerné]

La Déclaration d'Utilité Publique est nécessaire dans le cadre des opérations suivantes :

- **Opération 1 – action 6.1** : Aménagement d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) (Hymont, Velotte-et-Tatignécourt)
- **Opération 3 – action 6.6** : Reméandrage du Madon (Lerrain)
- **Opération 4 – action 7.5** : Système d'endiguement (Mirecourt)

2. NOTICE EXPLICATIVE

2.1. BENEFICIAIRE DE LA DUP

L'autorité bénéficiaire de la DUP est :



Établissement Public Territorial de Bassin Meurthe-Madon

3, rue Jacques Villermaux

54 000 NANCY

Numéro de SIRET : 200 028 629 00034

2.2. OPPORTUNITE DU PAPI MADON

Les crues du Madon provoquent régulièrement des atteintes et dommages aux personnes, aux biens et aux intérêts publics et privés. L'année 2006 a encore, et de manière frappante, rappelé à tous la réalité du risque inondation dans ce bassin. Il est estimé qu'en cas de crue centennale du Madon, 1 600 personnes et environ 100 emplois se situent en zone inondable. Les dommages d'une telle crue sont estimés à 18,5 millions d'euros.

Devant la difficulté pour les collectivités de se structurer, et pour assurer une stratégie globale de prévention des inondations à l'échelle pertinente du bassin versant, les conseils départementaux de Meurthe-et-Moselle et des Vosges ont décidé de créer un Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) sous forme d'une institution interdépartementale. En 2018, l'EPTB Meurthe Madon est devenu un syndicat mixte comptant parmi ses membres 16 intercommunalités dont la métropole du Grand Nancy, la région Grand Est et les départements de Meurthe et Moselle et des Vosges. La population concernée par l'EPTB est 620 000 habitants dont 550 000 habitants dans les intercommunalités membres.

Les objectifs de l'EPTB Meurthe Madon sont de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement, à l'échelle des bassins versants de la Meurthe et du Madon.

S'appuyant sur une étude dite de « préfiguration » menée par la DREAL Lorraine en 2008 sur le bassin versant du Madon, l'EPTB a souhaité s'engager dans une démarche de type Programme d'action de prévention des inondations (PAPI) permettant la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

2.3. PRESENTATION DU PAPI MADON I

L'EPTB a engagé dès 2012 un PAPI d'intention et la réalisation d'études hydrauliques sur le bassin versant du Madon. En 2016, le programme du PAPI Madon est validé, celui-ci allie des actions de prévention et de lutte contre les inondations mais aussi de reconquête du milieu naturel. Ce programme d'actions a été labellisé par la CMI (Commission Mixte Inondation chargée du pilotage de la politique nationale de gestion des risques d'inondation en application de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et transposant en droit français la directive européenne inondation) en juillet 2018. La maîtrise d'œuvre a été désignée en 2020.

La stratégie du PAPI Madon s'articule autour de 5 objectifs :

1. Améliorer la conscience et la connaissance du risque ;
2. Réduire la vulnérabilité du territoire ;
3. Gérer le risque inondation sur le territoire ;
4. Protéger les secteurs à enjeux prioritaires ;
5. Redonner aux cours d'eau leurs fonctionnalités naturelles.

Cette stratégie est déclinée, concrètement, sur le territoire, dans un programme d'actions inscrit au PAPI en 8 axes, les aménagements envisagés s'inscrivent dans le cadre des axes 6 et 7 :

- **Axe 6 - Ralentissement des écoulements,**
- **Axe 7 - Gestion des ouvrages de protection hydrauliques.**

Le programme retenu pour le premier PAPI Madon se divise en 4 opérations réparties sur le bassin versant du Madon :

- **Opération 1 – action 6.1 :** Aménagement d'une ZRDC (Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules et Velotte-et-Tatignécourt) et restauration écologique d'un affluent
- **Opération 3 – action 6.6 :** Reméandrage du Madon (Lerrain, Escles)
- **Opération 4 – actions 6.4 et 7.5 :** Aménagement d'un chenal de crue et création d'un système d'endiguement (Mirecourt)
- **Opération 6 – action 6.7 :** Aménagement des seuils (Ceintrey, Voinémont)

Les quatre opérations sont réparties sur l'ensemble de ce bassin versant et donc sur les deux départements, au sein même du lit mineur du Madon ou bien dans son lit majeur, à proximité immédiate des berges.

2.4. JUSTIFICATION DU PAPI MADON

2.4.1. PROCESSUS ITERATIF DE CONSTRUCTION DU PAPI MADON

Le programme d'aménagement du PAPI Madon a été construit selon un processus itératif permettant de conserver une efficacité et une cohérence globale. Composée d'étapes progressives, la démarche qui a été adoptée est la suivante :

1. Recherche d'un aménagement global permettant d'abaisser la ligne d'eau sur un grand linéaire du bassin versant du Madon et cela en prenant en compte les zones d'intérêt écologique ;
2. Si l'aménagement global de l'étape 1 ne permet pas de mettre hors d'eau des communes alors un traitement localisé des freins à l'écoulement est réalisé. L'aménagement type est l'arasement des obstacles à l'écoulement (seuils par exemple) ;
3. Mise en place de protections localisées de type retalutage de lit. Les opérations de retalutage (chenaux de crue, talutages des berges, aménagement de zone propices à l'expansion des crues etc.) permettent de combiner des actions à vocation hydromorphologiques en plus de l'opération hydraulique. Dans un second temps, si le retalutage n'est pas pertinent (coût, efficacité), il peut être envisagé la mise en place de protections rapprochées au droit des enjeux ;
4. Contrôle de la cohérence du programme proposé. Le but est ici de vérifier l'absence d'impacts négatifs (hydraulique ou environnementaux) suite aux aménagements proposés, le cas échéant, il est proposé des solutions d'accompagnement. Cette étape est aussi l'occasion de vérifier la cohérence du coût des aménagements et notamment la ZRDC (en taille, nombre). En effet, si la ZRDC possède de nombreux aménagements pour compenser ses effets négatifs ou ne permet pas de réduire suffisamment l'ampleur des protections localisées qui devront de toute façon être réalisées, cela peut conduire à une remise en question du dimensionnement de la ZRDC.

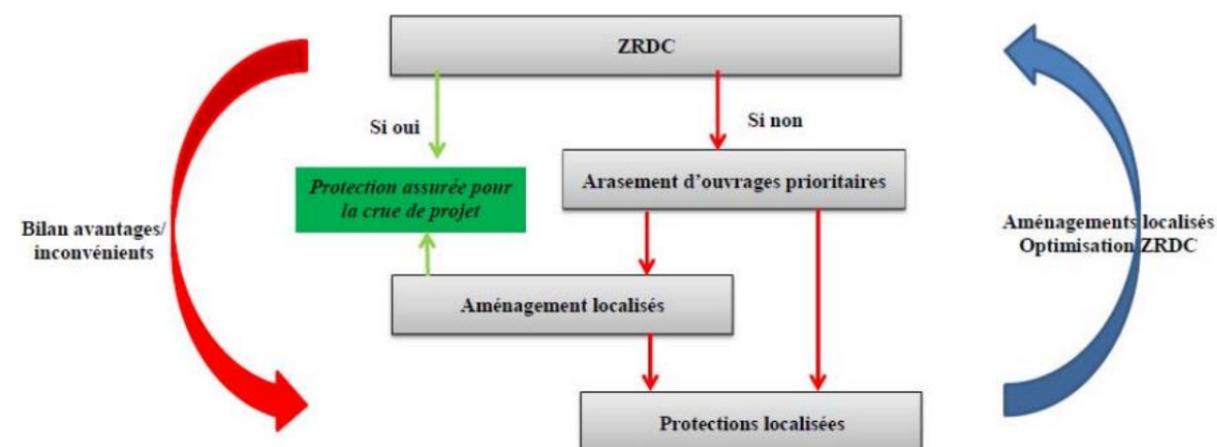


Fig. 1. Processus itératif suivi lors de la réalisation du programme du PAPI Madon (source : EGIS/SINBIO)

2.4.2. PROGRAMME D'AMENAGEMENT RETENU

Le programme d'aménagement présenté au PAPI a été arrêté à l'issue des concertations avec les élus, les riverains ou animateurs de la politique de l'Eau en France ainsi que des analyses multicritères.

Un objectif majeur de l'EPTB Meurthe-Madon a été de privilégier des aménagements intégrés **combinant les fonctions de lutte contre les inondations et d'amélioration de la valeur écologique du milieu**.

Les axes prioritaires ont été, notamment :

- La valorisation de **solutions globales** d'abaissement des lignes d'eau en crue ;
- La **préservation des zones d'expansion** des eaux ;
- Le rétablissement de la **libre circulation piscicole** et du transit sédimentaire ;
- La **requalification végétale** des traversées urbaines ;

Pour le bassin versant du Madon, cette politique a été déclinée en trois schémas d'orientations pour chacune des unités fonctionnelles géographiques identifiées à l'issue des diagnostics.

Le programme d'aménagement PAPI se compose de mesures de lutte contre les inondations et hydromorphologiques :

- La création d'une **zone de ralentissement dynamique des crues** (ZRDC) ;
- Le réaménagement localisé de cours d'eau, par **reprofilage de berges et terrassement** dans le lit mineur ;
- **L'effacement de seuils** (y compris mesures d'accompagnement associées),
- La disposition de **protections localisées** à proximité d'enjeux bâtis,
- Le **méandrage** de sections de cours d'eau et la création d'annexes hydrauliques,
- L'aménagement local de la **continuité écologique** en dehors des zones d'effacement de seuils.

2.4.3. ADAPTATION DU PROGRAMME EN PHASE MAITRISE D'ŒUVRE

Conformément à la décision de l'autorité environnementale du 12 décembre 2018, le projet du PAPI Madon est soumis à l'évaluation environnementale.

Dans cette perspective et afin d'adapter le projet au mieux à la réalité du terrain, l'EPTB Meurthe-Madon a fait le choix d'organiser une concertation préalable au titre du Code de l'environnement.

Organisée pendant une durée de quinze semaines, du 16 octobre au 29 janvier 2021, cette concertation avait pour objectif :

- **d'informer** sur le projet (objectif, caractéristiques, avancée des études, etc.),
- **d'organiser** le partage d'informations et l'écoute des avis exprimés,

- de **débattre** des conditions de réalisation du projet,
- de **recueillir** des avis sur les pistes d'amélioration du projet,
- de **faire connaître** les décisions prises sur le projet.

2.4.4. SYNTHÈSE DE LA CONCERTATION

La concertation a permis l'évolution des opérations dans le but d'aboutir à la fin des Études Préliminaires, à des aménagements les plus acceptables socialement parlant. Ainsi, différentes variantes pour chaque opération ont été présentées aux riverains et élus locaux lors des ateliers. Les discussions lors des ateliers ont ensuite permis d'orienter les choix vers l'une des variantes et de faire varier ces variantes afin d'arriver à un consensus acceptable financièrement, techniquement et socialement tout en prenant en compte les enjeux environnementaux liés à chaque opération.

Le panel citoyen a permis, en cas d'absence de consensus, de donner un avis sur les variantes proposées qui a été pris en compte par le COPIL (Comité de Pilotage) décisionnel aboutissant aux choix des variantes à étudier pour la suite des études au stade AVant-Projet (AVP).

2.4.5. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Suite au processus d'élaboration du PAPI Madon, la version retenue de ce programme est divisée en 5 opérations réparties sur l'ensemble du bassin versant du cours d'eau. Trois opérations sont ainsi situées dans le département des Vosges (88), sur le linéaire amont et central du Madon. La dernière opération est située dans le département de Meurthe-et-Moselle (54), sur le linéaire aval du Madon.

- **Opération 1 – action 6.1** : Aménagement d'une ZRDC (Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules et Velotte-et-Tatignécourt) et restauration écologique d'un affluent
- **Opération 3 – action 6.6** : Reméandrage du Madon (Lerrain, Escles)
- **Opération 4 – actions 6.4 et 7.5** : Aménagement d'un chenal de crue et système d'endiguement (Mirecourt)
- **Opération 6 – action 6.7** : Aménagement des seuils (Ceintrey, Voinémont)

Pour rappel, les axes du PAPI concernés par le programme d'aménagement du PAPI I sont les suivants :

- **Axe 6** : ralentissement des écoulements ;
- **Axe 7** : gestion des ouvrages de protection hydrauliques

2.4.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS EN CRUE

2.4.6.1. Impact sur le risque inondation

Le risque inondation est réduit sur le bassin versant du Madon grâce à l'aménagement global de la ZRDC et complété par des aménagements locaux. Ces aménagements locaux permettent d'abaisser localement les lignes d'eau en plus de la ZRDC ou alors de supprimer les inondations.

Le bilan des impacts en crue est le suivant :

- Un abaissement centennal des niveaux de crue grâce à la ZRDC compris entre 26 cm (amont du BV) et 4 cm (aval du BV)
- Un abaissement décennal des niveaux de crue grâce à la ZRDC compris entre 14 cm (amont du BV) et 2,5 cm (aval du BV)
- Un ralentissement significatif des écoulements pour l'opération 3 (17 cm/s) ainsi qu'un léger rehaussement amont (3 cm)
- Un abaissement des niveaux de crue de 30 cm au droit de la rue du Breuil à Mirecourt,
 - Une dizaine de bâtiments mis hors d'eau dans Mirecourt
 - Une protection complète des enjeux de la rue du Breuil jusqu'à la crue centennale
 - Un système d'endiguement ne venant pas aggraver les inondations, grâce au chenal
- L'opération 6 ainsi que la ZRDC permet d'abaisser les niveaux d'eau à Ceintrey / Voinémont de 8 cm en crue décennale et de 14 cm en crue centennale. En crue centennale l'opération 6 permet de mettre hors d'eau 3 bâtiments ainsi que de faire reculer les limites d'aléas au niveau de la rue sur l'eau.

2.4.6.2. Impact sur la propagation des crues

Le bilan des volumes soustraits et gagnés se révèle être positif pour l'opération 3 et 6, l'opération 4 (sans la prise en compte de l'effet de la ZRDC) présente un bilan légèrement négatif. Avec la prise en compte de l'effet de la ZRDC (diminution des niveaux d'eau) le bilan est positif pour chaque opération et largement positif ($\approx 1 \text{ Mm}^3$) avec le stockage de la ZRDC.

2.5. NECESSITE DE MAITRISE FONCIERE

Le programme du PAPI Madon I prévoit à la fois des aménagements nécessitant une maîtrise foncière de la part de l'EPTB, et des aménagements pour lesquels une simple convention peut être mise en œuvre (servitude de sur-inondation).

Le tableau ci-dessous récapitule la nature de chaque opération et action du programme et identifie la nécessité de maîtrise foncière.

Tabl. 1 - Nature des opérations / actions et nécessité de maîtrise foncière

Opération	Action	Caractéristiques des aménagements	Maîtrise foncière nécessaire
Opération 1	Action 6.1	Aménagement d'une ZRDC (digue)	→ OUI pour l'ouvrage → NON pour la sur-inondation (servitude, cf. VOLET 10)
		Renaturation de l'affluent	→ NON
Opération 3	Action 6.6	Reméandrage du Madon	→ OUI pour le reméandrage et les parcelles enclavées par le projet
Opération 4	Action 6.4	Aménagement d'un chenal de crue	→ NON (conventionnement avec l'exploitant + servitude de sur-inondation – cf. VOLET 10)
	Action 7.5	Système d'endiguement	→ OUI pour le linéaire d'ouvrage implanté sur foncier privé
Opération 6	Action 6.7	Aménagement de seuils	→ NON (pas concerné par du parcellaire privé)

Rappelons que le mode d'acquisition privilégié est l'**acquisition amiable**, et que la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique ne sera déployée qu'en **dernier recours**.

2.6. PRESENTATION DES AMENAGEMENTS DU PAPI

Les paragraphes suivants présentent **l'ensemble des opérations** du programme d'aménagements.

Toutefois, parmi les 5 actions du PAPI I, **seules 3 sont concernées par une nécessité d'acquisition foncière**, conformément au tableau ci-contre : **action 6.1, action 6.6 et action 7.5**.

L'enquête parcellaire ne portera que sur ces 3 actions.

2.6.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT

2.6.1.1. Zone de rétention dynamique des crues (ZRDC)

2.6.1.1.1. OBJECTIFS DE L'OPERATION

L'opération 1 (action 6.1) comprend l'aménagement d'une ZRDC ainsi que la restauration écologique d'un affluent en rive gauche du Madon sur ce secteur.

L'objectif principal de cette opération est la mise en place d'une zone de ralentissement dynamique des crues afin de réduire l'aléa inondation vers l'aval du bassin versant du Madon. Le dimensionnement du débit aval à la ZRDC en crue va conditionner le dimensionnement des autres ouvrages de protection contre les inondations répartis sur l'ensemble du Madon, à l'aval de la ZRDC. L'ouvrage doit donc permettre une réduction efficace des débits de crues du Madon et un abaissement des lignes d'eau en crue (jusqu'à concurrence d'une crue de projet centennale) pour limiter l'aléa inondation à l'aval et permettre de limiter l'ampleur des aménagements complémentaires pour la protection des biens et des personnes.

Les autres objectifs de l'opération sont :

- L'absence d'influence négative de l'ouvrage sur l'amont et le risque d'inondation d'enjeux ;
- De limiter l'impact de la ZRDC sur l'activité morphologique du Madon (tant local que global).

Compte-tenu des objectifs de protection attendus et des contraintes de site, les crues de protection sont définies comme suit :

- La crue centennale est définie comme la crue de protection de l'ouvrage ;
- La crue de sureté retenue est la crue millénaire.

2.6.1.1.2. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'aménagement hydraulique est constitué d'un seul ouvrage de rétention implanté sur le Madon et prenant place sur les communes de Hymont et de Velotte-et-Tatignécourt.

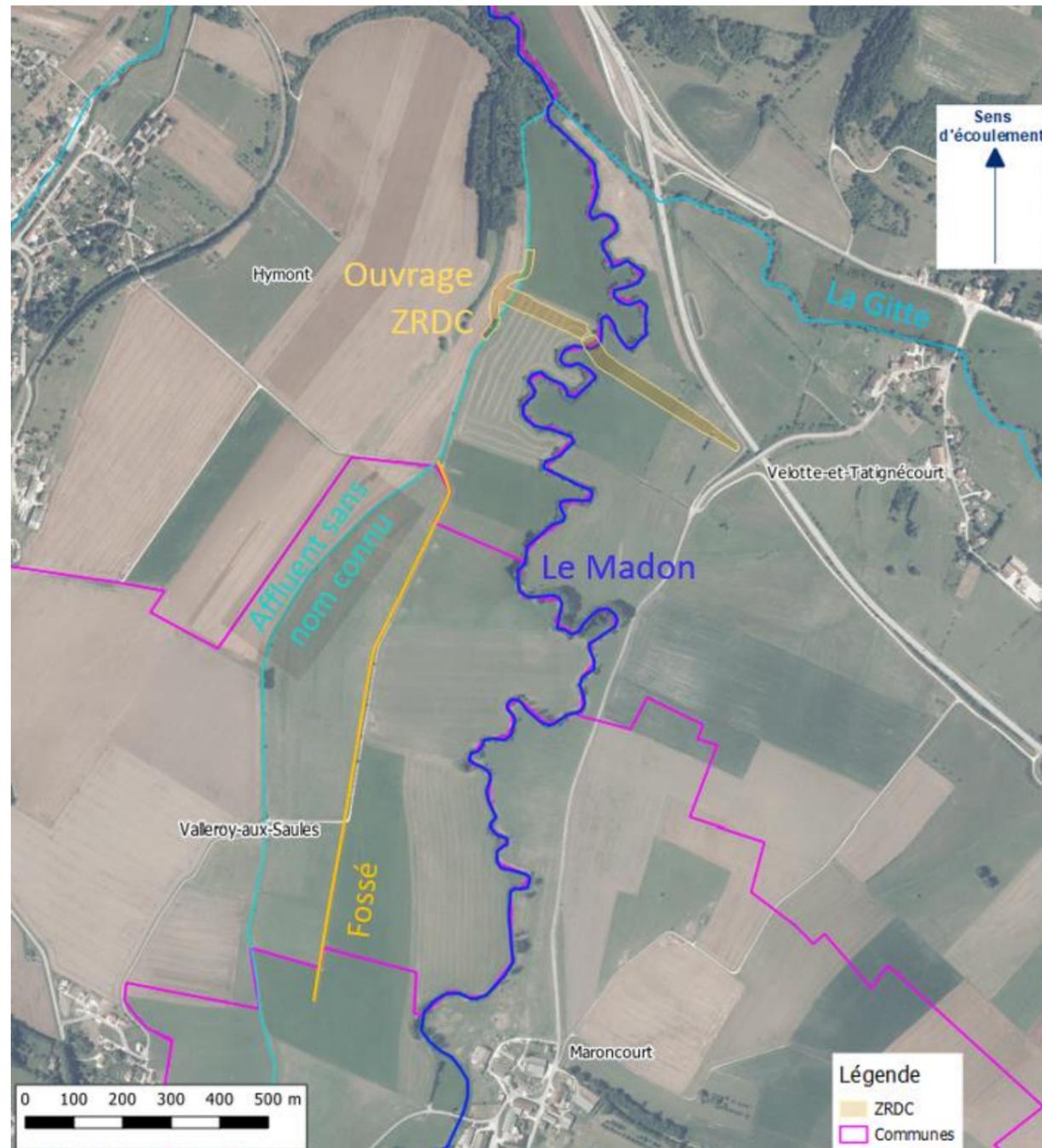


Fig. 2. Localisation de l'emplacement du site du projet

L'aménagement hydraulique se compose d'un ouvrage de type Zone de Rétention Dynamique des Crues. Les caractéristiques du projet sont présentées ci-dessous :

- Cote de crête : 276,00 m NGF ;
- Cote déversante : 275,10 m NGF ;
- Crue de projet : Q100 ;
- Volume de rétention sous le niveau de protection : 1 320 000 m³ ;
- Pertuis de régulation : Larg. 15 m x 1,53 m ;
- Débit en sortie de rétention pour crue de projet : 132 m³/s ;
- Capacité de l'évacuateur de crue : 155 m³/s ;
- Niveau des Plus Hautes Eaux (Q1000) : 275,55 mNGF ;
- Revanche de l'ouvrage : 0,45 m.

À noter qu'au vu des caractéristiques géométriques de l'ouvrage, l'ouvrage composant l'aménagement hydraulique dit de la ZRDC possèdera un classement Barrage de classe C (selon article R214-112 du code l'environnement).

L'ouvrage de rétention dynamique projeté est un barrage en remblai implanté au travers du lit majeur du cours d'eau avec pour objectif d'écrêter le débit de pointe des crues allant jusqu'à la crue de projet. L'ouvrage est constitué :

- D'un corps en remblai ;
- D'un pertuis régulateur de débit au droit du Madon. Il se compose d'un ouvrage en béton armé avec deux bajoyers en berge distant d'une longueur de 15 m. Ces bajoyers sont reliés par un tympan amont avec une arase inférieure à la cote 272,40 mNGF. L'ouvrage central ne prévoit pas de continuité de chemin en crête d'ouvrage ;
- D'un ouvrage de sécurité en matelas gabions avec bassin de dissipation en pied de digue. L'ouvrage possèdera un seuil fixe assurant le passage de la crue de sûreté qui est calé à la cote de rétention soit 275,10 mNGF. Ce déversoir s'étend sur une longueur efficace totale de 300 m. Ce déversoir se compose d'une poutre en béton armé fixant la cote de déversement suivi d'un coursier en matelas gabion puis d'un bassin de dissipation présentant une profondeur de 1 m pour une longueur de 5 m ;
- D'un pertuis assurant la continuité hydraulique du ruisseau se situant en rive gauche du lit majeur. Il se compose d'un ouvrage de type cadre en béton armé, et de bajoyers permettant de retenir les terres et assurer le gabarit de passage du cours d'eau. Les bajoyers sont liés par un radier général. Leur profil est triangulaire pour suivre le talus du remblai. Ce pertuis est équipé d'une vanne permettant la fermeture en période de remplissage du barrage ;
- D'un chemin contournant l'ouvrage en rive gauche de l'affluent.

Les principales caractéristiques dimensionnelles de l'ouvrage en remblai sont :

- Largeur en crête en partie non déversante : 4 m ;

- Pente du talus amont : 2H / 1V ;
- Pente du talus aval : 3H / 1V ;
- Finition des talus : enherbée ;
- Finition de la crête : chemin d'exploitation en GNT ;
- Longueur totale de l'ouvrage : 600 m.

2.6.1.1.3. ADAPTATION DU TRACE DU MADON AU DROIT DE L'OUVRAGE

L'ouvrage a été initialement dimensionné de manière à s'adapter aux méandres du Madon afin de ne pas entraîner de recouplement et de déviation provisoire. Toutefois, les études de conception ont mis en évidence les contraintes suivantes :

- La réalisation de la section de contrôle de l'ouvrage (bajoyers, fosse de dissipation) nécessite de réaliser les travaux **directement dans le lit mineur** existant du Madon dont les incidences potentielles sont :
 - Une gestion des **matières en suspension** et un départ de sédiment inévitable sur certaines phases du chantier ;
 - Une **gestion des eaux** du Madon complexe sur une durée de plusieurs semaines qui représente un risque non négligeable d'incident et de pollution accidentelle ;
- Les **vitesse importantes** au droit du pertuis lors des événements importants représentent un **risque d'érosion** et à terme de **recouplement de méandre** qui pourrait modifier le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage (Fig. 3). Ainsi, il apparaissait nécessaire de stabiliser les berges du Madon par des enrochements liaisonnés sur un linéaire d'environ 100 ml en amont et 70 ml en aval ainsi que le fond du lit sur un linéaire de près de 100 mètres linéaire en aval.



Fig. 3. Sens des écoulements en situation de débordement du cours d'eau

Initialement, une stabilisation des berges a été envisagée, permettant d'empêcher le recouplement de méandres lors des événements importants. Cela permettait aussi de protéger l'ouvrage en évitant que le lit mineur ne vienne se dévier trop proche du remblai et ne vienne l'éroder (Fig. 4).



Fig. 4. Stabilisation de berge à mettre en place pour sécuriser les méandres et l'aménagement pour le positionnement initial

Au regard de ces éléments, il a été proposé d'adapter de manière ponctuelle le lit mineur du Madon dans le cadre de l'aménagement de l'ouvrage (Fig. 5). Cette adaptation permet :

- De réaliser une grande partie des travaux hors d'eau permettant d'éviter l'incidence liée départ de sédiment sur toute la durée de la réalisation du pertuis ;
- De sécuriser la réalisation des travaux tant pour la sécurité du personnel que pour le risque de pollution accidentelle ;
- D'éviter une stabilisation des berges de près de 200 m et le fond du lit sur près de 100 m qui entrainerait une perte des habitats et de fonctionnalité du milieu du Madon sur de cette emprise.

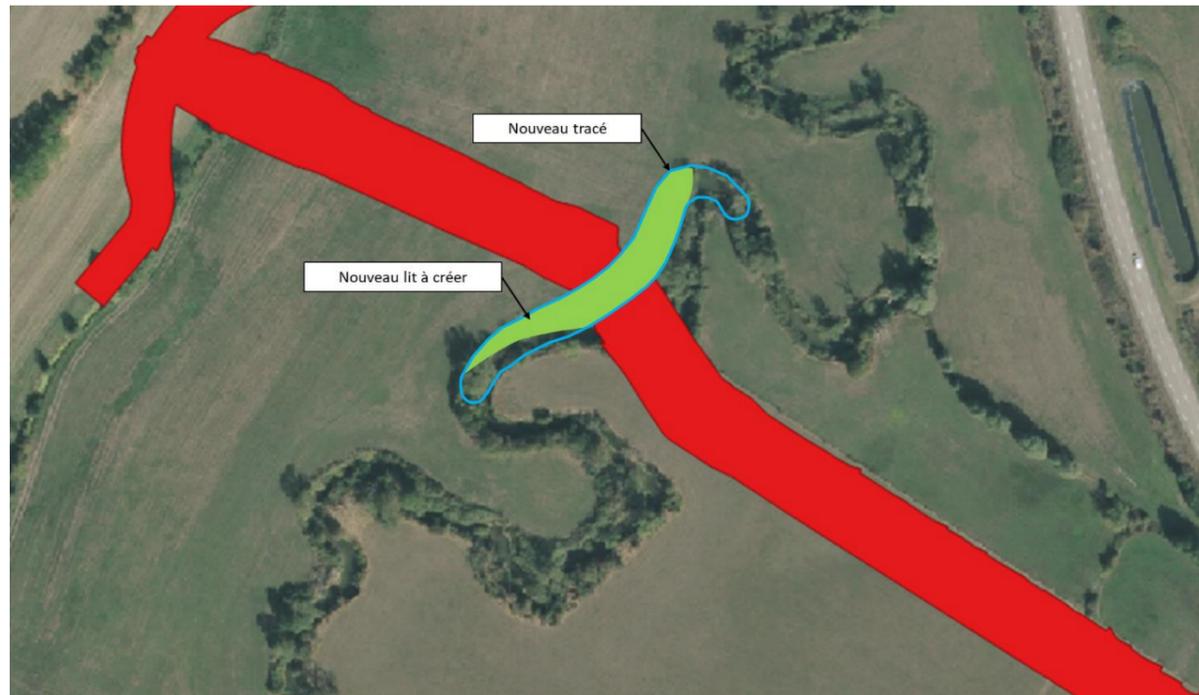


Fig. 5. Proposition d'adaptation du tracé du Madon, le nouveau lit à créer est minimisé pour le nouveau tracé.

Ainsi pour créer un aménagement pérenne et adapté, le nouveau tracé sera réalisé selon les modalités suivantes :

- Une protection minérale limitée à 5 ml en amont et aval pour accompagner et protéger la transition berge/remblai/génie civil ;
- Un aménagement des nouvelles berges avec plantation d'une végétation rivulaire adaptée pour la tenue de celle-ci ;
- Un aménagement des nouvelles berges en pente douce pour réduire le risque d'effondrement ;
- Un suivi des méandres et des berges à proximité de l'ouvrage une fois les travaux terminés pour, s'il le faut, mettre en place des mesures d'accompagnement spécifique (talutage, fascines etc.) ;
- La mise en eau du nouveau tracé se fera progressivement et sur plusieurs jours et sera accompagné d'une pêche de sauvegarde avant toute opération de mise en eau/hors d'eau.

2.6.1.2. Restauration écologique d'un affluent

2.6.1.2.1. OBJECTIFS DE L'OPERATION

L'opération 1 (action 6.1) comprend, en plus de l'aménagement de la ZRDC, la restauration écologique de l'affluent en rive gauche du Madon dans ce secteur.



Fig. 6. Situation hydrographique du secteur

La restauration de l'état écologique de cet affluent a pour objectifs d'améliorer son état hydroécologique et, dans une moindre mesure, son état hydromorphologique. Les aménagements envisagés visent à diversifier les habitats écologiques liés à ce milieu afin d'améliorer son attractivité. Les aménagements visent aussi à améliorer les écoulements de l'affluent, bien que cette amélioration sera limitée par l'alimentation, la typologie et la morphologie de l'affluent. Enfin, les aménagements ont pour objectif d'améliorer la trame verte au droit du secteur, entre l'est et l'ouest de la prairie, vers les coteaux entourant la plaine du Madon.

L'affluent rive-gauche du Madon est un affluent sans nom dont le point amont est situé à Valleroy-aux-Saules, qui parcourt un peu plus de 2.5 km avant de confluer avec le Madon en rive gauche sur la commune de Hymont.

L'affluent présente une morphologie particulièrement homogène sur tout son linéaire, avec une section rectangulaire proche de celle d'un fossé, un écoulement de type plat lentique voire une absence d'écoulement. Les berges sont également homogènes et herbacées. Seuls quelques arbustes épars situés sur les berges constituent la végétation rivulaire de strates supérieures. Cependant, lors des phases de terrain lors de la période hivernale de 2020, il est remarqué un grand nombre de phragmites séchées, qui fournissent des habitats pour certaines espèces mais participent également à l'eutrophisation et à la fermeture des milieux aquatiques. Le cours d'eau, actuellement très homogène, large, lentique, avec une végétation rivulaire presque absente, est dans un état écologique relativement dégradé. Cependant, il abrite des espèces animales remarquables pour lesquelles certaines des caractéristiques de ce cours d'eau conviennent (par exemple l'Agrion de Mercure, le Conocéphale des Roseaux, le Cuivrée des Marais ou le Castor d'Eurasie). Ainsi, les travaux ont pour objectifs l'amélioration de l'état global du cours d'eau tout en préservant les habitats favorables à ces espèces remarquables.

Ainsi, l'objectif de cette opération est la restauration de l'état écologique et hydromorphologique des milieux liés à l'affluent (lit mineur, berge, végétation, ...) tout en préservant les habitats présents offrant des lieux de vie à des espèces remarquables.

2.6.1.2.2. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Les aménagements au stade AVP ont été adaptés afin d'éviter des impacts négatifs sur les habitats et espèces à enjeux écologiques élevés ou majeurs déjà présents tout en améliorant les milieux où ils n'ont pas été identifiés ou recensés et où une dégradation de l'état écologique est visible. Ainsi, les aménagements visent à un gain écologique net positif.

Ces aménagements comprennent :

- De la diversification du lit mineur par déblais remblais.
- Des plantations diversifiées en bosquet ;
- Des plantations diversifiées en haie.

A. Diversification du lit mineur

Les travaux de diversification par déblais-remblais seront réalisés uniquement sur les linéaires où aucune espèce remarquable ou protégée n'a été identifiée. Un déblai des matériaux présents sur une berge sur un linéaire de 3 à 5 m et un remblai en pied de berge avec talutage pour obtenir une pente douce sur un linéaire de 3 à 5 m sont ainsi prévus. Cela sera effectué en quinconce afin d'améliorer la sinuosité et la diversité des écoulements. Un ensemencement d'espèces herbacées adaptées sur les pentes nouvellement formées sera réalisé.

A noter que ces aménagements ponctuels sont prévus dans les zones où la végétation rivulaire est manquante afin de la préserver. Ainsi, il n'est prévu aucune coupe dans le cadre de cet aménagement.

B. Plantations

Les plantations sont proposées de manière à améliorer l'état écologique du milieu et la présence de corridors boisés tout en préservant les espèces déjà présentes et leurs habitats. Les espèces choisies seront variées afin de favoriser la diversité d'espèces et elles adaptées à la région bioclimatique et aux conditions locales (milieu rivulaire).

Ainsi, deux types de plantations sont envisagés :

- Haie ;
- Bosquet d'arbres.

Les haies seront constituées d'une seule rangée afin de limiter l'emprise au sol relativement réduite et d'éviter l'ombrage des cultures, uniquement d'espèces arbustives.

Les bosquets seront constitués de trois rangées en quinconce de ligneux sur environ 2 m de large et 10 m, avec un mélange d'arbres et d'arbustes.

Afin de limiter la prédation des plantations par le castor, au moins les premières années, il est suggéré la mise en place de grillage à maillage diagonal

Les plantations, haies ou bosquets, seront situés hors des linéaires où des espèces, protégées ou non, appréciant les milieux ouverts et les zones de roseaux et phragmites ont été identifiées.

2.6.1.2.3. COUPES ET PLANS

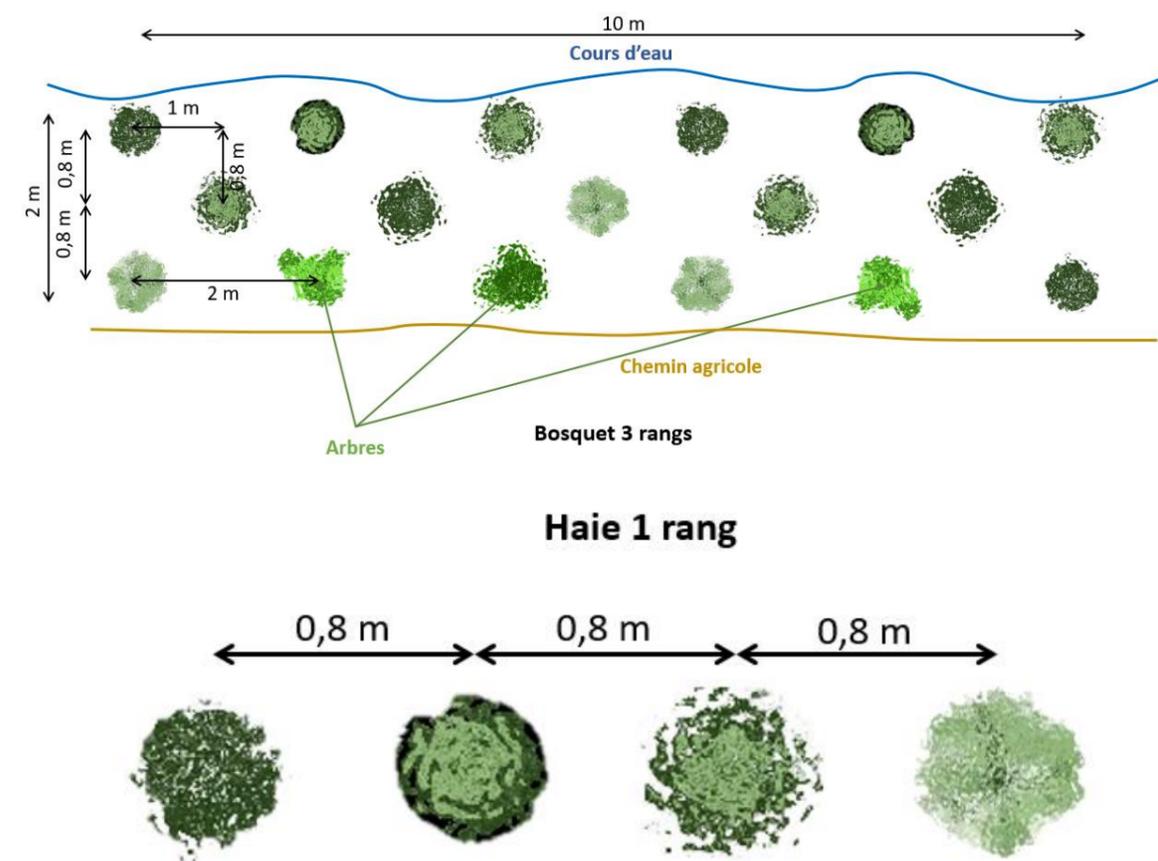


Fig. 7. Principe de plantations en haie ou en bosquet



Fig. 8. Carte des aménagements de restauration écologique sur l'affluent en rive gauche du Madon – secteurs amont (gauche) et central (droite)

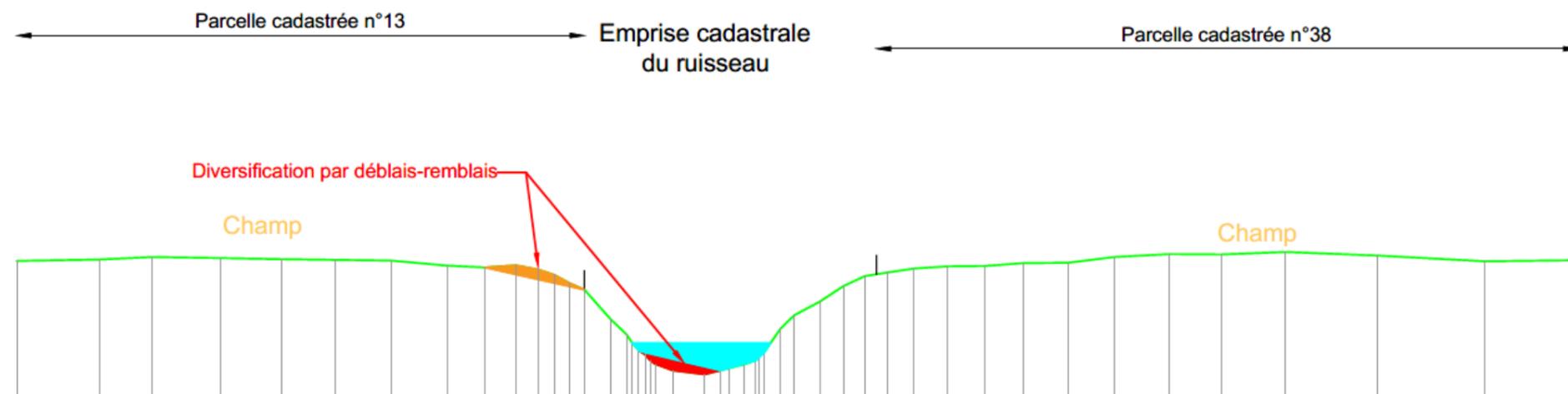


Fig. 9. Coupe-type d'aménagement de restauration de l'affluent en rive gauche du Madon CT1

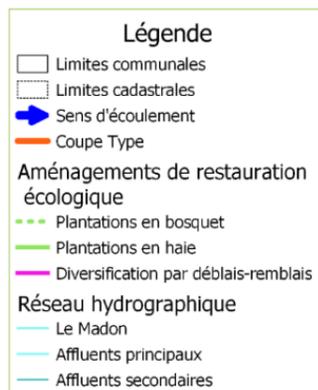
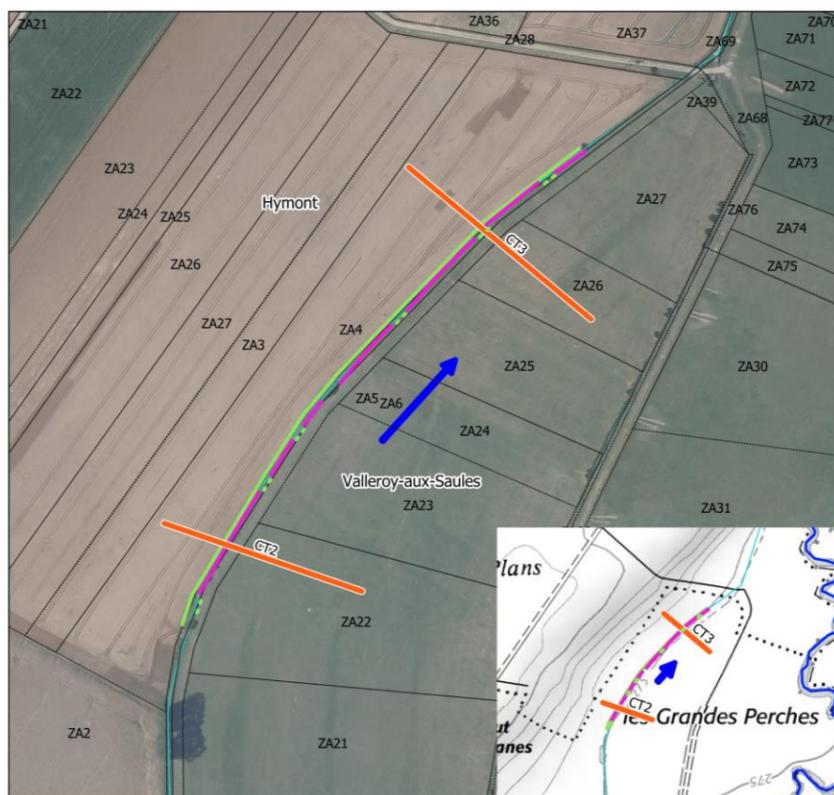


Fig. 10. Carte des aménagements de restauration écologique sur l'affluent en rive gauche du Madon – secteurs aval

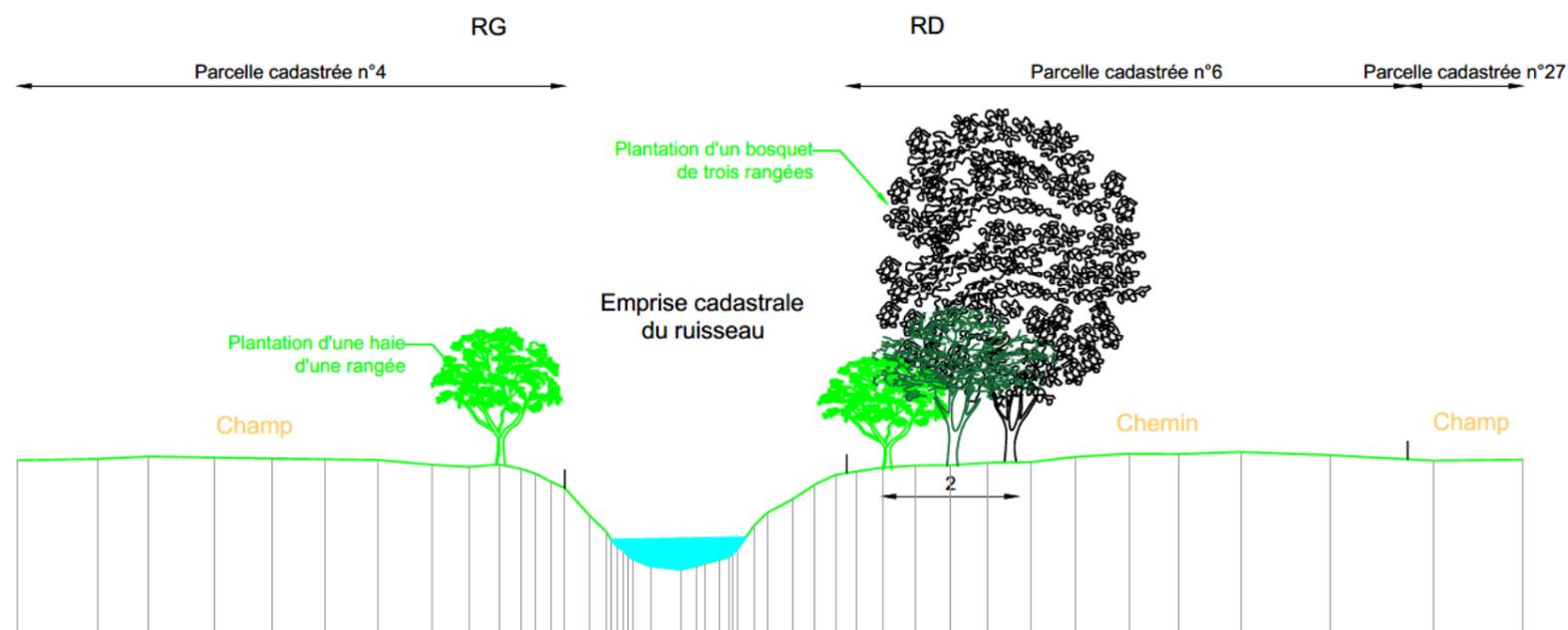


Fig. 11. Coupe-type d'aménagement de restauration de l'affluent en rive gauche du Madon CT3

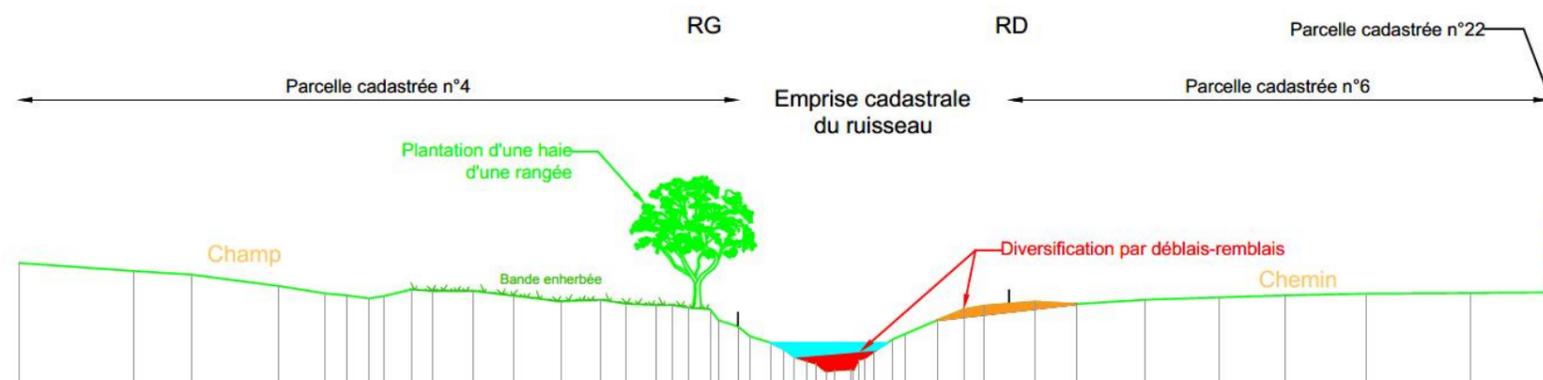


Fig. 12. Coupe-type d'aménagement de restauration de l'affluent en rive gauche du Madon CT2

2.6.1.3. Mesures environnementales complémentaires

Dans le cadre des mesures du projet, des mesures environnementales complémentaires (Mesures Compensatoires prises dans le cadre de la doctrine ERC) afin de compenser les impacts résiduels sur les enjeux environnementaux.

Ces mesures sont présentées dans les paragraphes ci-après.

2.6.1.3.1. MESURES FAVORABLES AUX ZONES HUMIDES ET AU CUIVRE DES MARAIS

Gestion de 3,49 ha de prairies en faveur du Cuivré des marais

Dans l'objectif de compenser l'impact sur l'habitat du Cuivré des marais, un rachat des parcelles ZD-25 – 26 – 27 -28 -29 de la commune de Velotte-et-Taignécourt (surfaces figurant en orange hachuré sur la figure ci-après) par l'EPTB Meurthe-Madon sera réalisé.

Les mesures de gestion en faveur du Cuivré des marais seront réalisées sur 3,49 ha de prairies de la manière suivante :

- La réalisation d'une fauche tardive à partir du 15 juillet ;
- L'absence d'apport organique et chimique ;
- La mise en place d'une zone refuge sur 1/3 de la surface conventionnée (1,16 ha).

Pour faciliter la gestion par les exploitations et le suivi des mesures compensatoires Cuivré des marais, la zone refuge sera localisée sur une surface fixe et pourra être fauchée 1 fois tous les trois ans au 15 juillet, permettant ainsi d'éviter une colonisation par les ligneux.

Restauration des habitats de reproduction dégradés en phase travaux et renforcement des populations d'Oseilles existantes

Les habitats de reproduction du Cuivré des marais dégradés dans la zone tampon de 20 m autour de la ZRDC seront restaurés (surfaces figurant en rouge hachuré sur la figure ci-après). Pour se faire, un semis d'Oseilles crépue (*Rumex crispus*) et d'Oseille à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*) sera réalisé sur ces surfaces, soit sur environ 0,64 ha.

Le renforcement des peuplements d'Oseilles (*Rumex crispus* et *Rumex obtusifolius*) sera réalisé sur une surface d'environ 1,2 ha sur les parcelles ZD25 à 29 (surfaces figurant en orange hachuré sur la figure ci-après). Environ 50 pieds d'Oseilles / ha seront plantés soit environ 60 pieds pour les 1,2 ha.

Synthèse

Les parcelles compensatoires proposées d'une surface de 3,49 ha, intégreront les 1,46 ha de compensation nécessaire pour compenser les impacts permanents et les 1,2 ha nécessaire pour compenser une partie des impacts temporaires sur l'habitat du Cuivré des marais.

A cela s'ajoute, 0,64 ha d'habitat de Cuivré des marais qui seront recréés après impact, par réensemencement des habitats de reproduction dégradés en phase travaux.

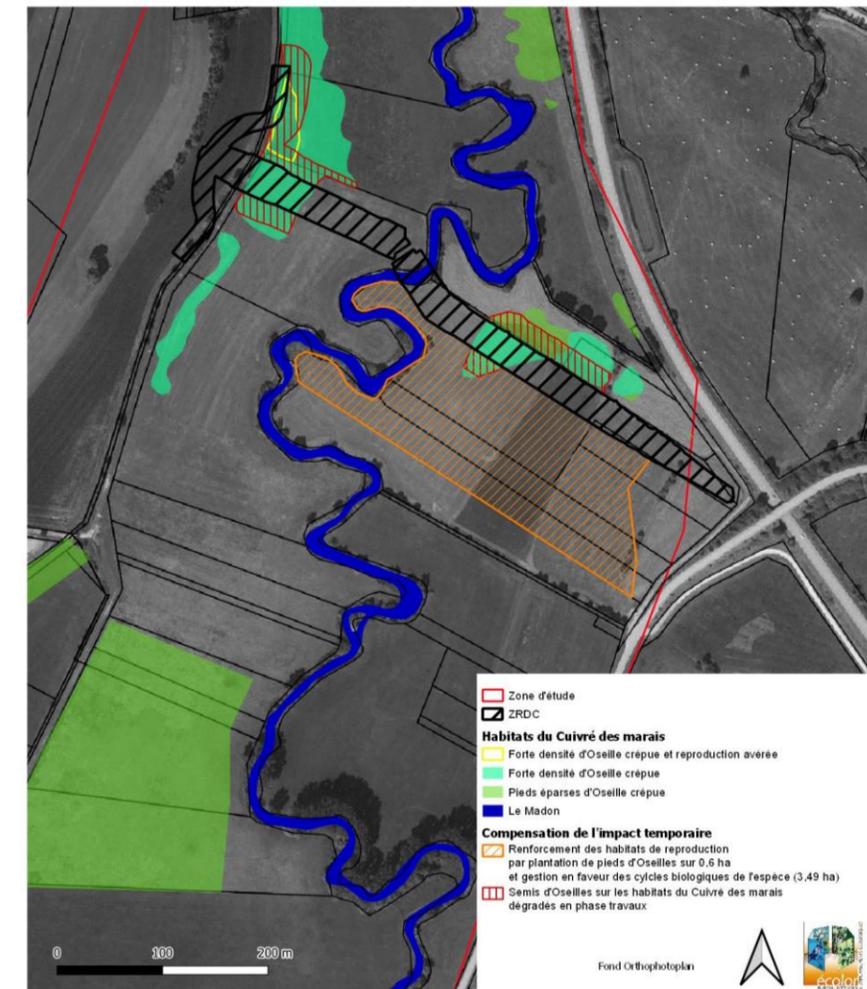


Fig. 13. Parcelles compensatoires en faveur du Cuivré des marais

2.6.1.3.2. RESTAURATION D'UN GITE EFFONDRE

Pour compenser l'impact sur le gîte à Castor situé en rive gauche de l'affluent du Madon, un gîte effondré sera réhabilité avec un apport de matériaux extérieurs.

Plusieurs gîtes effondrés ont été recensés en berge du Madon au sein de la zone d'étude. Parmi eux, certains présentent une galerie d'accès à l'eau intacte, mais présentent une chambre effondrée.

Réhabilitation de la chambre

Un regard en béton de 1 m sur 1 m et d'une hauteur de 50 cm minimum, sans fond, avec un couvercle aéré (grillage) remplacera l'ancienne chambre. Une ouverture de 30 à 40 cm sera laissée pour accéder à la galerie d'accès à l'eau. Des branchages seront déposés sur le grillage qui recouvrira la chambre permettant une bonne aération de celle-ci et qui sera facile de détruire par le Castor en cas de danger. Un apport de terre pourra permettre si nécessaire, de solidifier la structure de la chambre et la partie supérieure de la galerie d'accès à l'eau.

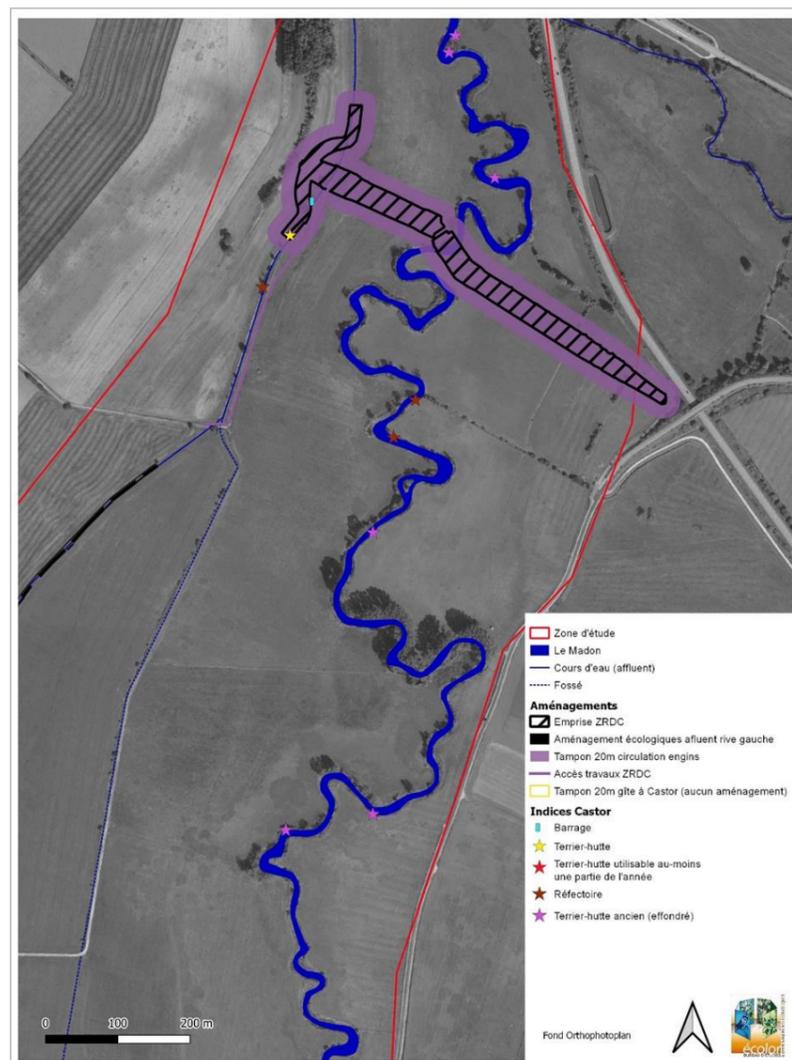


Fig. 14. Gîte et terrier-hutte de castor présents sur le secteur de l'opération 1

2.6.1.3.3. MISE EN DEFENS DU COURS D'EAU EN ZONE DE PATURAGE

Dans la zone d'étude, le Madon est impacté par le piétinement bovin qui vient directement s'y abreuver. L'accès du bétail au cours d'eau provoque une érosion des berges, une mise en suspension des sédiments et une dégradation de la qualité chimique de l'eau (apports de matériaux azotés...), qui participent au colmatage des fonds.

La mise en défens du cours d'eau a pour objectifs de :

- Maintenir une ripisylve adaptée en limitant la prédation par les animaux d'élevage ;
- Limiter le piétinement en berges et du lit mineur ;
- Réduire les phénomènes érosifs et le transport de matières fines en suspension responsable du colmatage des fonds ;

- Améliorer la qualité physico-chimique du cours d'eau.

Il est prévu, sur les secteurs à enjeux et avec l'accord des propriétaires et exploitants :

- La **mise en place d'une clôture électrique fixe adaptée** au cheptel sur une longueur de 850 m de linéaire (voir figure) avec un retrait de minimum un mètre à compter du pied de berge (un piquet tous les trois mètres, enfoncement mécanique d'au moins 70 cm) ;

L'**installation de deux** pompes à nez : une pompe sur la parcelle ZD16 à Velotte-et-Tatignécourt et une pompe sur la parcelle ZA25 à Maroncourt. Les

exploitants concernés sont favorables à l'installation de ces pompes sur leur parcelle respective.

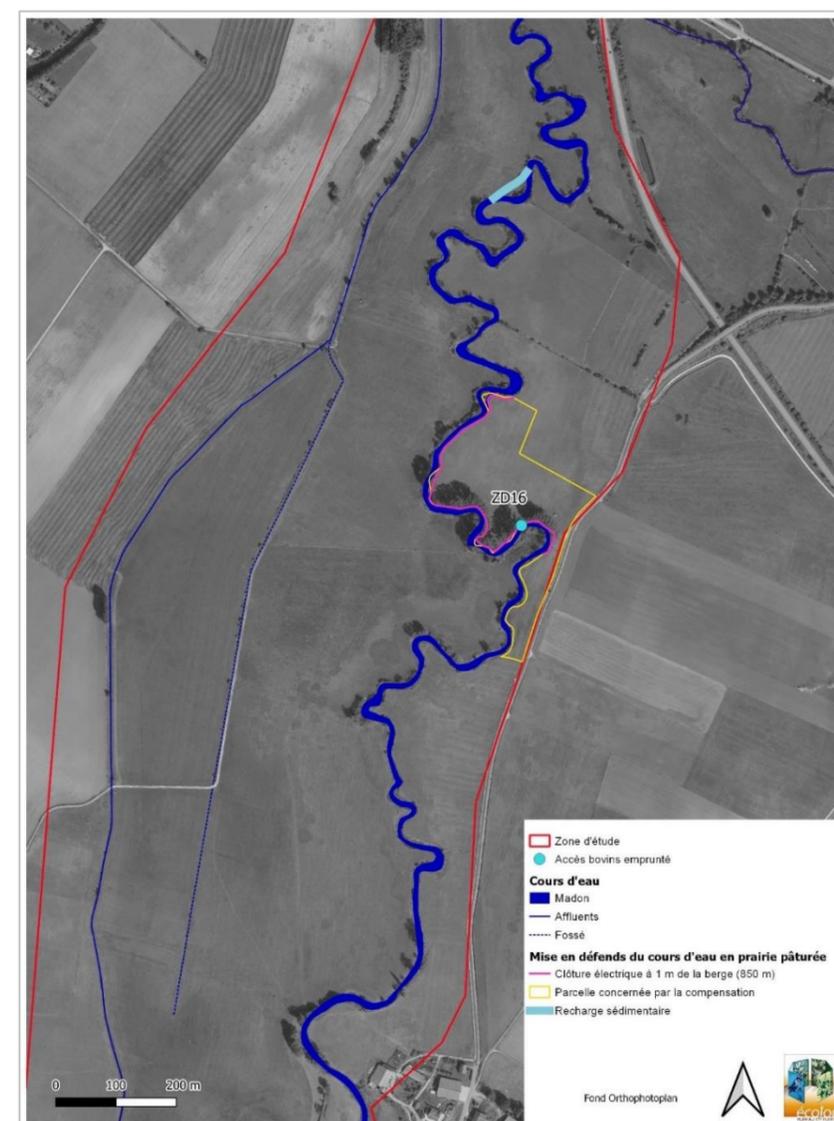


Fig. 15. Mise en défens du cours d'eau en zone de pâturage dans le périmètre de l'opération 1

2.6.1.3.4. MESURE EN FAVEUR DE L'HABITATS DE L'AVIFAUNE NICHEUSE

Plantation de végétation rivulaire

Les actions écologiques prévues dans le cadre de l'opération 1 permettent d'absorber une partie des mesures compensatoires en faveur de l'avifaune, soit 800 m linéaires. Il reste donc à compenser 1 200 m linéaires de boisements rivulaires. Ces actions écologiques sont présentées au **volet 3 – Présentation du Projet, chapitre 4.1.1**

La localisation des plantations sera déterminée ultérieurement. **Le calcul du ratio ECOMED a été réalisé de manière à prendre en compte le délai de la mesure compensatoire (facteur d'équivalence fonctionnelle F8 adapté).**

Les plantations consisteront en une alternance d'arbres et arbustes sur une rangée en rive droite et en rive gauche et cela sur une distance totale de 1 200 m. La berge sera occupée sur toute sa longueur tout en permettant une dynamique spontanée de régénération naturelle dans les intervalles. Toutefois, afin d'éviter un traitement trop homogène, ce schéma de base sera varié en jouant sur la diversité des essences et en alternant les plantations d'arbres et arbustes.

Les plantations en berge seront réalisées comme suit :

- Un ratio de deux arbres à bois tendre pour un arbre à bois dur ;
- Des plantations espacées de 2 à 3 m dans la longueur.

Soit un total d'environ 300 arbres et 300 arbustes pour les 1 200 m linéaires à planter.

Les essences privilégiées dans le cadre de ces plantations :

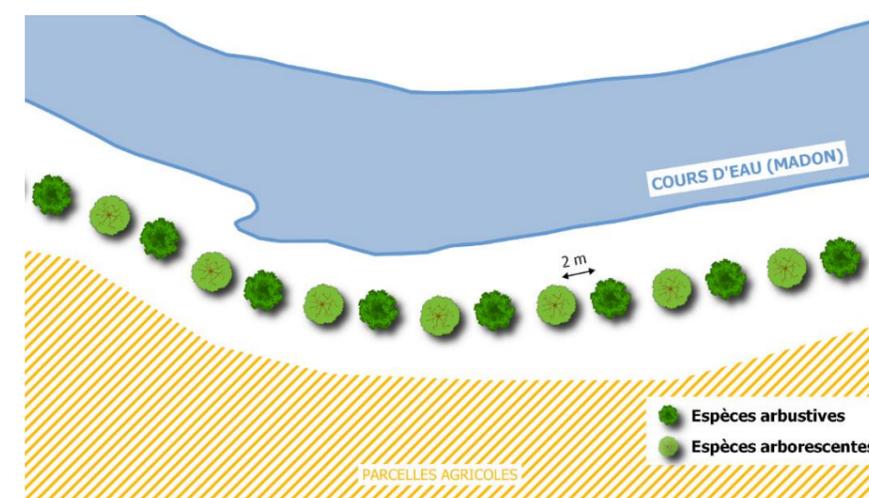
- Respecterons l'ordre naturel des successions écologiques et la distribution géographique et altitudinale de chaque espèce ;
- Seront des plants d'espèces autochtones autant que possible élevés dans la région ;
- Seront des espèces buissonnantes et arbustives en pied de berge
- Seront des essences pionnières ;
- Seront des espèces favorables à la faune :
 - En favorisant les essences produisant du nectar, du pollen, des fruits, ... pour l'entomofaune ;
 - En favorisant les essences produisant des baies et fruits pour l'avifaune ;
 - En favorisant les essences à bois tendre pour le castor d'Eurasie (saule, cornouiller, noisetier, aulne, ...).

Le tableau ci-dessous donne une liste d'espèces envisageables.

Tabl. 2 - Exemple d'espèces envisageables pour les plantations

	Nom commun	Nom latin	Localisation		
			Bas de berge	Milieu de berge	Haut de berge
Arbres	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>			X
	Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>			X
	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	X	X	
	Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i>		X	
	Merisier	<i>Prunus avium</i>			X
	Pommier sauvage	<i>Pyrus malus</i>		X	X
	Saule blanc	<i>Salix alba</i>	X	X	
	Saule fragile	<i>Sorbus aucuparia</i>	X	X	
	Sorbier des oiseaux	<i>Salix fragilis</i>		X	X
	Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>			X
Arbustes	Aubépine épineuse	<i>Crataegus monogyna</i>			X
	Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>		X	X
	Fusain d'Europe	<i>Evonymus europæus</i>	X	X	
	Merisier à grappes	<i>Prunus padus</i>	X	X	
	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>		X	X
	Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>			X
	Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>		X	
	Saule pourpre	<i>Salix purpurea</i>	X	X	
	Saule amandier	<i>Salix triandra</i>	X	X	
	Saule des vanniers	<i>Salix viminalis</i>	X	X	
	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>			X
	Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>		X	X
	Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>			X
Viorne aubier	<i>Viburnum opulus</i>	X	X		

Ces plantations seront effectuées directement en terre (pas de bâches plastiques).

Aménagement de roselières par transplantation

Les 0,3 ha de roselières dégradées en phase travaux dans la zone tampon de 20 m autour de la ZRDC seront laissées à régénération spontanée après les travaux. Celles-ci seront en effet en mesure de se reconstituer sans intervention de l'Homme.

Il a été déterminé que 800 m² (équivalent à 800 ml) de roselières doivent être reformées dans la zone d'étude ou aux abords proches.

Parmi ces 800 ml, 400 ml de roselières seront formées sur l'affluent restauré du Madon par transplantation de pieds de roseaux (en phase travaux) de la roselière impactée de manière permanente. Cela permettra de conserver les pieds des roselières impactées et favoriser la constitution de nouvelles roselières sur l'affluent. Les transplantations seront réalisées entre mars et juin, ponctuellement (les roselières se densifieront d'elles-mêmes), en dehors des zones à enjeux environnementaux de l'affluent (castor, entomofaune) et en dehors des zones de plantations sur l'affluent. Les 400 ml de roselière restants à restaurer seront plantés selon les modalités indiqués au dernier paragraphe de la présente fiche.

Dans le cas d'une très faible dégradation, aucune intervention ne sera nécessaire

Aménagement de roselières par plantation

Il a été déterminé que 800 m² (soit 800 m linéaire de 1 mètre de large de roselière) de roselières doivent être reformées dans la zone d'étude ou aux abords proches. Outre les 400 ml transplantés comme indiqué précédemment, 400 ml supplémentaires nécessitent des plantations de pieds de roseaux dans le lit de fossé et de cours d'eau au sein de la zone d'étude. En effet, la quantité de pieds de roseaux au sein de la zone impactée ne seront pas suffisants pour la transplantation de 800 ml et ne suffisent que pour 400 ml. Des plants de roseaux seront donc achetés et plantés.

Les plantations seront réalisées uniquement dans le fond humide du fossé situé en rive droite de l'affluent restaurer, sur sa partie amont (hors zone de drainage et zone d'enjeux environnement, notamment de l'Agrion de mercure), permettant ainsi de conserver les héliophytes présentes ici et là sur les berges des fossés et de l'affluent en rive gauche du Madon.

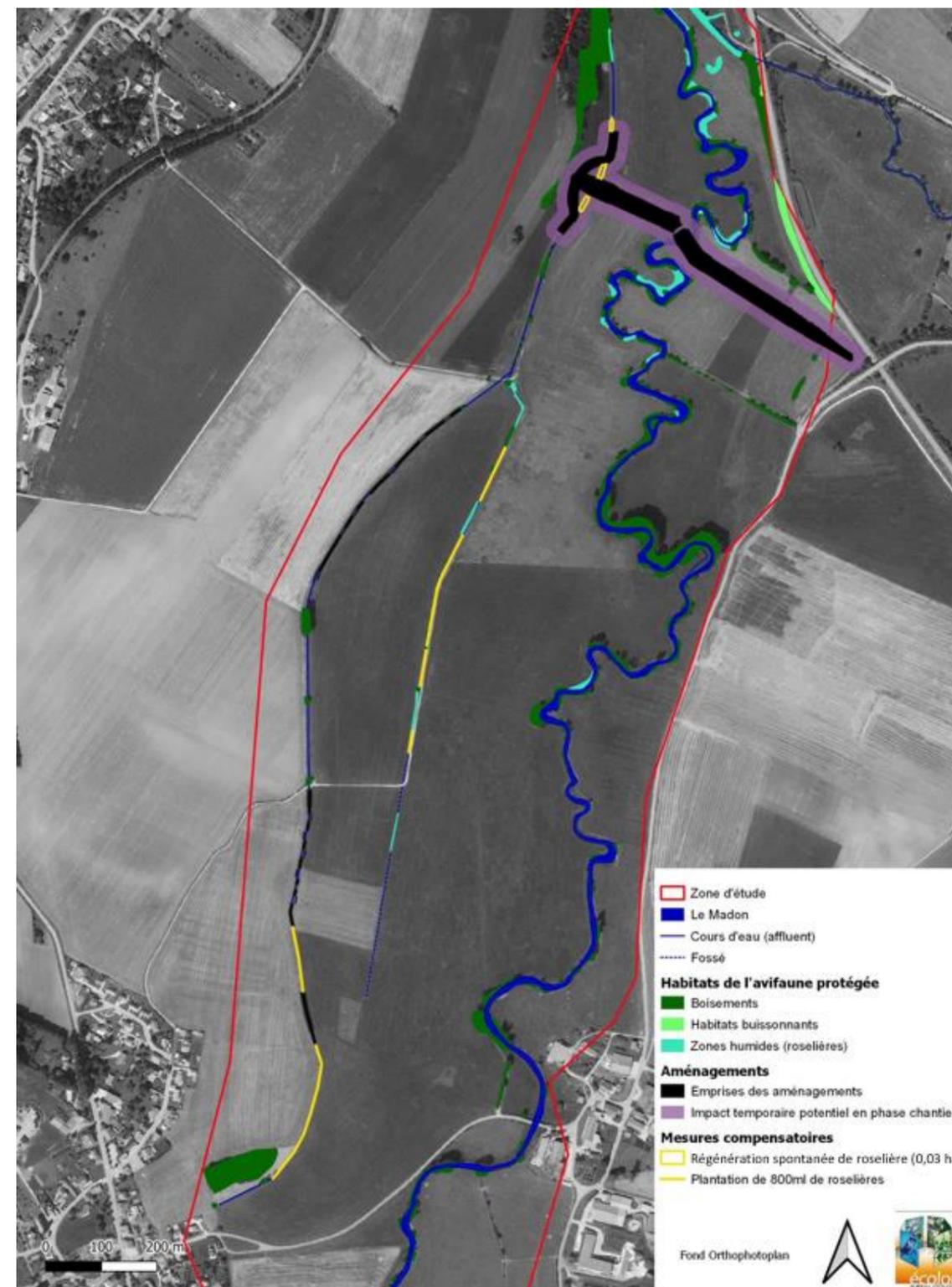


Fig. 16. Localisation des zones de plantation des roselières

2.6.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON

2.6.2.1. Objectifs de l'opération

L'opération 3 (action 6.6) a pour objectifs un ralentissement des débits et un léger gain des lignes d'eau pour les crues fréquentes ainsi qu'une amélioration du fonctionnement hydromorphologique du Madon.

Sur notre secteur d'étude situé en amont de la Commune de Lerrain, le Madon a été rectifié. L'ancien tracé est visible sur la carte de L'État-Major et les limites figurent sur le plan cadastral.

Sur le terrain, l'ancien lit n'est presque plus visible du fait du remaniement des terrains. Seules quelques dépressions humides permettent de le deviner. L'ancien lit reste visible sur le LIDAR.



Fig. 17. Localisation du tracé actuel et naturel du Madon (source : Géoportail)

Le reméandrage sera accompagné d'aménagements divers à vocation écologique sur la parcelle de prairie située entre le lit renaturé du Madon et son lit rectiligne actuel. Ces aménagements seront prévus pour être favorables à la biodiversité, incluant des plantations d'espèces ligneuses adaptées au milieu et appréciées par le castor, l'aménagement de mares, ...

2.6.2.2. Description des aménagements

L'objectif de la renaturation est de remettre en eau le lit d'origine du Madon, basé sur le tracé du parcellaire dont la délimitation historique s'appuyait sur l'emplacement de la rivière.

Le profil en long a été construit en raccordant la cote amont et aval du Madon. La pente s'élève à 0,14 %, ce qui est cohérent par rapport à la pente générale du Madon sur le secteur (de 0,2 %). Le linéaire renaturé du Madon est de 450 m contre 260 m actuellement soit un allongement du linéaire de 190 m.

Le lit d'origine a été totalement comblé, le chenal devra donc être réaménagé de toute pièce. Du fait de la faible pente et des terrains argileux, il y a une forte risque d'aménager un nouveau chenal « figé » et peu attractif s'il est mal dimensionné. Ainsi, le tracé doit se rapprocher le plus possible de la morphologie naturelle de la rivière et ne doit pas être surdimensionné. L'aménagement du profil du lit mineur sera réalisé finement dans les méandres avec l'aménagement de pentes asymétriques de berges en fonction des berges convexes et concaves.

Afin de diriger de manière pérenne les écoulements dans le lit renaturé, un bouchon hydraulique compact sera aménagé au niveau de la jonction amont.

Le lit rectifié sera partiellement remblayé avec les matériaux de déblais issus du lit méandrique ré-ouvert.

Au niveau de la jonction aval, l'ancien lit rectifié ne sera pas comblé afin de former une zone d'écoulements lenticulaires avec une faible lame d'eau, alimentée par l'aval, propice à de nombreuses espèces (ex : zone de ponte pour les espèces piscicoles et les odonates, ...).

Les deux affluents du Madon sur le secteur, le ruisseau du Colon en rive gauche et l'affluent en rive droite, seront reconnectés avec le Madon. Si cela est nécessaire, une reprise des ruisseaux pour obtenir une pente homogène et douce sera réalisée, afin d'éviter toute rupture de la continuité entre le Madon et ses affluents.

Le reméandrage sera accompagné d'aménagements divers à vocation écologique sur la parcelle de prairie située entre le lit renaturé du Madon et son lit rectiligne actuel. Ces aménagements seront prévus pour être favorables à la biodiversité, incluant des plantations d'espèces ligneuses adaptées au milieu et appréciées par le castor présent sur le secteur et l'aménagement de mares favorables à tout un cortège d'espèces végétales et animales.

2.6.2.3. Mesures environnementales complémentaires : formation d'un fossé/ornière

Au total, 60 m² d'habitats aquatiques favorables au Sonneur à ventre jaune seront réaménagés comme suit :

- Un fossé/ornière de 20 m linéaire (20 m²) entre l'ancien lit mineur et le nouveau tracé du Madon ;
- 3 mares initialement prévues dans le cadre de l'opération 3 (une mare de 20 m² et deux mares de 10 m²) entre le nouveau tracé et l'ancien tracé.

2.6.2.4. Coupes et plans

Les coupes et plans d'avant-projet (mai 2021) sont présentés au chapitre 4. La figure ci-dessous présente le plan général d'aménagement :

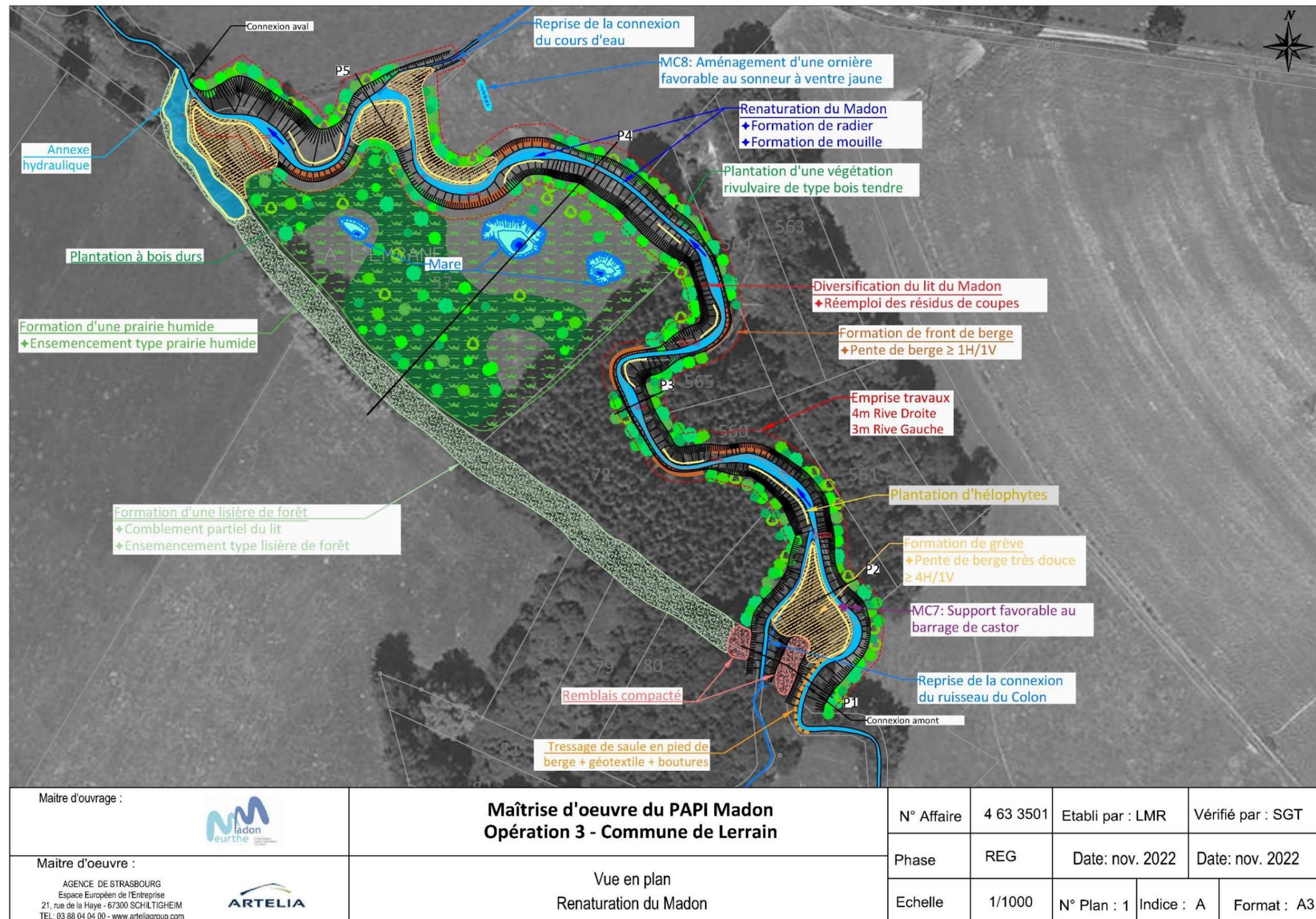


Fig. 18. Extrait de vue en plan des aménagements de l'opération 3 à Lerrain – plan AVP (ARTELIA, mai 2021)

2.6.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : AMENAGEMENT D'UN CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT

2.6.3.1. Objectifs de l'opération

L'opération 4 est constituée de deux actions, comme suit :

- **Action 6.4** : Décaissement d'une prairie et aménagement d'un chenal de crue ;
- **Action 7.5** : Formation d'une digue en remblai entre la rue du Breuil et la prairie.

Cette opération a pour objectif de réduire les niveaux d'eau dans la traversée urbaine de Mirecourt en période de crues de par le décaissement de la prairie et l'aménagement du chenal de crue, et donc de limiter l'impact des inondations sur les biens et personnes. En outre, le chenal de crue permettra d'orienter les écoulements et donc de les faciliter en période de crues.

En complément, la digue permettra la mise en protection pour la crue centennale des habitations le long de la rue du Breuil, avec une compensation hydraulique par décaissement de la prairie.

2.6.3.2. Action 6.4 : Décaissement d'une prairie et aménagement d'un chenal de crue

Les aménagements de la prairie comprendront :

- Le décaissement de la prairie en pente douce ;
- L'aménagement d'un chenal de crue ;
- L'aménagement de la digue ;
- L'aménagement d'une frayère à brochets à l'aval de la prairie, alimentée à l'aval ;
- Des aménagements à visée écologique dans la partie aval de la prairie : aménagements de mares, de bosquets et îlots de végétation, ... ;

2.6.3.2.1. FRAYERE

Les critères pour le dimensionnement de la frayère qui ont été retenus sont les suivants :

- Une alimentation de la frayère pour les mois de janvier à juin avec une mise en eau impérative pour les mois de février et mars ;
- Une faible profondeur (20 cm à 1 m) pour permettre le développement de la végétation et le réchauffement des eaux ;
- Des plantations de végétation de type Carex, jonc, phalaris, glycerie ou agrostis, avec une couverture herbacée dense, courte et dressée sous l'eau, pour la ponte du brochet ;

- Une gestion raisonnée de cette végétation par fauche ou pâture est favorable au brochet. Un milieu ouvert, qui n'est pas obstrué par la strate ligneuse, favorise le développement de la végétation aquatique par photosynthèse ;
- Une submersion prolongée sur 2 ou 3 années sur 5 est plus favorable car elle permet une prolifération végétale plus importante et atténue le phénomène de cannibalisme.

2.6.3.2.2. MARES

Au total, 4 mares seront aménagées pour former un réseau. L'intégralité de la mare sera revêtue avec de la terre végétale pour la reprise de la végétation. Les pentes des berges seront au maximum d'un rapport hauteur / largeur de 1 pour 3. Les plantations seront adaptées, notamment aux moyens de plantes oxygénantes permettant d'éviter l'eutrophisation du milieu.

2.6.3.2.3. PLANTATIONS

Les plantations seront constituées d'espèces ligneuses de type arbustes et arbres adaptées à la région bioclimatique et aux conditions du secteur des plantations.

2.6.3.3. Action 7.5 : Formation d'une digue en remblai entre la rue du Breuil et la prairie

La protection des habitations le long de la rue du Breuil à Mirecourt, en rive droite du Madon, sera assurée par :

- Une digue en remblai, en rive droite du Madon, longeant la rue du Breuil au niveau de la prairie ;
 - Un mur, au nord, en continuité de la digue précédente, formant un retour à angle droit et se raccrochant au terrain naturel ;
 - Un aménagement amovible de type batardeau au niveau du passage de la rue du breuil sous le pont de la RD10.
- L'aménagement peut donc être décomposé en trois tronçons :
- Le tronçon en remblai, longeant la rue du Breuil dans la prairie sur un linéaire de 400 m ;
 - Le tronçon en mur, directement raccordé et en continuité du remblai, partant perpendiculairement au cours d'eau pour se raccrocher au terrain naturel sur 180 m ;
 - Un système d'endiguement amovible de type batardeau de 5 m de large.

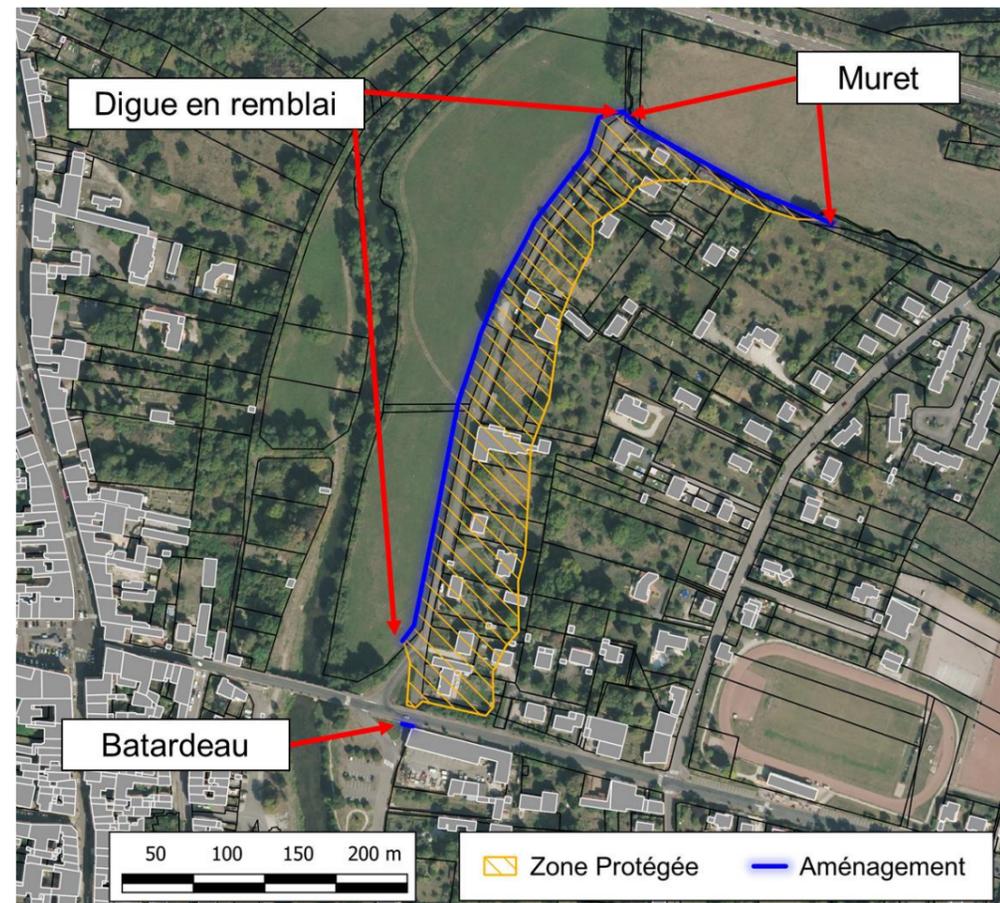


Fig. 19. Localisation du système d'endiguement

La digue en remblai et le mur ont pour rôle d'empêcher le Madon, débordant dans la prairie, de se répandre dans les habitations rue du Breuil. L'aménagement amovible permet d'empêcher l'eau en provenance du quai du Breuil de remonter dans la rue du Breuil et donc de contourner la digue.

Le système d'endiguement de Mirecourt possède un niveau de protection centennal à Mirecourt. Ce niveau de protection permet de protéger les habitants de la rue du Breuil d'une crue centennale interceptée par les aménagements amont/connexe au système d'endiguement. Ces aménagements amont/connexe sont :

- La Zone de Ralentissement Dynamique des Crues sur les communes de Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules et Velotte-et-Tatignécourt, 8 km en amont du système d'endiguement
- Du chenal d'expansion des crues en rive gauche du Madon dans la zone de prairie au droit de la rue du Breuil.

2.6.3.3.1. PARTIE DIGUE EN REMBLAI DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

La digue en remblai est située dans la prairie bordant la rue du Breuil, en rive droite du Madon. Cette zone est naturellement inondable par débordement direct du Madon dans la prairie. La digue est implantée en retrait de la rue du Breuil, juste en limite de parcelle.



Fig. 20. Lieu d'implantation de la digue en remblai

La digue en remblai suit la rue du Breuil pour contourner l'aire de retournement (voie sans issue) ainsi que pour conserver les places de stationnements à mi-chemin de la rue.

Il est prévu la réalisation d'un remblai de protection en matériaux fins homogènes. La hauteur maximale du remblai sera de 1,60 m par rapport à la voirie existante. Le matériau utilisé pour la réalisation du remblai sera issu des matériaux de déblais du chenal de crue. Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre des missions G2 ont fait ressortir la présence d'une argile marron présentant une classification GTR A2. Au vu de ces caractéristiques, l'argile pourra être remise en œuvre pour assurer l'étanchéité de la digue.

L'ouvrage projeté possèdera les caractéristiques géométriques suivantes :

- Largeur en crête : 3 m. Cette largeur constitue une disposition constructive (crête non circulaire) ;
- Pente talus amont/aval : 3H/1V
- Profondeur d'ancrage du remblai : 0,50 m ;
- Protection du talus par mise en œuvre d'une géogridde 3D avec terre végétale et ensemencement ;
- Linéaire de remblai : 400 m.

Il est prévu de rendre l'ouvrage résistant à la surverse sur l'ensemble de son linéaire. Au vu des faibles hauteurs d'eau déversante en cas de survenue d'une crue millénaire, la protection du talus aval de l'ouvrage sera assurée par une géogridde 3D.

En complément, un fossé de pied et assurant la séparation entre la digue et la voirie existante sera créé. Ce fossé aura une profondeur de 0,50 m et permettra de gérer les eaux pluviales ainsi que le ressuyage du casier en cas de surverse.

Pour permettre un ressuyage efficace du casier, il est prévu la mise en œuvre d'un ouvrage de vidange du casier se composant d'un ouvrage en béton armé intégrant une ouverture de diamètre 400 m équipée d'un clapet anti-retour.

Le remblai sera calé altimétriquement à la cote de protection soit :

- 266,34 mNGF en amont ;
- 266,23 mNGF en aval.

L'ensemble de l'ouvrage est conçu pour pouvoir résister à une surverse maximale de 0,15 m en cas d'occurrence d'une crue millénaire.

Les traversées des réseaux d'eaux pluviales seront traitées par le biais d'un bouchon en béton autour de la conduite et incluse dans un remblai argileux.

À noter que pour permettre la réalisation des travaux de construction de l'ouvrage de protection, il est nécessaire d'avoir déplacé le réseau d'assainissement existant. Ce réseau se trouvant sous l'emprise de la digue, il est préconisé la dépose du réseau existant et la pose d'un nouveau réseau dans l'emprise de la voirie existante.

2.6.3.3.2. PARTIE MUR DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

En continuité de la digue en remblai, l'aménagement se poursuit par un mur longeant la limite de parcelle, entre le ruisseau de Talencourt et le muret d'enceinte des habitations. Le ruisseau de Talencourt est pour légèrement décalé vers le nord pour permettre l'implantation du mur.



Fig. 21. Lieu d'implantation du mur en continuité de la digue en remblai

Il est prévu la réalisation d'un linéaire d'environ 100 m de mur de protection longeant les murs des propriétés en berge du cours d'eau.

La liaison entre le remblai et le mur sera réalisée par le biais d'un raccord comprenant un recouvrement du mur par le remblai sur une longueur d'environ 2 m avec la réalisation de muret perpendiculaire d'une longueur unitaire de 0,50 m.

Le mur longera le cours d'eau puis les murs des propriétés adjacentes. Il possédera les caractéristiques suivantes :

- Largeur en tête : 0,25 m ;
- Semelle en L coté ruisseau d'une longueur de 1,25 m ;
- Arase de la semelle : terrain naturel -0,9 m ;
- Hauteur maximale du mur : 1,40 m ;
- Linéaire total du mur : 100 m.

L'ensemble du mur est calé pour la crue de protection au même niveau que la digue. L'aspect extérieur du mur sera travaillé pour permettre d'avoir une cohérence entre les aménagements existants et les futurs murs.

Pour permettre de réaliser cet ouvrage, il est nécessaire de réaliser une déviation provisoire du cours d'eau. Cette déviation pourra être réalisée sur la longueur de l'aménagement par le biais soit d'un chenal creusé au sein de la parcelle adjacente soit par le biais de conduite de diamètre adapté.

Une fois le cours d'eau dévié, des travaux de purge en fondation seront réalisés. La cote d'arase du fond de fouille après purge sera de 263,70 mNGF. Un remblai technique sera mis en œuvre pour permettre l'atteinte de la cote d'arase de fondation du mur.

2.6.3.3.3. PARTIE SYSTEME AMOVIBLE TYPE BATARDEAU

Au niveau du passage inférieur vouté de la rue du Breuil sous la D10, il est prévu la mise en œuvre d'un système de bouchure par batardeau amovible sous l'ouvrage.

Ce système sera composé de :

- Réalisation d'une longrine en béton armé au sein de la voirie au droit de la voute ;
- Mise en œuvre de profilés métalliques intégrés à la voute.

En cas de survenue d'une crue, il sera alors nécessaire de mettre en place des batardeaux amovibles en aluminium d'une hauteur de 20 cm sur cette zone. Il est prévu uniquement 1 élément de 0,20 m.

2.6.3.4. Coupes et plans



Fig. 22. Extrait de vue en plan des aménagements de l'opération 4 à Mirecourt – plan AVP (ARTELIA, mai 2021)

L'ensemble des coupes et plans d'avant-projet (mai 2021) est présenté au chapitre 4.

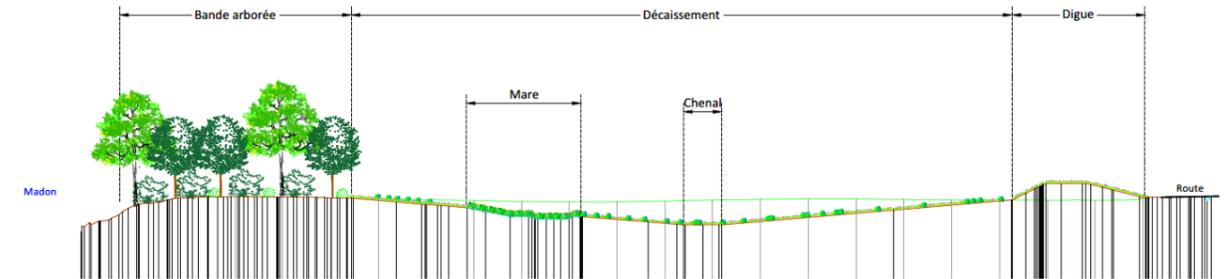


Fig. 23. Opération 4 - Profils en travers n°4 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

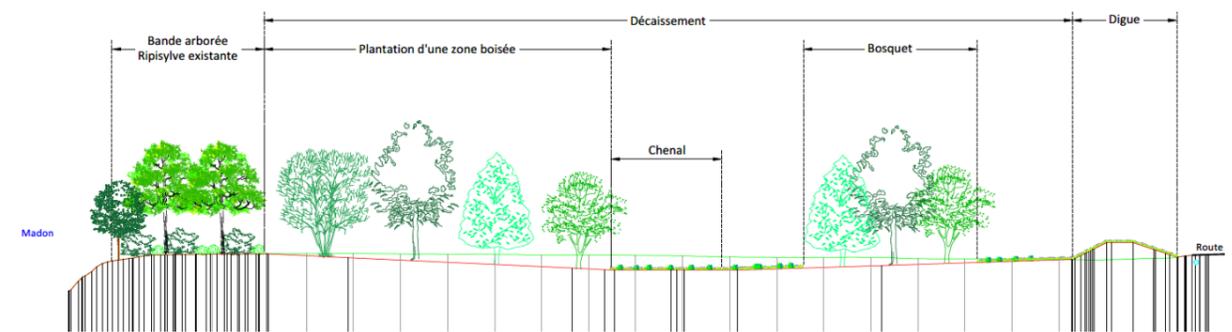


Fig. 24. Opération 4 - Profils en travers n°3 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

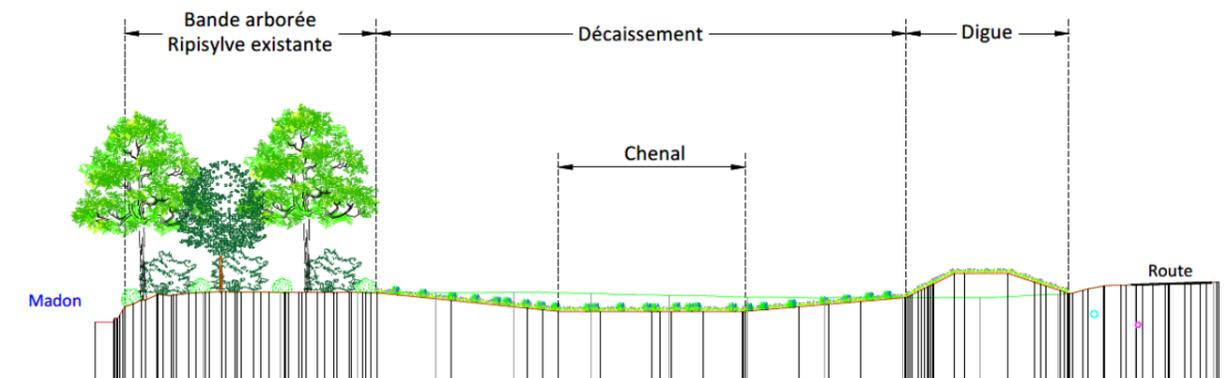


Fig. 25. Opération 4 - Profils en travers n°1 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

2.6.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DES SEUILS

2.6.4.1. Objectifs de l'opération

L'opération 6 (action 6.7) concerne l'aménagement du seuil à Ceintrey (limitrophe avec Voinémont).

Le projet concerne :

- le dérasement du premier seuil situé au droit du village de Voinémont et en amont du village de Ceintrey (seuil n°1, OH-MAD-40) ;
- l'arasement et le confortement des deux seuils en aval ;
- le remblaiement partiel du canal d'amenée suite aux déblais des îlots présents en aval des différents bras.

Les ouvrages sont situés sur la commune de Ceintrey. Plus de 20 habitations sont présentes en rive droite du Madon, dont les jardins jouxtent le canal d'amenée.

La carte ci-contre représente les bâtiments présents au droit des ouvrages.

À noter que les trois seuils sont en réalité un seuil latéral d'un seul tenant. Les atterrissements ayant recouvert une grande partie de ce seuil, celui-ci semble, à l'heure actuelle, constitué de trois seuils différents. Ainsi, par soucis de compréhension, il sera question ici de trois seuils bien qu'il s'agisse en réalité d'un seul seuil.

Cette opération a pour objectifs à la fois un gain en ligne d'eau pour les crues courantes à moyennes et une amélioration du fonctionnement hydromorphologique du Madon.

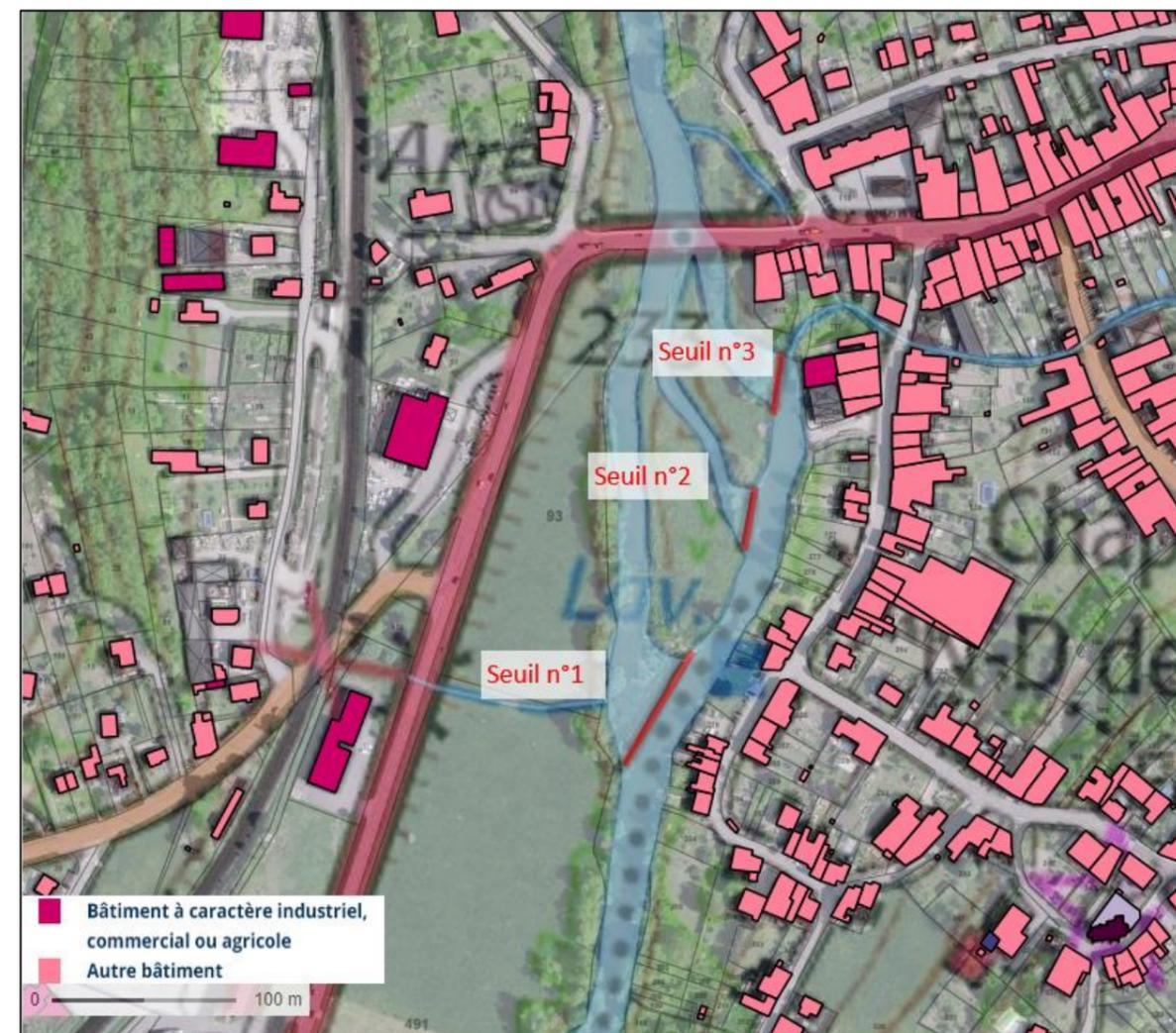


Fig. 27. Localisation de l'opération 6

2.6.4.2. Description des aménagements

Les travaux sont localisés au droit des ouvrages des communes de Ceintrey et de Voinémont.

Le principe d'aménagement est de supprimer la totalité du seuil n°1, ouvrage OH-MAD40, code ROE 57199 afin d'améliorer le fonctionnement hydraulique et hydromorphologique du Madon sur ce secteur.

En complément, des travaux d'arasement des seuils 2 et 3 accompagnés d'un confortement seront réalisés pour améliorer les conditions d'écoulements en crue.

Les travaux prévus sont les suivants :

- Dans le lit mineur du Madon : dérasement du seuil n°1, au niveau du fond du lit naturel du Madon, jusqu'à à la cote 228,8 m, avec mise à sec localisée et temporaire pour l'arasement ;
- Aménagement de la connexion Madon/canal en pente douce à 230,15 m ;
- Arasement partiel et confortement du seuil n°2 jusqu'à la cote 230,30 m NGF ;
- Dérasement du seuil n°3 et pose d'un seuil de fond à la cote 231.10 m NGF ;
- Dans l'ancien canal d'amenée : remblaiement du canal à la cote 230,10 m, accompagné d'un talutage en pente douce afin de permettre la connexion avec les berges actuelles du canal (de 5 H/1 V à 10 H/1 V) ;
- Arasement partiel de l'îlot Sud à la cote 230 m NGF ;
- Arasement partiel de l'îlot Nord à la cote 229.45 m NGF ;

La vue en plan des aménagements projetés est présentée en fin de chapitre en Fig. 28.

Afin d'accompagner l'évolution du milieu en amont de l'ouvrage, suite à l'abaissement de la ligne d'eau qu'engendrera l'aménagement des seuils, plusieurs actions sont prévues sur les berges du Madon de Ceintrey/Voinémont et la commune de Lemainville :

- **Entretien de la végétation rivulaire** du Madon ;
- **Mise en défens des berges** et aménagement d'un abreuvoir ;
- **Végétalisation des berges** par plantations;
- Utilisation des arbres effondrés pour créer des micros-habitats favorables à la macrofaune d'eau douce et aux larves de Cordulie à corps fin par la **technique de chablis**;
- **Technique de plessage** dans le lit mineur du Madon. Cette technique permettra un développement du système racinaire des arbres dans le lit mineur du cours d'eau.

2.6.4.3. Coupes et plans

Les coupes et plans d'avant-projet (mai 2021) sont présentés au chapitre 4. La figure suivante présente le plan général d'aménagement :

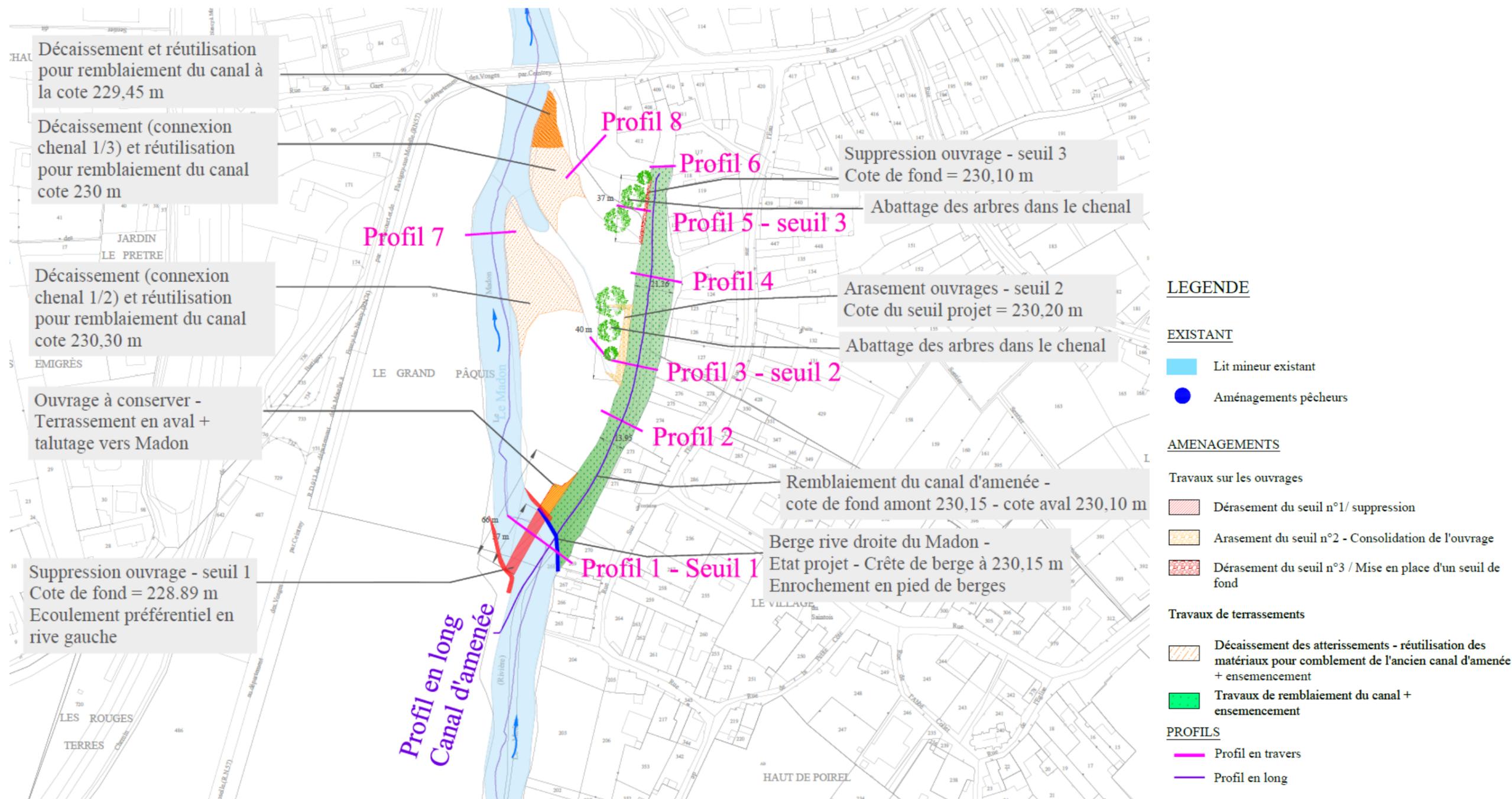


Fig. 28. Extrait de vue en plan des aménagements de l'opération 6 à Ceintrey et Voinémont- plan AVP (ARTELIA, mai 2021)



Mission	Phase	Emetteur	Secteur	Numéro	Date	Indice	Echelle	MAITRISE D'OEUVRE POUR LA REALISATION D'AMENAGEMENTS DE GESTION DES INONDATION ET RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE	
4633501	1	ART	-		03-2022	A	1:13 000	Mesures sur la végétation en amont de l'opération 6 - action 6.7 du PAPI Madon	ARTELIA

Fig. 29. Extrait de vue en plan des aménagements et actions de l'opération 6 à l'amont des seuils à Ceintrey et Voinémont- plan PRO

2.7. JUSTIFICATION DU PROJET ET ETUDE DE SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

2.7.1. RAPPEL DES ENJEUX ET OBJECTIFS DU PAPI

➤ Rappel des enjeux

Les crues du Madon provoquent régulièrement des atteintes et dommages aux personnes, aux biens et aux intérêts publics et privés. L'année 2006 a encore, et de manière frappante, rappelé à tous la réalité du risque inondation dans ce bassin. Il est estimé qu'en cas de crue centennale du Madon, 1 600 personnes et environ 100 emplois se situent en zone inondable. Les dommages d'une telle crue sont estimés à 18,5 millions d'euros.

➤ Présentation de l'EPTB

L'EPTB Meurthe Madon a été créé en 2010 par les Conseils Généraux de Meurthe-et-Moselle et des Vosges, et s'est transformé en syndicat mixte en 2018 avec pour compétences principales la coordination et l'animation pour la gestion quantitative et qualitative des cours d'eau, la prévention des inondations (alinéas 1° et 5° de l'article L211-7 du CE), l'animation et la concertation pour la mise en œuvre de la SLGRI et des PAPI de son territoire. A noter que la compétence relative aux milieux aquatiques (alinéas 2° et 8° de l'article L211-7 du CE) est facultative.

Préalablement à cette transformation l'EPTB Meurthe Madon avait le statut d'une institution interdépartementale et avait pour seule compétence les études d'intérêt général. C'est dans ce cadre que les études de modélisation et d'élaboration du PAPI Madon ont été réalisées.

A ce jour, l'EPTB Meurthe Madon compte parmi ses membres 16 intercommunalités dont la métropole du Grand Nancy, la région Grand Est, et les Départements de Meurthe et Moselle et des Vosges. La population concernée par l'EPTB est de 620 000 habitants dont 550 000 habitants dans les intercommunalités membres.

Le périmètre définitif de l'EPTB Meurthe Madon a été arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 10 mars 2011.

➤ Naissance du PAPI

Les objectifs de l'EPTB MM sont de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement, à l'échelle des bassins versants de la Meurthe et du Madon.

S'appuyant sur une étude dite de « préfiguration » menée par la DREAL Lorraine en 2008 sur le bassin versant de la Meurthe, l'EPTB a souhaité s'engager dans une démarche de type Programme d'action de prévention des inondations (PAPI) permettant la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

La première étape de cette démarche a consisté à porter des projets de PAPI d'intention, un sur le Madon et un sur la Meurthe, labels obtenus le 17 octobre 2012. Cette labellisation a permis d'engager les démarches PAPI d'intention proprement dites comprenant un diagnostic de la situation initiale, la modélisation hydraulique des cours d'eau et l'élaboration d'une stratégie locale permettant la future mise en œuvre d'un programme d'actions.

Le comité de pilotage comprenant toutes les parties prenantes a validé le programme d'actions le 26 mai 2016. Le programme d'actions est labellisé par la CMI en juillet 2018 et la maîtrise d'œuvre est désignée en 2020.

➤ Contenu du PAPI

La stratégie de l'EPTB est déclinée, au travers de la démarche PAPI, autour de 8 axes d'intervention :

- **Axe 1** : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
- **Axe 2** : Surveillance, prévision des crues et des inondations
- **Axe 3** : Alerte et gestion de crise
- **Axe 4** : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme
- **Axe 5** : Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens
- **Axe 6** : Ralentissements des écoulements
- **Axe 7** : Gestion des ouvrages de protection hydraulique
- **Axe 8** : Reconquête de l'état hydromorphologique des cours d'eau

La démarche PAPI de l'EPTB Meurthe-Madon est constituée, au stade du lancement de la maîtrise d'œuvre, de 9 actions réparties en 8 opérations sur tout le linéaire du bassin versant, de sa source à sa confluence avec la Moselle.

2.7.2. STRATEGIE GENERALE D'ELABORATION DU PAPI

2.7.2.1. Démarche d'élaboration d'une stratégie concertée

En 2004, l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, anciennement CEMAGREF) a publié un : « Guide des aménagements associant l'épandage des crues dans le lit majeur et leur écrêtement dans de petits ouvrages »¹. Ce guide présente notamment les différents types d'aménagements de la manière suivante :

« Un large éventail d'aménagements, ruraux et urbains, peut a priori participer au ralentissement des écoulements, au long du cheminement des eaux, de la pluie tombée jusqu'à l'exutoire du bassin versant.

La figure ci-dessous illustre comment les composantes du paysage jouent un rôle dans les écoulements, et présente quelques aménagements possibles en versants, dans les réseaux primaires, et dans le lit majeur des cours d'eau permanents. »

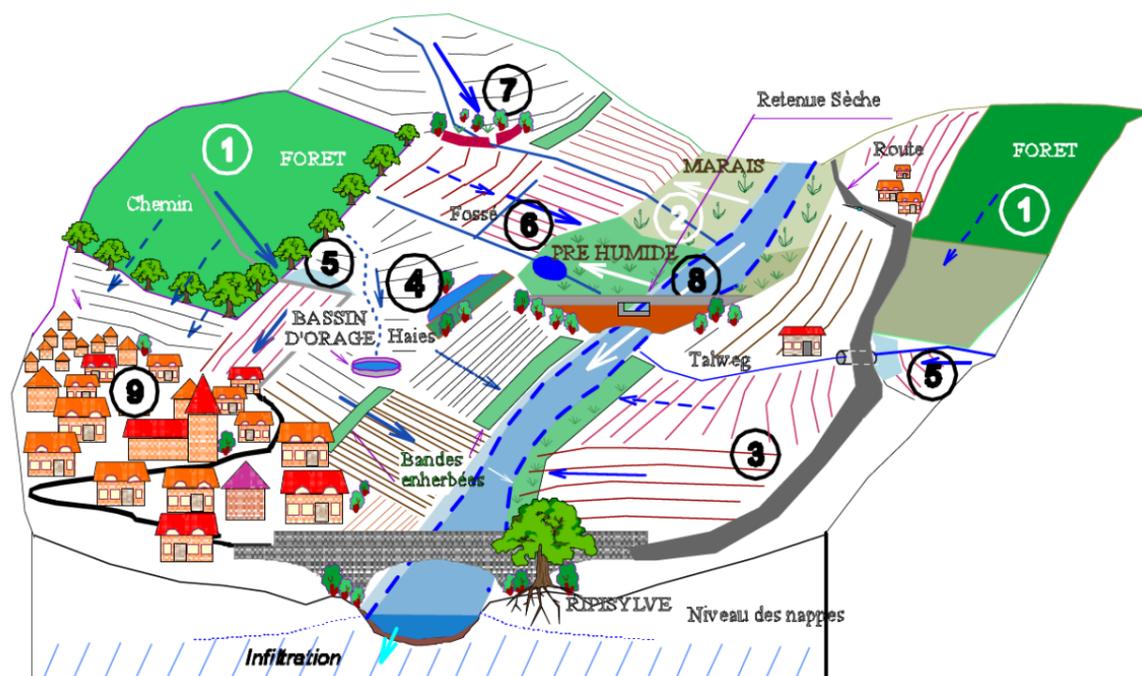


Fig. 30. Schéma des cheminements possibles de l'eau en bassin versant, zones d'épandage et de stockage temporaire

« Ces différents éléments sont présentés ci-dessous en les regroupant selon leur nature et leur situation (les numéros cités entre parenthèses (1), (2) ... renvoient à la figure) :

- L'occupation du sol : une forêt (1) intercepte d'abord les écoulements, limitant la pluie efficace au moins en début d'événement, et son sol présente une rugosité forte – exception faite des chemins forestiers pouvant

canaliser les écoulements selon leur disposition. La prairie (2) est enherbée tout au long de l'année, tandis que les champs (3) présentent une rugosité et une aptitude à concentrer ou absorber les écoulements très variables selon le type de culture et la période du cycle végétatif. De plus, certaines pratiques (sens de labour, drainage, bandes enherbées) peuvent modifier le ruissellement ;

- Les éléments linéaires : disposés perpendiculairement à la pente, les haies et les talus (4), les terrasses, sont hydrauliquement efficaces pour intercepter les écoulements et limiter l'érosion des sols ;
- Les réseaux artificiels et/ou artificialisés : fossés d'assainissement agricoles, buses sous les routes, peuvent être munis de limiteurs de débits (5), (6), à condition qu'ils soient spécifiquement étudiés, conçus et entretenus, de façon à atténuer leur effet général de concentration et d'accélération des écoulements ;
- Le gabarit et la rugosité du lit mineur et des berges : la forme du chenal, l'état des rives et les aménagements éventuels du lit, la présence d'un bourrelet de berge, influent sur l'évacuation de l'eau. Des ouvrages spécifiquement conçus peuvent freiner localement les écoulements : ponts et ponceaux, passages sous buses... ;
- Les aménagements hydrauliques, en versant, comme les bassins d'orage, ou en thalweg, comme les retenues à pertuis ouvert (8) et autres types de retenues, les endiguements transversaux, peuvent participer au laminage des écoulements ;
- Le milieu urbanisé (9) : des techniques alternatives aux réseaux d'assainissement urbains, mobilisant les capacités de stockage temporaire au niveau des habitations, de la voirie et de certains espaces urbains, favorisent le laminage d'une partie des volumes apportés par les épisodes pluvieux et permettent d'atténuer la concentration des ruissellements induits.

Les actions possibles de l'aménageur, dans ce contexte, sont de plusieurs types, consistant à rechercher :

- Le ralentissement des ruissellements en versants, essentiellement dans les zones de fort ruissellement. Dans les microtalwegs à écoulements occasionnels, le ralentissement peut être favorisé en zone rurale par embroussaillage (7), mais également par un réaménagement des parcelles agricoles (réhabilitation des haies et talus hydrauliquement efficaces) (4). L'emploi de chaussées à structures réservoirs en milieu urbanisé (9) tempère les effets de l'imperméabilisation des sols ;
- La limitation ponctuelle des débits dans les réseaux primaires artificialisés (fossés d'assainissement agricole à fort potentiel de stockage (6), buses de collecte sous les routes spécifiquement conçues (5))... En milieu urbanisé (9) on peut mobiliser des capacités de stockage modestes et localisées, mais nombreuses, dans les habitations (citernes, puits) ou plus importantes et appuyées sur des structures linéaires (tranchées dédiées enterrées sous parkings, trottoirs ou jardins, noues) ;
- L'augmentation de la rugosité, et éventuellement la re-végétalisation raisonnée des berges des lits mineurs et des lits moyens (7) ;
- La mobilisation du lit majeur : elle peut être mise en œuvre, là où cela est tolérable, et permet un laminage effectif, selon différentes modalités : aménagements légers (arasements localisés de bourrelets de berges, seuils noyés), ouvrages transverses comme les retenues à pertuis ouverts (8), déversoirs contrôlés sur digues ouvrant sur des casiers ou des zones d'expansion de crues, ouvrages de prise pour la dérivation vers des retenues sèches. En zone urbanisée (9), des espaces hors d'eau ou déjà en eau (places publiques, terrains

¹ http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_RD_cle53f737.pdf

de sports, espaces de loisirs) peuvent être utilisés comme bassins de stockage temporaire et contribuer au laminage des écoulements. Pour tous ces cas, il est absolument nécessaire de prévoir les dispositions adéquates de mise en sécurité des zones exposées en cas de crue. »

C'est en suivant ces principes que l'EPTB a engagé la définition de la stratégie de prévention des inondations sur le bassin du Madon. Les études (présentées dans les chapitres suivants) ont consisté à analyser différentes pistes d'actions afin de définir les axes de la stratégie, puis de la décliner en différents scénarios.

L'ensemble de la démarche menée par l'EPTB a fait l'objet d'une concertation à chaque étape. Ainsi, l'EPTB précise, dans le document d'Organisation de la Gouvernance du PAPI Madon, que l'EPTB n'a pas vocation à se substituer aux acteurs locaux. Grâce à sa vision globale, il doit à minima assurer leur coordination de façon à ne pas avoir des actions contradictoires sur un même bassin versant, mettre en œuvre une politique d'intérêt général et, le cas échéant, faire émerger ou jouer le rôle d'acteur local en cas de déficit.

Le montage du PAPI a fait l'objet d'une large concertation dont le but est de créer une dynamique favorable à l'acceptation globale et à la réussite de la mise en œuvre des actions, comme en atteste l'annexe 1 des réunions tenues depuis le 26/11/2013.

Les réunions ont été organisées par secteur, par l'EPTB, en présence des Conseils Départementaux, de l'Etat (DDT, DREAL, CEREMA), des chambres consulaires, de l'OFB (anciennement ONEMA), des fédérations de pêche et des communautés de communes et communes concernées, des associations de riverains, ainsi que, ponctuellement, des associations environnementales et clubs de kayak.

Plusieurs types de réunions ont été organisés :

- des COTECH (Comité Technique) avec les services techniques (intercommunalités, services de l'Etat, Agence de l'Eau...),
- des COPIL (Comité de Pilotage) avec toutes les parties prenantes,
- des réunions entre EPTB et intercommunalités, voire avec quelques communes individuellement.
- Une concertation rapprochée s'est faite avec les maîtres d'ouvrages des actions.

Sur le bassin versant du Madon, cette concertation s'est traduite, lors des études préalables entre 2013 et 2016, par la réalisation de 66 réunions, dont :

- 5 Comités de Pilotage (26/11/2013, 06/02/2014, 02/09/2014, 03/02/2015, 26/05/2016),
- 3 Comités Techniques (20/05/2014, 04/12/2014, 25/02/2016),
- 11 groupes de travail,
- 46 réunions individuelles (président de la Région Grand Est, EPFL...) et rencontres diverses sur site (propriétaire de moulin, exploitants et gestionnaires d'ouvrages, agriculteurs...), dont l'objectif était de discuter des aménagements envisagés en présence de l'AERM et/ou Services de l'Etat suivant les spécificités territoriales,
- 1 séminaire (13/09/2016).

Les comités de pilotage, comités techniques et groupes de travail, ainsi que le séminaire se sont tenus en présence de l'AERM, des Services de l'Etat (DREAL, DDT54 et DDT88) et des chambres consulaires. »

2.7.2.2. Les différentes solutions étudiées pour l'élaboration de la stratégie et du programme

Aux vues des enjeux liés aux risques d'inondation sur le bassin versant du Madon, l'EPTB Meurthe-Madon a fait réaliser une « Étude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements du Madon et de ses affluents » (groupement EGIS-SINBIO) en trois phases :

- **Phase I** : Etude et collecte des données préalables
- **Phase II** : Diagnostic approfondi du territoire
- **Phase III** : Propositions de scénarios d'aménagement

Ces trois phases comprennent :

- La réalisation d'un diagnostic hydrologique, hydraulique et écologique du bassin versant
- L'évaluation des impacts des inondations sur la santé humaine, l'environnement, les biens, dont le patrimoine culturel et l'activité économique
- La proposition de scénarios d'aménagements et l'étude de leur impact sur le territoire.

Dans le cadre de ces études qui ont permis l'élaboration du programme finalement retenu, seize types d'aménagement ont été envisagés par EGIS/SINBIO sur le bassin versant du Madon.

Pour chaque type d'aménagement, une fiche a été rédigée et indique notamment les objectifs de l'aménagement, son principe, ses impacts (sur le milieu **physique, naturel, humain** et sur le **paysage**), les conditions de réalisation et enfin l'adaptabilité au bassin versant du Madon. Ces fiches sont synthétisées en pages suivantes et présentées à l'annexe 2.

Cette étude a permis d'identifier les aménagements de **protection contre les inondations** les plus adaptés au bassin versant du Madon :

- **Zones de ralentissement dynamique des crues** (fiche n°2) ;
- **Retalutages** localisés du lit (chenaux de crue, talutage des berges...) (fiche n°4) ;
- **Effacement d'ouvrages** (seuils) (fiche n°5) ;
- **Ouvrages de protection directe, localisés** (fiche n°3) (digue, mur béton, palplanches, batardeaux amovibles...).

NB : les fiches actions 6 à 16 ne concernent pas des aménagements de protection contre les inondations.

Tabl. 3 - Synthèse des actions étudiées par EGIS dans le cadre de la définition du programme

Fiche action EGIS	Correspondance CEMAGREF	Objectif	Impacts				Adaptabilité au bassin versant du Madon
			Sur le milieu physique	Sur le milieu naturel	Sur le paysage	Sur le milieu humain	
N°1 : Construction d'un barrage écrêteur	Pas de correspondance	Etallement de l'onde de crue → limitation des écoulements en aval et des débordements correspondants Permet à la fois de réduire et de décaler le pic de crue	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Endiguement dans la vallée → impact sur la topographie ▶ Modification des conditions d'écoulement superficiel à partir des crues d'occurrence moyenne ▶ Impacts sur les écoulements souterrains à définir 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Endiguement = obstacle à la circulation de la faune ▶ Impacts sur le milieu en période de crue (mise en eau de la retenue) ▶ Dégagement d'emprises nécessaire à la mise en œuvre de l'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Modification du paysage ▶ Potentiel de valorisation (création de relief diversifiant le paysage) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Généralement situé en zone rurale ▶ Nécessité d'acquisitions foncières (implantation et exécution de l'ouvrage) ▶ Ennoisement périodique des terrains situés dans le périmètre ▶ Inondation potentielle des secteurs à enjeux en amont → protections rapprochées à mettre en place ▶ Modification de la cartographie des zones inondables en aval 	Madon caractérisé par de nombreux débordements hors du lit majeur et hors des zones à enjeux pour les crues fréquentes et moyennes. Obstruction complète du lit du cours d'eau pas nécessaire pour la mobilisation des débits, avec risque de surdimensionnement du volume de la retenue → Pas pertinent pour le bassin du Madon
N°2 : Construction d'une zone de ralentissement dynamique des crues	8	Favoriser les débordements dans le lit majeur du cours d'eau et y retenir les écoulements Assurer un laminage optimal de la crue Etre faiblement impactant pour la préservation de l'environnement et des usages Ne pas constituer un facteur aggravant à la survenance d'une crue supérieure à la crue de projet	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ne constitue pas une barrière continue à l'écoulement ▶ Impact de la topographie générale du site ▶ Modification des conditions d'écoulement superficiel (à partir de crues) ▶ Impacts sur les écoulements souterrains à évaluer 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Endiguements en lit majeur = barrières physiques aux passages de la faune ▶ Impacts sur le milieu en période de crue (ennoisement de la végétation, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Modification du paysage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Localisation en zone rurale ▶ Dimensionner pour ne pas inonder secteurs à enjeux amont ▶ Terrains situés dans le périmètre de retenue épisodiquement noyés ▶ Modification de la cartographie zones inondables en partie aval ▶ Nécessité d'acquisitions foncières (implantation et exécution de l'ouvrage) 	Madon caractérisé par de nombreux débordements hors du lit majeur et hors des zones à enjeux pour les crues fréquentes et moyennes Obstruction partielle du lit majeur du cours d'eau suffit à la mobilisation des débits et permet de limiter les impacts sur les crues fréquentes → Pertinent pour le bassin du Madon
N°3 : Construction d'un ouvrage de système d'endiguement	Pas de correspondance	Protection directe d'un lieu contre les écoulements afin d'en éviter l'ennoisement Barrière étanche à l'expansion des crues en lit majeur Adapté lorsque les zones à protéger sont peu étendues ou lorsque les hauteurs d'inondation avant aménagement sont modérées (inférieures ou de l'ordre de 2 m)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ « Mur » dans le lit majeur du cours d'eau pour la protection ciblée de biens ▶ Impact sur la topographie générale du site ▶ Modification des conditions d'écoulement superficiel (à partir de crues) ▶ Impacts sur les écoulements souterrains à évaluer 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nécessite des emprises sur des sites paysagers ▶ Système d'endiguement disposé en bordure de cours d'eau = remodelages de berges ou protections mécaniques nécessaires 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Modification du paysage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nécessité d'acquisitions foncières (implantation et exécution de l'ouvrage) 	Aménagement d'un système d'endiguement nécessaire pour protection localisée de zones à enjeu avec hauteurs d'eau importantes difficiles à compenser à l'aide d'autres d'aménagement → Pertinent pour le bassin du Madon

Fiche action EGIS	Correspondance CEMAGREF	Objectif	Impacts				Adaptabilité au bassin versant du Madon
			Sur le milieu physique	Sur le milieu naturel	Sur le paysage	Sur le milieu humain	
N°4 : Décaissement du lit – recalibrage, chenaux de crue, etc...	8 ; 9	Favoriser le stockage des eaux dans le lit moyen et améliorer la capacité d'écoulement du cours d'eau Hauteur d'eau en crue abaissée en augmentant la section mouillée Mise en eau de l'aménagement épisodique en crue	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remodelage du cours d'eau ou décaissement significatif du lit moyen = impact sur la topographie générale du site ▶ Impact local sur les écoulements superficiels en crue ▶ Impact sur les écoulements souterrains à évaluer 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Constitution potentielle d'obstacle pour la faune ▶ Zone de stockage inondée épisodiquement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Généralement faible en dehors des zones boisées. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Localisation en milieu semi-rural 	<p>Sur le bassin du Madon, efficacité des zones de décaissement rapidement limitée par l'étendue des champs d'expansion à compenser</p> <p>→ Pertinent selon site pour le bassin du Madon</p>
N°5 : Effacement de seuil	Partiellement 8	Objectifs mixtes : lutte contre les inondations et valorisation écologique du milieu. Du point de vue hydraulique : Supprimer stockage et ralentissement des eaux à l'amont de l'ouvrage = fluidification des écoulements et abaissement de la ligne d'eau Du point de vue écologique : Rétablissement de la libre circulation piscicole et du transit sédimentaire naturel	<p>Modification des écoulements superficiels Abaissement de la ligne d'eau en amont, rehaussement de la ligne d'eau aval</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pas d'impact significatif sur la topographie ▶ Peut modifier les écoulements souterrains ▶ Peut modifier la stabilité des berges 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rétablissement de la circulation des eaux, des sédiments et de la faune aquatique = impact favorable sur le milieu naturel aquatique <p>Impact potentiel sur le milieu naturel terrestre selon les écoulements souterrains et l'évolution du niveau de nappe</p>	<p>Effacement de seuil pouvant avoir n impact sur le paysage Si effacement : aspect plus naturel du cours d'eau mais perte de l'aspect « plan d'eau »</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Si intérêt patrimonial : effacement pouvant être sociologiquement difficilement acceptable 	<p>L'effacement de seuil est envisageable et souhaitable sur le bassin du Madon</p> <p>→ Pertinent pour le bassin du Madon</p>
N°6 : Amélioration des conditions d'écoulement au droit d'un pont	Pas de correspondance	Favoriser la fluidité des écoulements au droit des ponts Améliorer les conditions d'écoulement au passage des ponts	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impact localisé sur la topographie du site ▶ Améliore l'écoulement des eaux superficielles ▶ Pas d'impact sur les écoulements souterrains 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impact faible sur le milieu naturel 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Si ajout d'équipements complémentaires : impact sur le paysage. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nécessité d'acquisitions foncières (implantation et exécution de l'ouvrage) si création d'équipements complémentaires ▶ Impact négatif sur le milieu humain si valeur patrimoniale 	<p>Madon comportant plusieurs ouvrages de franchissement en passage supérieur, dont ponts conduisant à des pertes de charge significatives</p> <p>→ Pertinent pour le bassin du Madon</p>
N°7 : Reconstitution d'une ripisylve diversifiée par plantations de végétaux en berge	7	Reconstituer la ripisylve quand elle ne peut se reconstituer seule.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maintien des berges par le système racinaire des végétaux = limitation des érosions/affaissements de berges ▶ Limitation de la banalisation milieu ▶ Constitution de zones de refuges, de reproduction et de nourriture pour faune locale 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apport d'ombrage ▶ Participation à l'autoépuration du cours d'eau ▶ Diminution de la prolifération végétale dans le cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recréation d'une trame verte dans le paysage 		<p>Madon présentant une ripisylve souvent vieillissante. Plantations en berge souhaitables et adaptées</p> <p>→ Pertinent pour le bassin du Madon</p>
N°8 : Mise en place de clôtures, d'abreuvoirs ou pompe à nez en zone de pâtures	Pas de correspondance	Interdire le piétinement du lit mineur et assurer l'abreuvement du bétail	Limitation des phénomènes de dégradation des berges et du lit mineur lié au piétinement bovin.	Amélioration de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau.	Conservation de la ripisylve en place tout en favorisant la régénération naturelle de la végétation rivulaire.	/	<p>Pertinent en complément d'actions de végétalisation et de restauration</p> <p>→ Pertinent pour le bassin du Madon</p>

Fiche action EGIS	Correspondance CEMAGREF	Objectif	Impacts				Adaptabilité au bassin versant du Madon
			Sur le milieu physique	Sur le milieu naturel	Sur le paysage	Sur le milieu humain	
N°9 : Traitement et entretien de la végétation des berges	Partiellement 7	Assurer le bon écoulement des eaux : Préserver le lit de l'envahissement par la végétation et prévenir le risque d'embâcles Améliorer l'autoépuration du cours d'eau Maintenir/favoriser les fonctions biologiques et paysagères des berges Limiter les risques d'érosion de berges Diversifier les habitats	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alternance d'ombre et de lumière ; ▶ Evitement de la formation d'embâcles ; ▶ Retrait des déchets dans cours d'eau ; ▶ Evitement des déstabilisations de berges ; ▶ Amélioration des conditions d'écoulement. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rajeunissement de la végétation rivulaire ▶ Diversification d'espèces et de classes, évitant ainsi l'homogénéisation ▶ Amélioration de la qualité des habitats aquatiques 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rajeunissement de la végétation rivulaire et aspect paysager 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limitation du phénomène d'inondation si dégagement en zone urbaine 	État de la ripisylve du Madon nécessite un passage de restauration ou d'entretien soutenu → Pertinent pour le bassin du Madon
N°10 : Ouvrages et restauration du libre franchissement piscicole	Partiellement 8	Garantir la libre circulation des espèces piscicoles en montaison et en dévalaison. Aménagements de restauration de la libre circulation piscicole variés : Effacement, partiel ou complet, d'ouvrage ; Aménagement bras de contournement ; Aménagement seuil infranchissable ; Passe à poisson, à bassins successifs,...	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Si effacement partiel ou complet d'ouvrage : amélioration des conditions physiques du cours d'eau et des écoulements 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Restauration de la libre circulation piscicole ▶ Gain en productivité piscicole 	Modification paysage. Si effacement : aspect plus naturel du cours d'eau mais perte de l'aspect « plan d'eau »	Modification du paysage et de l'aspect patrimonial si effacement d'ouvrage	Effacement permet d'assurer au mieux la continuité écologique Systèmes type « passe à poissons » constituant des alternatives adaptées → Pertinent pour le bassin du Madon
N°11 : Valorisation des cours d'eau en traversée urbaine	Partiellement 9	Améliorer la qualité des cours d'eau en redonnant un aspect et un fonctionnement plus naturel	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Concentrer les écoulements en étiage ▶ Limiter les dépôts de sédiments dans le chenal central 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Retrouver un aspect naturel ▶ Constituer des zones refuge pour faune et flore ▶ Améliorer la qualité de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Amélioration de l'aspect paysager du cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limitation des nuisances en étiage (eau stagnante, odeurs) ▶ Modification possible des capacités d'écoulement en crue 	Souhaitable sur le Madon en accompagnement des travaux hydrauliques en traversée urbaine → Pertinent pour le bassin du Madon
N°12 : Diversification des écoulements	Pas de correspondance	Redynamiser les écoulements et les habitats et limiter la banalisation du milieu	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Redonner la sinuosité au cours d'eau ▶ Resserrer et accélérer les écoulements = limiter envasement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diversifier les habitats et créer des abris et caches pour la faune aquatique 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gain paysager = cours d'eau plus diversifié et naturel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impact local sur les écoulements 	Adapté dans les zones hors influence d'ouvrage et en accompagnement en amont d'ouvrages effacés → Pertinent pour le bassin du Madon
N°13 : Renaturation des habitats par la restauration ou la création d'annexes hydrauliques	Pas de correspondance	Rétablir/maintenir les fonctions écologiques des cours d'eau en tenant compte de la sécurité des biens et des personnes. Restaurer les habitats naturels et favoriser la biodiversité Maintenir/rétablir les connexions avec les zones humides annexes Rétablir les zones propices pour la reproduction des espèces piscicoles et/ou des amphibiens Restaurer la capacité auto-épuratoire Rétablir le régime hydrologique Revaloriser la fonction paysagère du cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Restauration de l'hydrosystème (hydromorphologie) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Restauration des milieux favorables au cycle biologique de la faune piscicole ; ▶ Création d'espaces attractifs pour avifaune 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gain en aspect paysager : diversité paysagère de la vallée alluviale 	Modification de l'occupation du sol si création d'annexe	Madon présente peu d'annexes hydrauliques fonctionnelles = action adaptée Particulièrement judicieux en accompagnement d'effacement d'ouvrage → Pertinent pour le bassin du Madon

Fiche action EGIS	Correspondance CEMAGREF	Objectif	Impacts				Adaptabilité au bassin versant du Madon
			Sur le milieu physique	Sur le milieu naturel	Sur le paysage	Sur le milieu humain	
N°14 : Restauration des rivières par le reméandrage	Pas de correspondance	Allonger le tracé et réduire la pente pour redonner au cours d'eau une morphologie sinueuse et des fonctionnalités ; Retrouver un fuseau de mobilité et une dynamique fluviale naturelle Réactiver la dynamique du cours d'eau (érosion et dépôts) ; Diversifier les écoulements et les habitats ; Diversifier les profils en travers ; Rehausser la nappe d'accompagnement ; Améliorer les connexions latérales et la régulation du régime des eaux à l'étiage par les zones humides associées ; Diversifier les biocénoses associées ; Améliorer l'autoépuration cours d'eau ; Valoriser le paysage.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Restauration complète de l'hydrosystème ; ▶ Réactivation de la dynamique du cours d'eau ▶ Diversification des écoulements et des profils en travers 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diversification et améliorations des habitats ▶ Gain de biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gain de l'aspect paysager 	/	Mesure judicieuse par endroits sur bassin du Madon ou en accompagnement des travaux hydrauliques → Pertinent pour le bassin du Madon
N°15 : Solutions adaptées contre l'érosion et le sapement de berges	Partiellement 7	Mettre en place des techniques de génie végétal pour lutter contre l'érosion ou le sapement des berges dans les secteurs à enjeux	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stabilisation et blocage de berge sur le long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Revégétalisation des berges 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Revégétalisation des berges s'intégrant dans le paysage de la rivière. 	/	Un secteur à enjeu nécessitant une protection de berge en technique mixte identifié → Pertinent pour le bassin du Madon
N°16 : Moyens de lutte contre la Renouée du Japon	Pas de correspondance	Limiter la propagation de cette plante invasive.	/	/	/	/	Madon relativement préservé des invasives ; judicieux de traiter dès leur apparition pour limiter leur développement → Pertinent pour le bassin du Madon

2.7.2.3. Contexte menant au choix d'une ZRDC

2.7.2.3.1. REGIME HYDRAULIQUE DU MADON ET VOLUMES

Le Madon est caractérisé par des crues hivernales brèves (ordre de durée de 2 à 3 jours). La vitesse de propagation des crues dans le Madon est en moyenne de l'ordre de 4 km/h.

Tout au long de sa propagation, l'onde de crue du Madon est gonflée par les apports pluviométriques homogènes sur le bassin et les apports de ses affluents principaux. Ces affluents présentent des ondes de crues faiblement déphasées en partie amont (jusqu'à Mirecourt), à la différence de la partie aval :

- La Gitte et le Madon sont concomitants ;
- La Saule est en avance de quelques heures sur le Madon ;
- Le Colon est en avance sur le Madon (peu de données sont disponibles sur ce cours d'eau) ;
- Le Brénon est en avance de plusieurs heures sur le Madon.

Leurs contributions volumiques au Madon sont dans l'ensemble importantes.

Pour assurer la protection des enjeux en cas de crue centennale, les volumes de retenue nécessaires sont de l'ordre de **0,5 à 1 millions de m³**.

2.7.2.3.2. SOLUTIONS ENVISAGEES ET CHOIX D'UNE ZRDC

Pour rappel, le volume nécessaire à la protection des enjeux en cas de crue centennale est de l'ordre de 0.5 à 1 millions de m³ avec un enjeu majeur de déphasage des ondes de crue de la Gitte et du Madon et l'écrêtement de débits amont.

En suivant le guide de l'INRAE : « Guide des aménagements associant l'épandage des crues dans le lit majeur et leur écrêtement dans de petits ouvrages »² précédemment cité, une synthèse des solutions dites « diffuses » ainsi que dites « Solutions Fondées sur la Nature » (SFN) est présentée en page suivante avec les adaptabilités des solutions au bassin versant du Madon.

Ainsi, on remarque que les solutions issues de ce guide et adaptées au bassin versant et aux objectifs de protection contre les inondations sont :

- L'arasement/aménagement d'obstacles à l'écoulement ralentissant les écoulements ;
- La revégétalisation des berges du Madon ;
- Les retenues à pertuis ouvert ;
- Les zones de stockage en zone urbaine.

La mise en place des autres SFN et solutions « diffuses » du guide CEMAGREF sous les numéros 5, 6 et 9 (multitude de petits bassins de rétention sur les affluents par exemple, augmentation des capacités de stockage des fossés agricoles, ...), posent les problématiques suivantes :

- **Efficacité hydraulique**

L'efficacité hydraulique est trop faible : le volume de 0,5 à 1 millions de m³ d'eau ne peut être atteint avec des solutions diffuses à l'échelle du bassin versant, même en cumulant les aménagements. En outre, ces aménagements ne permettent pas un déphasage suffisant des ondes de crue recherché ;

- **Impact environnemental**

Les impacts potentiels sur l'environnement peuvent être multipliés : la multiplication de sites d'interventions et des aménagements conduit à une augmentation des sites et surfaces impactés et à une plus grande diversité d'impact que des solutions efficaces et dont l'emprise foncière reste limitée à quelques sites ponctuels ;

- **Limite de compétences**

L'EPTB n'a pas les compétences sur les problématiques liées aux routes ou aux pratiques agricoles ;

- **Verrous liés aux actions en lien avec les pratiques agricoles**

Les aménagements liés aux pratiques agricoles nécessitent une **modification complète** des pratiques et usages agricoles qui ne relève **pas de la compétence** de l'EPTB et qui est extrêmement **complexe et lent** à mettre en place à l'échelle d'un grand bassin versant ;

- **Difficulté de mise en œuvre**

Les **réalisations sont complexes** : plus le nombre d'aménagements nécessaires est grand, plus les acquisitions foncières seront nécessaires, tout comme les accords avec le monde agricole, les impacts sur des sites à forte valeur environnementale et les coûts associés à la multitude d'aménagements ;

- **Pérennisation des actions**

L'entretien et la pérennité des solutions sont complexes : plus il y a de d'aménagements, moins il est possible de limiter le nombre de gestionnaires d'ouvrage. En outre, les modalités de surveillance et d'entretien de ces ouvrages seront augmentées, tout comme les coûts associés.

Enfin, les aménagements concernant les pratiques agricoles ont un risque de faible résilience dans le temps (haies accidentellement arrachées par les engins agricoles, perte du sens de travail des champs suite à un changement d'exploitant, ...). Les efforts sont souvent gradués avec le gabarit (instrument de surveillance, etc.).

Ainsi, lors de l'étude EGIS/SINBIO, il a été montré que **seul un ouvrage de type retenue, adapté au bassin versant du Madon, permet à la fois de stocker le volume d'eau nécessaire à une réduction des aléas pour une crue centennale et de déphaser les ondes de crue de la Gitte et du Madon** si l'ouvrage est placé de manière géographiquement pertinente.

² http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_RD_cle53f737.pdf

Tabl. 4 - Synthèse des solutions diffuses et des SFN inspirées du guide du CEMAGREF

Thématique	Correspondance CEMAGREF	Solution	Effets	Adaptabilité au BV du Madon
Occupation du sol	(7)	Favoriser les prairies de fauches/pâtures voire la forêt plutôt que les champs de culture	<ul style="list-style-type: none"> Ralentir les ruissellements Favoriser l'infiltration de l'eau 	Hors compétence de l'EPTB, cependant les actions 1.3 et 1.7 du PAPI intègrent une démarche de sensibilisation de la population, des acteurs et des élus vis-à-vis des effets hydrauliques amont/aval de gestion du territoire (effets d'une déforestation, d'un endiguement, etc.) et de l'intérêt écologique et hydraulique des boisements et haies bocagères. L'EPTB mène une action d'inventaire des zones humides et des haies bocagères. BV occupé à 20% par forêts et milieux semi-naturels et à 77% par territoires agricoles dont plus de 60% par des pratiques culturales autres que des terres arables continues ³ → solution pas pertinente sur le BV car déjà « existante »
Éléments linéaires	(4)	Aménager perpendiculairement à la pente des haies et talus ainsi que des terrasses	<ul style="list-style-type: none"> Ralentir les ruissellements Favoriser l'infiltration de l'eau 	Hors compétence de l'EPTB : mais démarche de sensibilisation (cf. ci-dessus) incluse au PAPI. Mise en place de haies a des effets positifs pour la lutte contre les inondations mais trop faibles face au volume d'eau à retenir Demande multitudes d'interventions sur le bassin versant
Réseaux artificiels et/ou artificialisés	(5) et (6)	Munir de limiteurs de débit les fossés d'assainissements agricoles, buses sous les routes,...	<ul style="list-style-type: none"> Limiter ponctuellement les débits par atténuation des effets de concentration et d'accélération des écoulements 	Hors compétence de l'EPTB Peu de routes à l'échelle du BV donc solution peu pertinente. Judicieux pour fossés agricoles mais effets ponctuels en comparaison aux volumes d'une crue centennale Nécessite conception et entretien complexe
Gabarit et rugosité du lit mineur et des berges	(7)	Arasement de bourrelets de berge, modification des ouvrages qui peuvent freiner localement les écoulements Revégétalisation des berges	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter la rugosité du lit mineur Améliorer la mobilisation du lit majeur dans les sites où cela est acceptable 	Peu de bourrelets en berge sur le BV du Madon Arasements/aménagements d'ouvrages ayant un impact hydraulique étudiés dans cadre du PAPI Revégétalisation des berges est pertinente sur BV car végétation rivulaire discontinue et vieillissante mais son effet est négligeable pour objectif de protection vis-à-vis d'une crue centennale. Dans le cadre de sa compétence GEMA (sur le département des Vosges car le département Meurthe et Moselle est hors compétence EPTB), dans le cadre de sa compétence "GEMA", exercée pour le compte des Communautés de communes des Vosges, Côté Sud Oues, Terre d'Eau et Mirecourt Dompain, l'EPTB est amené à mettre en œuvre ce type d'aménagement, tout comme les intercommunalités situées plus en aval qui ont gardé cette compétence". Mesures insuffisantes à lutte contre inondation dans secteurs à enjeux car ouvrages peu impactants sur crue > Q30
Aménagements hydrauliques	(8)	Bassins d'orage, retenues à pertuis ouvert, endiguements transversaux	<ul style="list-style-type: none"> Laminer les écoulements Améliorer la mobilisation du lit majeur dans les sites où cela est acceptable 	Multitudes de bassin d'orage peu pertinents : ne permettent pas de déphaser onde de crue Gitte et Madon Retenues à pertuis ouvert pertinentes car mobilisation lit majeur du Madon acceptable en zone agricole et efficace face à volume à retenir pour crue centennale
Milieu urbanisé	(9)	Mobiliser la capacité de stockage temporaire aux niveaux des habitations, voiries et espaces urbains	<ul style="list-style-type: none"> Laminer partiellement les écoulements Améliorer la mobilisation du lit majeur dans les sites où cela est acceptable 	Stockage en zone urbaine (espace ouvert notamment) pertinent sur BV du Madon car espace disponible dans ou à l'amont des zones urbanisées. L'action 4.4 du PAPI (assurer la surveillance du maintien des zones naturelles d'expansion des crues ainsi que l'action 6.4 (chenal de crue à Mirecourt permettant de regagner des volumes d'expansion) s'inscrivent également dans cette démarche.

³ Étude d'EGIS/SINBIO : « Étude et collecte des données préalables. Pièce A : Présentation générale du bassin versant du Madon. Version 3. Octobre 2014 »

Fort de ces constats, EGIS a considéré que la solution la plus pertinente était de mettre en œuvre un ouvrage de stockage sur le Madon lui-même., EGIS a réalisé, lors de son étude, un processus itératif partant de l'aménagement d'une **Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC)** en amont de la confluence entre la Gitte et le Madon, permettant à la fois le **déphasage des crues** et le **stockage du volume d'eau nécessaire**.

Cet aménagement, à lui seul ne se suffisant pas, d'autres aménagements du guide CEMAGREF jugés pertinents sur le bassin versant ont été ajoutés au PAPI.

L'étude d'EGIS a porté sur la recherche d'actions complémentaires pour limiter les apports en amont et définir les protections localisées utiles.

À noter que les ZRDC sont préconisées par la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) des bassins de la Meurthe et du Madon⁴.

Il est important de préciser que les solutions fondées sur la nature et diffuses de type plantations de haie, modification des pratiques agricoles, ... sont bien entendues pertinentes, tant d'un point de vue écologique que de lutte contre les inondations, mais **insuffisantes dans le cadre des objectifs du PAPI Madon**.

En outre, ces aménagements et modifications ne relèvent pas des compétences de l'EPTB.

Cependant, les actions 1.3 et 1.7 du PAPI Madon intègrent une démarche de sensibilisation de la population, des acteurs et des élus vis-à-vis des effets hydrauliques amont/aval de gestion du territoire (effets d'une déforestation, d'un endiguement, etc.) et de l'intérêt écologique et hydraulique des boisements et haies bocagères.

2.7.2.4. Conclusion – Stratégie retenue

Un objectif majeur de l'EPTB Meurthe-Madon a donc été de privilégier des aménagements intégrés combinant les fonctions de lutte contre les inondations et d'amélioration de la valeur écologique du milieu.

La stratégie finalement retenue sur la base des études préalables et de la concertation avec les acteurs locaux comprend les éléments suivants :

- **La réduction, de façon globale, des niveaux d'eau atteints en crue**, par la mise en œuvre d'une ou plusieurs zones de ralentissement dynamique des crues ;
- **L'amélioration du fonctionnement hydraulique du cours d'eau**, par la mise en œuvre de travaux hydromorphologiques (reméandrages, annexes hydrauliques) et l'arasement de seuils en rivière ;
- **La protection des secteurs prioritaires**, par la mise en œuvre d'aménagements locaux (digues, murs de protection).

Pour l'EPTB, une concertation spécifique était indispensable pendant la phase de mise en œuvre du PAPI. Pour cela l'EPTB a créé via le PAPI un poste de chargé de mission d'un équivalent temps plein.

Le dispositif pour la mise en œuvre de la stratégie retenue a également compris un comité de pilotage annuel chargé de veiller à l'avancement des actions du PAPI et complété par des comités restreints thématiques.

Ce comité de pilotage (COFIL) est coprésidé par le président de l'EPTB (organisme porteur du PAPI) et le représentant de l'Etat en charge du suivi (préfet pilote), selon la convention relative au PAPI signée par les différentes parties coordonnant leur action. Il est composé des membres suivants :

- le président de l'EPTB, accompagné du chargé de mission PAPI,
- services de l'Etat : DREAL, DDT,
- les représentants des Communautés de Communes,
- le Conseil Régional Grand Est,
- les Conseils Départementaux de Meurthe-et-Moselle (CD54) et des Vosges (CD88),
- l'Agence de l'Eau Rhin Meuse,
- l'Agence Française pour la Biodiversité,
- les Fédérations de pêche,
- les Chambres Consulaires,
- SDIS, SIDPC,
- les Associations de protection de la nature,
- les Associations des Riverains.

Chacun intervient selon son rôle et son statut : maître d'ouvrage, gestionnaire des ouvrages, partenaires financiers, usagers du territoire, acteurs économiques, partenaires institutionnels...

Le comité de pilotage est le garant de la bonne mise en œuvre des actions du PAPI et de l'atteinte des objectifs fixés et validés par le comité de labellisation.

Il s'assure de l'avancement des différentes composantes du programme d'actions et veille au maintien de la cohérence du programme dans les différentes étapes de sa mise en œuvre. Il assure en particulier le suivi des indicateurs destinés à apprécier l'efficacité des actions menées et participe à la préparation de la programmation des différentes actions et est tenu informé des décisions de financement prises et des moyens mobilisés.

⁴ - Objectif 6.1 page 56

2.7.3. JUSTIFICATION DU PROGRAMME

Sur la base de la stratégie générale de prévention des inondations et des différentes solutions étudiées (cf. chapitre 2.7.2.2), les études ont consisté à élaborer un programme de travaux en étudiant différents scénarios.

2.7.3.1. Démarche de définition du programme

Les prochains paragraphes sont issus du document « Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements du Madon et de ses affluents ; Phase III : Propositions de scénarios d'aménagement Bassin Versant du Madon ; Pièce B : Elaboration d'un programme pluriannuel ; version 2 – janvier 2017 » établi par EGIS / SINBIO.

Le programme d'aménagement du PAPI Madon a été construit selon un processus itératif permettant de conserver une efficacité et une cohérence globale. Composée d'étapes progressives, la démarche qui a été adoptée est la suivante :

1. Recherche d'un aménagement global permettant d'abaisser la ligne d'eau sur un grand linéaire du bassin versant du Madon et cela en prenant en compte les zones d'intérêt écologique ;
2. Si l'aménagement global de l'étape 1 ne permet pas de mettre hors d'eau des communes alors un traitement localisé des freins à l'écoulement est réalisé. L'aménagement type est l'arasement des obstacles à l'écoulement (seuils par exemple) ;
3. Mise en place de protections localisées de type retalutage de lit. Les opérations de retalutage (chenaux de crue, talutages des berges, aménagement de zone propices à l'expansion des crues etc.) permettent de combiner des actions à vocation hydromorphologiques en plus de l'opération hydraulique. Dans un second temps, si le retalutage n'est pas pertinent (coût, efficacité), il peut être envisagé la mise en place de protections rapprochées au droit des enjeux ;
4. Contrôle de la cohérence du programme proposé. Le but est ici de vérifier l'absence d'impacts négatifs (hydraulique ou environnementaux) suite aux aménagements proposés, le cas échéant, il est proposé des solutions d'accompagnement. Cette étape est aussi l'occasion de vérifier la cohérence du coût des aménagements et notamment la ZRDC (en taille, nombre). En effet, si la ZRDC possède de nombreux aménagements pour compenser ses effets négatifs ou ne permet pas de réduire suffisamment l'ampleur des protections localisées qui devront de toute façon être réalisées, cela peut conduire à une remise en question du dimensionnement de la ZRDC.

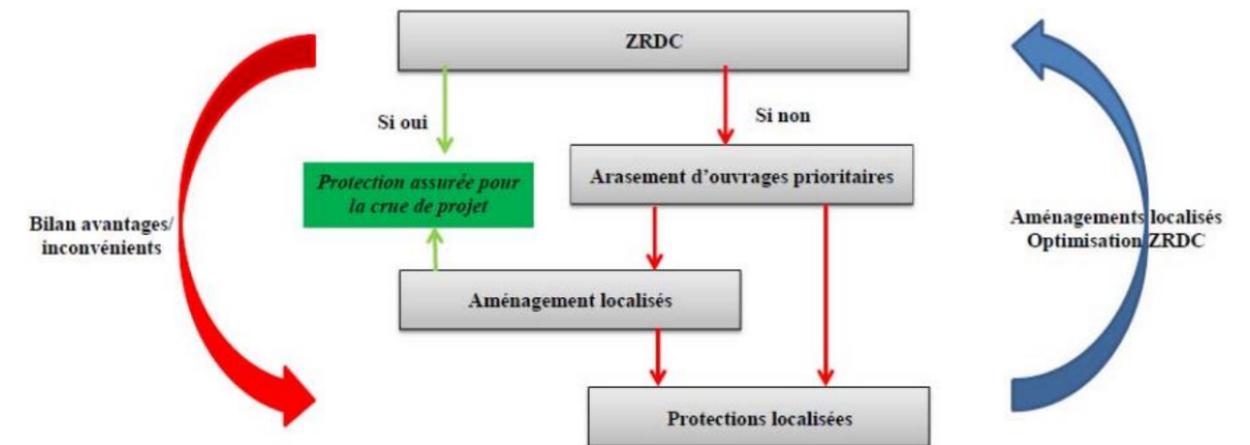


Fig. 31. Processus itératif suivi lors de la réalisation du programme du PAPI Madon (source : EGIS/SINBIO)

Le programme d'aménagement présenté au PAPI, issu de l'étude d'EGIS / SINBIO, a été arrêté à l'issue des concertations avec les élus, les riverains ou animateurs de la politique de l'Eau ainsi que des analyses multicritères.

Le programme d'aménagement PAPI se compose de mesures de lutte contre les inondations et de restaurations hydromorphologiques :

- La création d'une zone de ralentissement dynamique des crues (ZRDC) ;
- Le réaménagement localisé de cours d'eau, par reprofilage de berges et terrassement dans le lit mineur ;
- L'effacement de seuils (y compris mesures d'accompagnement associées) ;
- La disposition de protections localisées à proximité d'enjeux bâtis ;
- Le méandrage de sections de cours d'eau et la création d'annexes hydrauliques ;
- L'aménagement local de la continuité écologique en dehors des zones d'effacement de seuils.

Le programme du PAPI Madon est donc issu de l'« **Étude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements du Madon et de ses affluents ; Phase III** : Propositions de scénarios d'aménagement Bassin Versant du Madon ; Pièce A : Proposition des scénarios d'aménagement ; version 4 – janvier 2016 » par EGIS / SINBIO.

Le montant du programme global est de 19,5 M d'€ HT ce qui conduit l'EPTB à le réaliser sur une période de 12 ans correspondant à la succession de 2 PAPI. Il a pour objectifs d'améliorer la conscience et la connaissance du risque, de réduire la vulnérabilité du territoire, de gérer le risque inondation sur le territoire, de protéger les secteurs à enjeux prioritaires, de redonner aux cours d'eau leurs fonctionnalités naturelles.

Le cahier des charges PAPI 2^{ème} génération a été respecté avec les 7 axes requis mais un 8^e axe « reconquête de l'état hydromorphologique des cours d'eau » a été ajouté. En effet, l'EPTB a affiché dès sa création en 2011, l'ambition d'aboutir à une stratégie de gestion globale et équilibrée du bassin versant, alliant prévention des inondations et reconquête du milieu naturel. Cet axe est d'autant plus important que le Madon, disposant d'une vallée relativement naturelle, a été l'objet d'interventions humaines importantes dans le passé.

Le programme est cohérent au regard des dommages subis. L'analyse multicritères induit une valeur actualisée nette (VAN) à 50 ans de plus de 4 M€HT sachant que n'ont pas été pris en compte les gains économiques liés à la mise hors d'eau d'infrastructures routières, les dommages évités sur le bâti des entreprises ainsi que les éventuels gains pour des crues millénales et plus fortes. Les deux analyses multicritères menées à la fois sur l'ensemble du programme d'actions de 12 ans et sur le 1er PAPI sont positives.

2.7.3.2. Définition de la ZRDC

2.7.3.2.1. SITE D'IMPLANTATION DE LA ZRDC

A. Emplacements potentiels

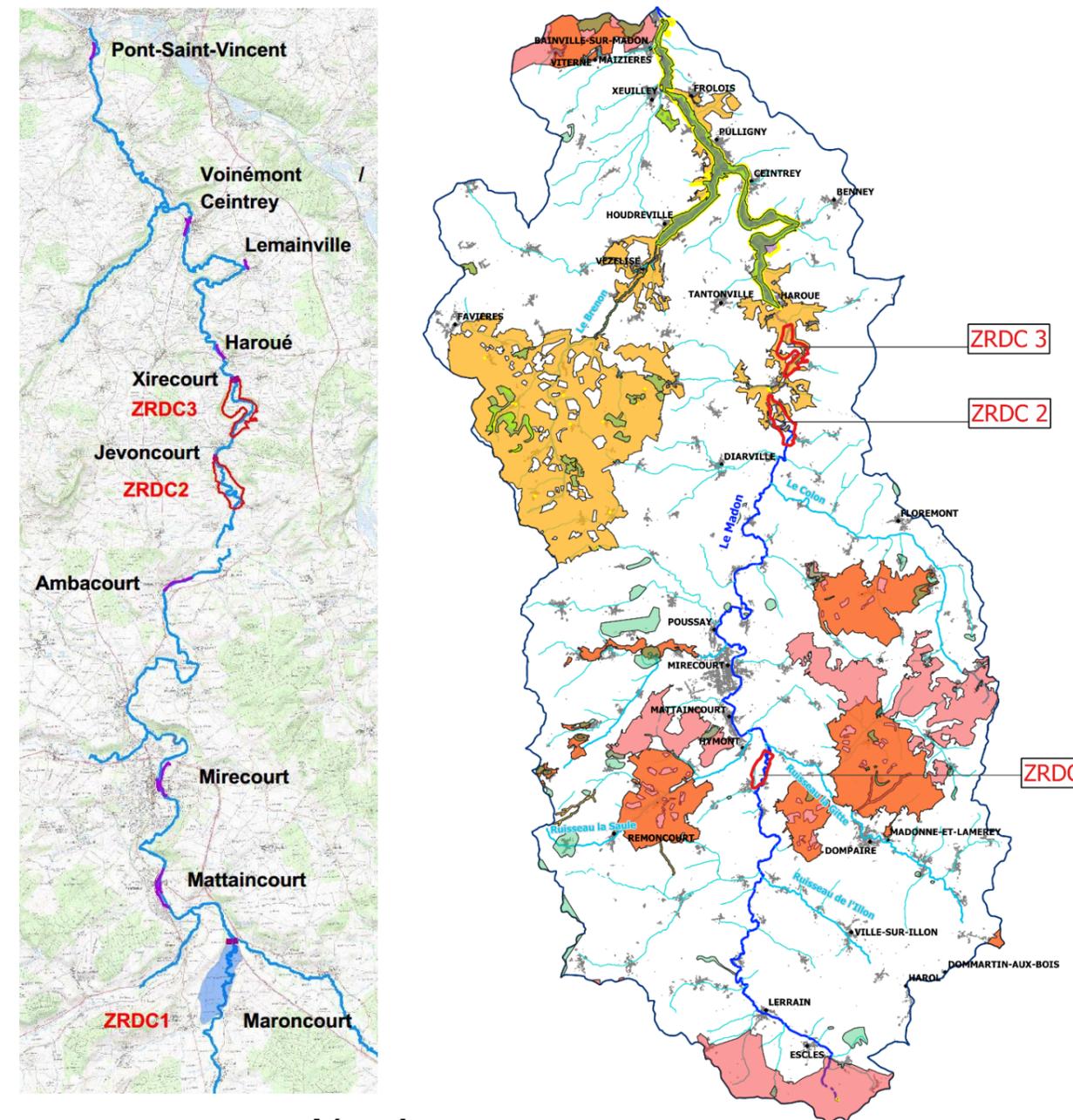
Comme exposé précédemment, une ZRDC permet l'abaissement de la ligne d'eau sur une grande portée aval en raison de l'écrêtement des débits à la sortie de cette zone et du déphasage tantôt favorable (tantôt défavorable) suivant la combinaison des autres apports sur le bassin versant.

C'est pourquoi les sites potentiels de ZRDC sont recherchés sur le Madon et non sur ses affluents (comme la Gitte). Il convient de disposer d'un volume de stockage significatif pour l'écrêtement des crues du Madon. Le volume d'écrêtement nécessaire dépend de la localisation de la ZRDC : forme de l'hydrogramme, débit limitant autorisé en aval, enjeu dans le périmètre prévisionnel de la retenue.

Les sites potentiels suivants ont été identifiés ; ils sont numérotés de l'amont vers l'aval :

- ZRDC 1 au niveau de Velotte-et-Tatignécourt / Hymont
- ZRDC 2 au niveau de Xirocourt / Jevoncourt
- ZRDC 3 à Vaudigny.

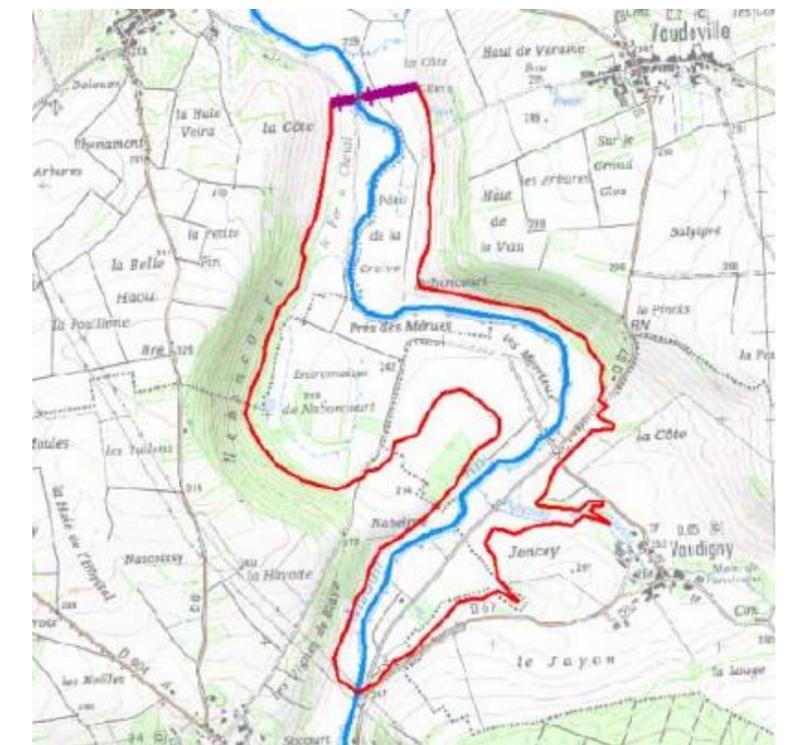
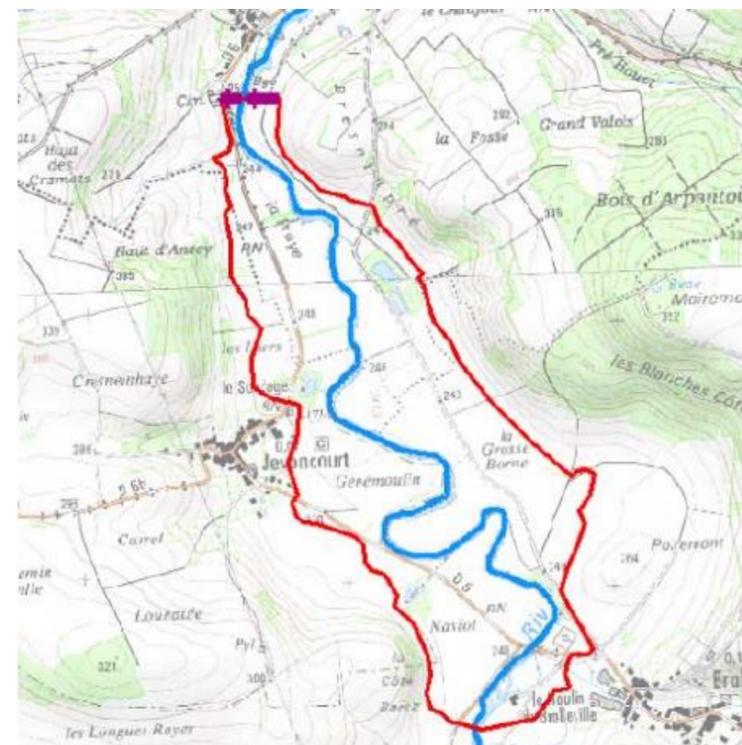
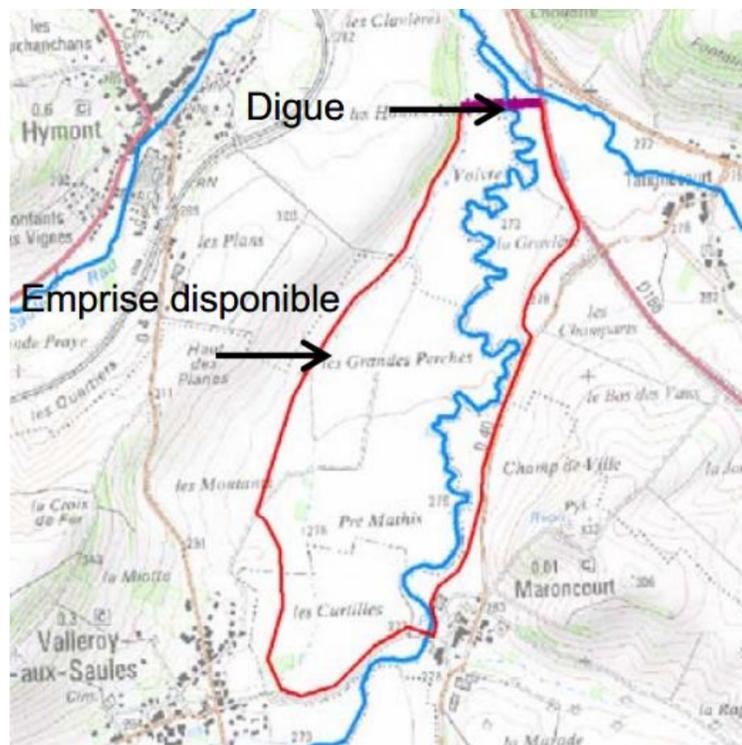
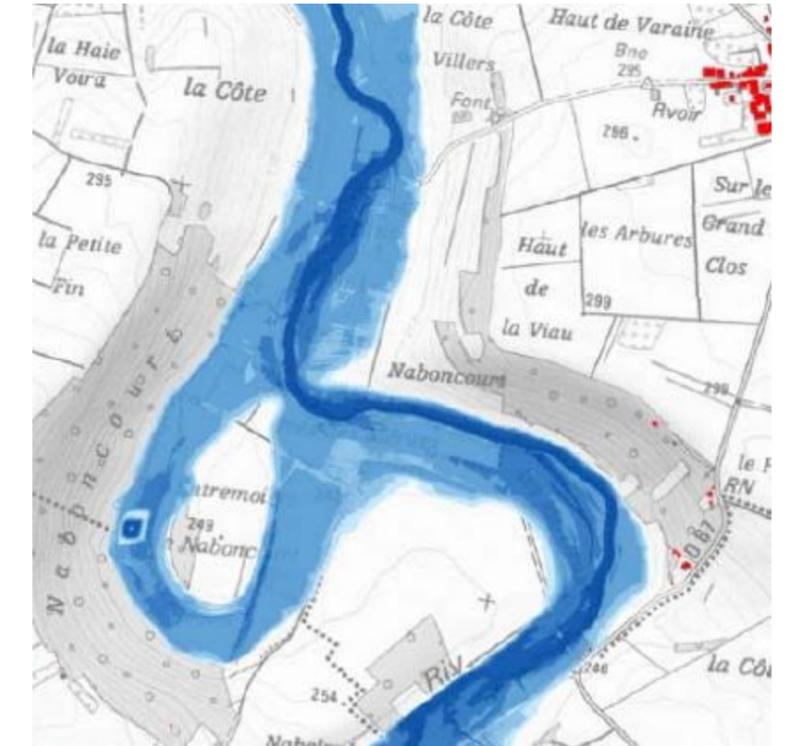
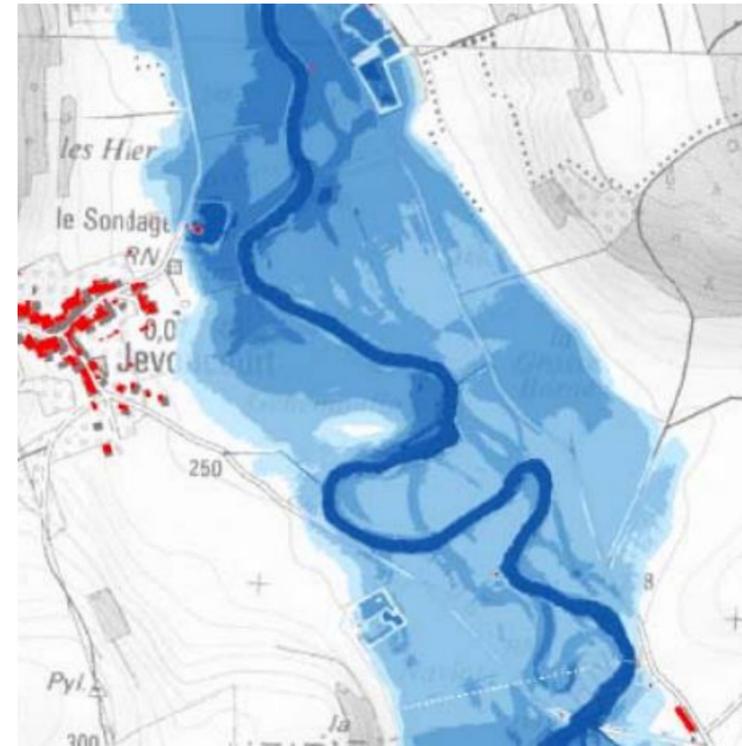
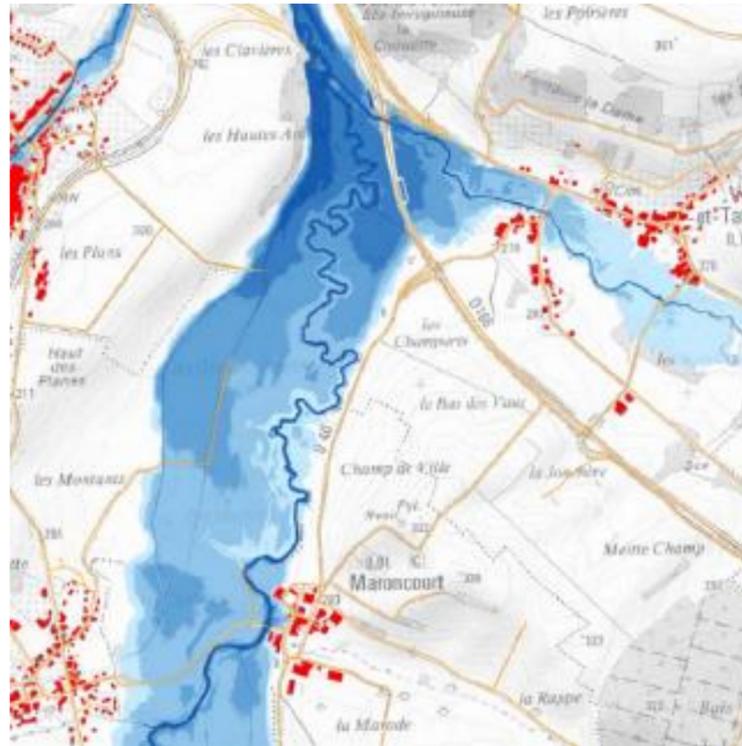
Ces sites ont été présentés lors du COTECH du 4 décembre 2014. Leurs localisations sont repérées sur les figures ci-après.



Légende :

- Principales communes
- Emplacement potentiel des ZRDC étudiées par EGIS
- Réseau hydrographique
 - Limite du bassin versant du Madon
 - Le Madon
 - Affluents principaux du Madon
 - Affluents secondaires du Madon
- Zone de protection environnementale
 - Zone Natura 2000 (Directive Habitats)
 - Espace Naturel Sensible
 - ZNIEFF de type I
 - ZNIEFF de type II

Fig. 32. Localisation des différents sites potentiels de ZRDC



ZRDC 1 de Velotte-et-Tatignécourt / Hymont

ZRDC 2 de Jevoncourt/Xirocourt

ZRDC 3 de Vaudigny

B. Process d'analyse

Dans un premier temps, tous les sites potentiels de ZRDC ont été testés séparément et calibrés pour la crue trentennale ou centennale.

Le calibrage des ZRDC porte sur la détermination de la largeur de l'ouverture centrale voire d'ouverture secondaire complémentaire. Celles-ci sont déterminées avec l'objectif de :

- limiter les incidences pour les crues inférieures à la crue de projet en cohérence avec le gabarit de la section du cours d'eau au droit de son implantation
- avoir un effet maximal pour la crue de projet.

Plusieurs largeurs sont testées. Les résultats ci-après ne sont présentés que pour la largeur conduisant aux meilleurs effets.

Dans un second temps, les aménagements les plus pertinents ont été combinés afin de déterminer s'ils suffisaient à la protection contre les inondations des communes touchées.

Ainsi, les solutions suivantes ont été étudiées :

- **ZRDC 1 seule** → abaissement de la ligne d'eau intéressant bien qu'insuffisant pour la mise hors d'eau des enjeux à l'aval pour les crues décennale et centennale
- **ZRDC 2 seule** → abaissement de la ligne d'eau en aval insuffisant pour la mise hors d'eau des enjeux à l'aval pour les crues décennale et centennale
- **ZRDC 3 seule** → efficacité très limitée, **solution abandonnée**
- **ZRDC 1 et 2 combinées** → effet cumulé insuffisant pour la mise hors d'eau des enjeux à l'aval pour les crues décennale et centennale

Ce process d'analyse a permis d'éliminer les ZRDC des sites 2 et 3 seuls, ainsi que la combinaison des ZRDC 1 et 2.

Le site de la ZRDC 1 à Hymont et Velotte-et-Tatignécourt a donc été retenu au regard du niveau de protection qu'elle apporte sans impacter des espaces naturels protégés.

ZRDC 1 – Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules, Velotte-et-Tatignécourt

Localisation

La ZRDC 1 est implantée sur le Madon, en amont de sa confluence avec la Gîte qui est l'un de ses affluents principaux. Sur les trois sites potentiels, elle se situe le plus en amont et notamment en amont des communes à enjeux forts de Mattaincourt, Mirecourt et Ambacourt. Elle se situe à proximité des communes de Maroncourt et Valleroy-aux-Saules.

Sensibilité environnementale : Le site d'implantation cette ZRDC est situé **hors espace ou site naturel protégé**.

Caractéristiques de l'ouvrage et efficacité hydraulique

En configuration initiale avant optimisation (étape décrite en 2.7.3.2.2, page 48), la digue de fermeture présente un linéaire de 500 m ; l'ouvrage comporte une ouverture centrale de 15 m de large.

La ZRDC 1 seule permet :

- **L'écrêtement des écoulements du Madon :**

A la confluence avec la Gîte, le débit de pointe dans le Madon pour la crue trentennale passe de 114 m³/s environ sans aménagement à 89 m³/s avec aménagement, soit une diminution de 22% (25 m³/s).

- **Le déphasage des hydrogrammes de crues du Madon et de la Gîte :**

Actuellement, le Madon et la Gîte sont concomitants (cf. étude hydrologique). Le pic de crue trentennale dans le Madon est ralenti de 2h environ grâce à l'aménagement, ce qui limite la combinaison des hydrogrammes des cours d'eau. Ce bénéfice est néanmoins freiné par la forme aplatie de l'hydrogramme de la Gîte (voir Figure suivante).

L'hydrogramme recombinaison présenterait un débit de pointe de 130 m³/s après aménagement contre 157 m³/s avant aménagement, soit une diminution de 17% (27 m³/s). Le gain s'effectue principalement sur l'écrêtement du Madon amont.

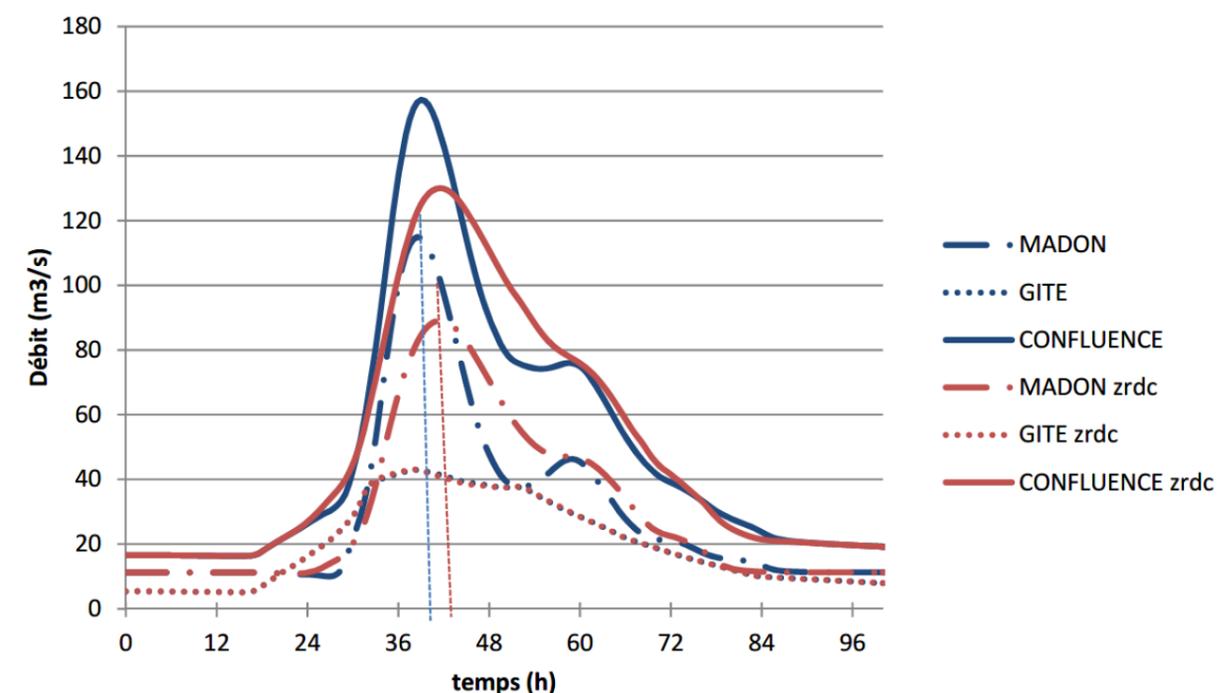


Fig. 33. Combinaison des hydrogrammes à la confluence Gîte / Madon – Q30 – Etat aménagé ZRDC 1, 15 m

La capacité de la retenue demeure limitée en raison, principalement de la largeur de l'ouverture (fixée au plus bas, de l'ordre de la largeur du cours d'eau) et de la pente importante de la ligne d'eau en crue dans ce secteur mais aussi des routes avoisinantes présentant un profil en long fortement variable et de la présence de la commune de Maroncourt rendue vulnérable par l'aménagement.

Ainsi la surface de surinondation effectivement occupée par la retenue provisoire de la ZRDC en crue est inférieure à la surface initiale objectif.

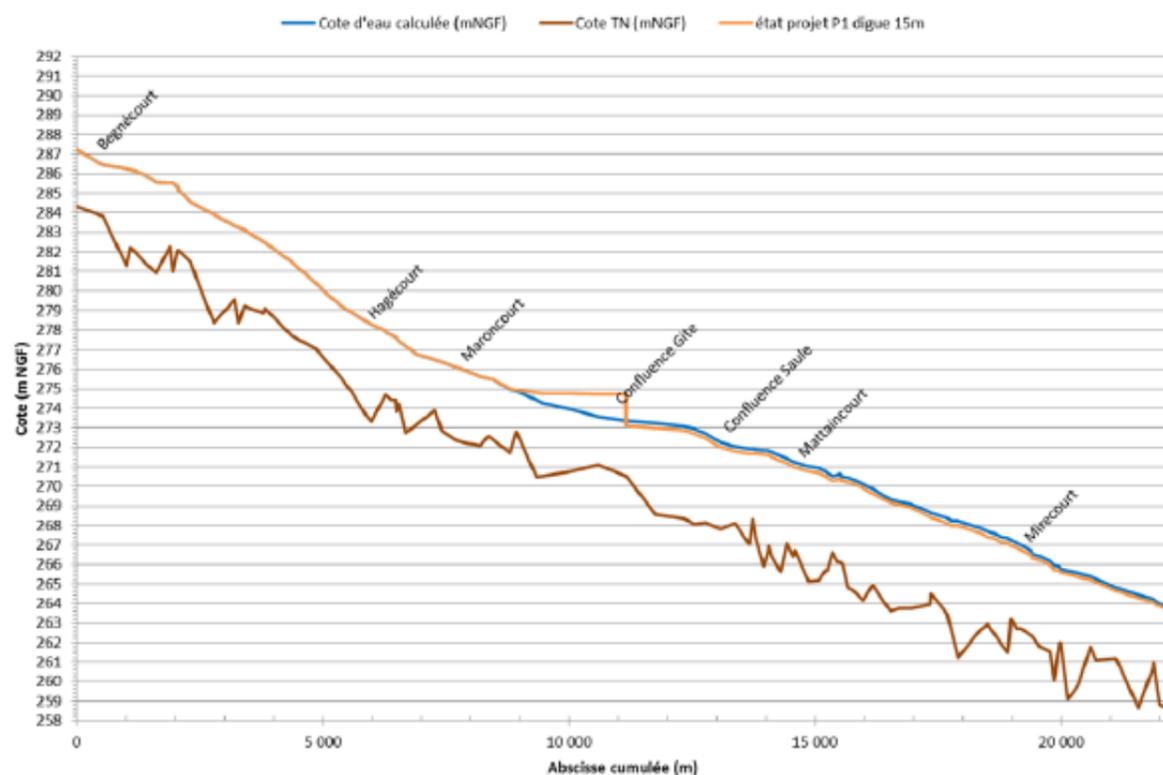


Fig. 34. Lignes d'eau pour la crue centennale en état actuel et avec la ZRDC 1, à son voisinage

Les effets de la ZRDC 1 en partie aval sont significatifs. Cet aménagement permet de manière générale pour la crue centennale l'abaissement de la ligne d'eau d'une vingtaine de centimètres à son aval. Le site d'aménagement de la ZRDC 1 étant déjà débordant pour la crue décennale, l'aménagement présente des effets dès la crue décennale. Les effets pour cette crue sont moindres car l'aménagement est dimensionné pour une crue de projet supérieure, à minima trentennale.

Tabl. 5 - Effets de la ZRDC 1 (seule) selon les études préalables

Objet	Crue centennale	Crue trentennale	Crue décennale
Longueur influence amont	2400 m		1700 m
Longueur influence aval	>> dizaines de km	>> dizaines de km	>> dizaines de km
Valeurs d'abaissement			
- Mattaincourt	- 31 cm	- 25 cm	- 17 cm
- Mirecourt	- 35 cm	- 29 cm	- 19 cm
- Ambacourt	- 19 cm	- 16 cm	- 09 cm
- Xirocourt	- 14 cm	- 11 cm	- 05 cm
- Haroué	- 08 cm	- 06 cm	- 03 cm
- Lemainville	- 09 cm	- 07 cm	- 04 cm
- Voinémont	- 09 cm	- 08 cm	- 04 cm
- Ceintrey	- 08 cm	- 06 cm	- 03 cm

L'impact de la ZRDC 1 sur l'abaissement des lignes d'eau en aval est satisfaisant mais demeure **insuffisant pour la mise hors d'eau des communes impactées par les crues du Madon et à fort enjeux**, pour les crues d'occurrence décennale à centennale.

ZRDC 2 – Xirocourt/Jevoncourt

Localisation

La ZRDC 2 est implantée sur le Madon, en aval des confluences avec la Gîte, la Saule, le Val d'Arol et le Colon, en amont de la confluence avec le Brenon et à distance de ceux-ci. Elle se situe en particulier en amont des communes de Xirocourt, Haroué, Lemainville, Ceintrey et Voinémont et à proximité de la commune de Jevoncourt.

Sensibilité environnementale : Cette ZRDC se situe au sein d'une **ZNIEFF de type I** « Gîtes à Chiroptères à Xirocourt » (410030176).

Caractéristiques de l'ouvrage et efficacité hydraulique

La digue de fermeture présente un linéaire de 220 m ; l'ouvrage comporte une ouverture centrale de 15 m ainsi qu'un ouvrage de vidange intermédiaire pour limiter l'élévation du plan d'eau amont et par là-même une inondation importante de bâtis à Jevoncourt (rive gauche).

La ZRDC 2 permet l'écrêtement des écoulements du Madon : le débit de pointe dans le Madon pour la crue trentennale passe de 415 m³/s environ sans aménagement à 365 m³/s avec aménagement, soit une diminution de 12% (50 m³/s).

L'onde de crue étant en avance sur le Brenon en état actuel, l'effet retardateur de la retenue présente un intérêt limité.

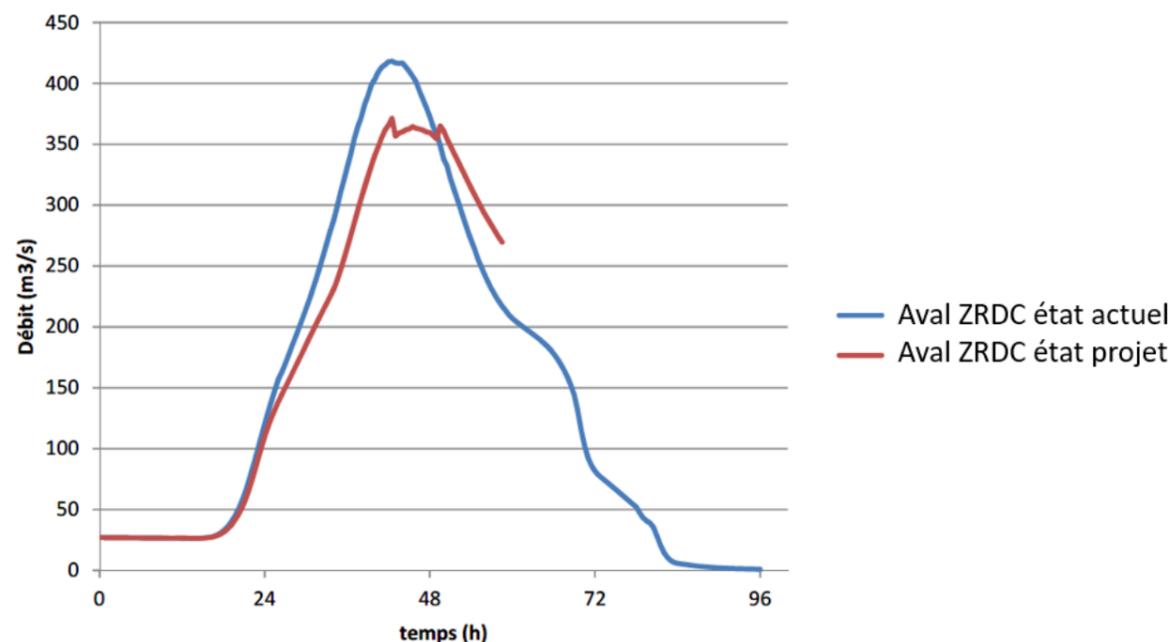


Fig. 35. Hydrogrammes de crue en sortie de la ZRDC 2 – Q30 – Etat aménagé ZRDC 2, 15 m + pertuis de vidange

Les effets de la ZRDC 2 en partie aval sont relativement significatifs. Cet aménagement permet de manière générale pour la crue centennale l'abaissement de la ligne d'eau de quelques décimètres à son aval.

Le site d'aménagement de la ZRDC 2 étant déjà débordant pour la crue décennale, l'aménagement présente des effets dès la crue décennale néanmoins limité par l'ajout d'un pertuis de vidange intermédiaire.

Tabl. 6 - Effets de la ZRDC 2 (seule)

Objet	Crue centennale	Crue trentennale	Crue décennale
Longueur influence amont	8300 m	8000 m	5300 m
Longueur influence aval	>> dizaines de km	>> dizaines de km	>> dizaines de km
Valeurs d'abaissement			
- Xirocourt	- 26 cm	- 21 cm	- 10 cm
- Haroué	- 16 cm	- 12 cm	- 06 cm
- Lemainville	- 19 cm	- 16 cm	- 09 cm
- Ceintrey	- 15 cm	- 11 cm	- 06 cm

L'impact de la ZRDC 2 sur l'abaissement des lignes d'eau en aval demeure **insuffisant pour la mise hors d'eau** des communes de Xirocourt, Haroué, Lemainville, Voinémont et Ceintrey **impactées par les crues du Madon et à fort enjeux**, pour les crues d'occurrence décennale à centennale.

L'emprise de la retenue provisoire formée est telle que **des protections localisées complémentaires sont nécessaires** au droit de la commune de Jevoncourt pour la ZRDC 2.

ZRDC 3 – Vaudigny

Localisation

La ZRDC 3 est implantée sur le Madon, à proximité immédiate aval de la ZRDC 2. Elle se situe également en amont des communes de Haroué, Lemainville, Ceintrey et Voinémont (Xirocourt en est exclue).

Sensibilité environnementale : Cette ZRDC se situe **au sein d'une ZNIEFF de type I** : « Gîtes à Chiroptères à Haroué » (410030172).

Caractéristiques de l'ouvrage et efficacité hydraulique

La digue de fermeture présente un linéaire de 360 m ; l'ouvrage comporte une ouverture centrale de 15 m.

La ZRDC 3 est **très peu efficace** en raison de la pente de la ligne d'eau en crue dans ce secteur.

Tabl. 7 - Effets de la ZRDC 3 (seule)

Objet	Crue centennale	Crue trentennale	Crue décennale
Longueur influence amont	8000 m	5900 m	Non opérationnel
Longueur influence aval	>> dizaines de km	>> dizaines de km	-
Valeurs d'abaissement			
- Haroué	- 05 cm	- 02 cm	-
- Lemainville	- 06 cm	- 02 cm	-
- Ceintrey	- 04 cm	- 02 cm	-

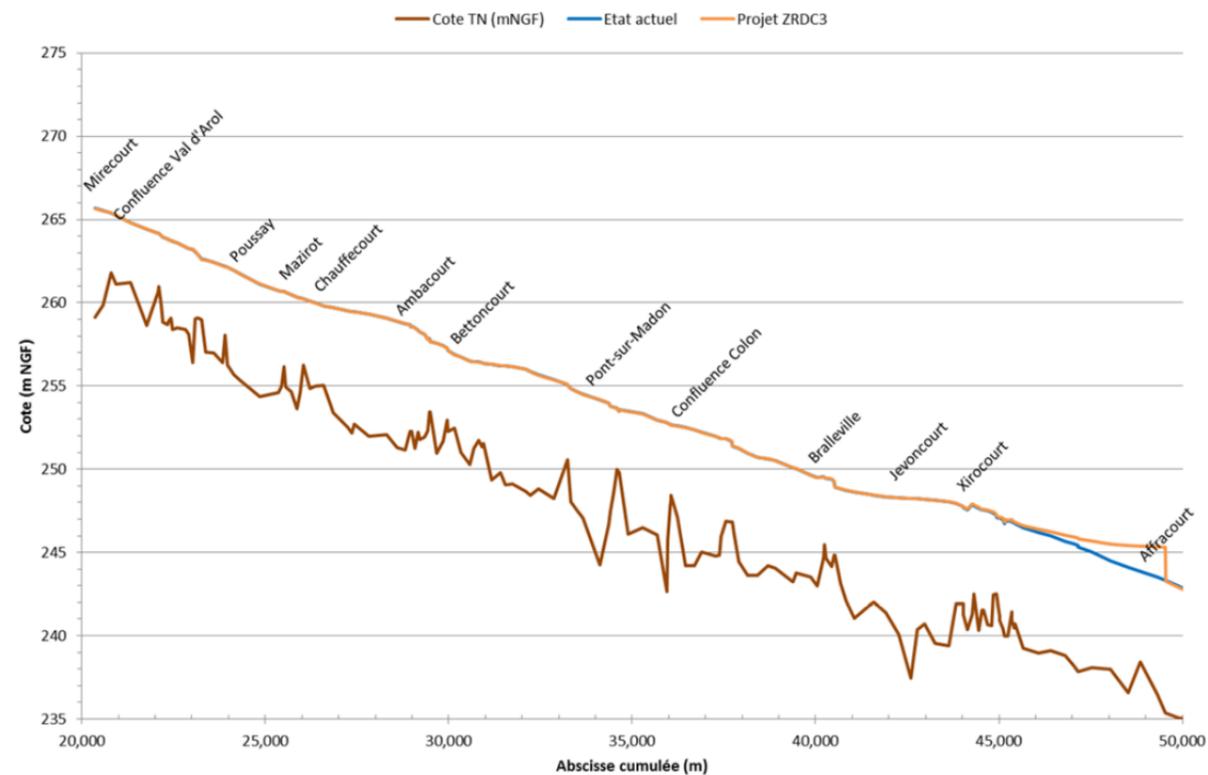


Fig. 36. Lignes d'eau pour la crue centennale en état actuel et avec la ZRDC 3, à son voisinage

Le site de Vaudigny ne s'avère pas intéressant. Il est abandonné.

C. Effets cumulés

On examine la combinaison des effets des ZRDC 1 et 2, la ZRDC 3 n'étant pas efficace. Les aménagements présentent les mêmes caractéristiques que précédemment. Cette combinaison ne peut présenter d'intérêt que pour les communes situées à l'aval des deux ZRDC soit les communes de Xirocourt, Haroué, Lemainville, Voinémont et Ceintrey.

Tabl. 8 - Effets cumulés des ZRDC 1 et ZRDC 2

Objet	Crue centennale	Crue trentennale	Crue décennale
Longueur influence amont	5300 m	4600 m	
Longueur influence aval	>> dizaines de km	>> dizaines de km	>> dizaines de km
Valeurs d'abaissement			
- Xirocourt	- 40 cm	- 34 cm	- 24 cm
- Haroué	- 21 cm	- 18 cm	- 12 cm
- Lemainville	- 25 cm	- 22 cm	- 14 cm
- Ceintrey	- 21 cm	- 18 cm	- 12 cm

L'effet cumulé des ZRDC est comparable à la somme des effets individuels des ZRDC prises séparément, par exemple, pour la crue centennale :

- Pour Xirocourt, on obtient - 40 cm alors que l'effet de la ZRDC 1 est de - 14 cm et l'effet de la ZRDC 2 est de -26 cm
- Pour Lemainville, on obtient -25 cm alors que l'effet de la ZRDC 1 est de -09 cm et l'effet de la ZRDC 2 est de -19 cm.

Cette conclusion est permise par le fait que l'hydrogramme est modérément déformé et ralenti au sortir de la ZRDC 1 et plus particulièrement à la confluence avec la Gîte, cet affluent présentant un hydrogramme très large. Ainsi le pouvoir écreteur de la ZRDC 2 calibré sur l'état actuel demeure comparable.

Comme le laissaient présager les hauteurs d'inondation en crue sur les communes de Xirocourt, Haroué, Lemainville et Ceintrey comparativement aux performances individuelles de chaque ZRDC, **l'effet cumulé des ZRDC demeure insuffisant pour leur mise hors d'eau** de la crue décennale à la crue centennale.

D. Conclusion

En conclusion, parmi les sites potentiels envisagés pour l'implantation d'une ZRDC, seuls les sites de Velotte-et-Tatignécourt / Hymont (ZRDC 1) et Jevoncourt (ZRDC 2) s'avèrent intéressants.

Le site de la ZRDC 1 est le seul se situant hors espace naturel protégé.

L'effet cumulé des deux ZRDC demeure insuffisant pour la mise hors d'eau escomptée des communes dont la protection est à assurer en priorité. L'effet cumulé de ces deux ZRDC est également insuffisant pour la mise hors d'eau de toute autre commune (cas limite unique de Bainville-sur-Madon).

La ZRDC 1 a pour avantage de se situer suffisamment en amont des enjeux identifiés (notamment Mirecourt). Contrairement à Jevoncourt située plus en aval et ne permettant pas de protéger des secteurs à forts enjeux.

L'implantation de la ZRDC sur le site de Velotte-et-Tatignécourt / Hymont (ZRDC 1) est donc retenu.

Tabl. 9 - Synthèse des effets des différentes ZRDC ou combinaison de ZRDC

Ouvrage	Longueur de l'ouvrage	Ouverture centrale	Ralentissement du pic de crue	Influence amont de l'ouvrage		Influence aval	Abaissement de la ligne d'eau			Analyse hydraulique		Analyse environnementale	Conclusion
				Centennale	Décennale		Centennale	Trentennale	Décennale	Avantages	Inconvénients		
ZRDC 1	500 ml	15 m	2 h par rapport à la Gitte	2400 m	1700 m	>> dizaines de km	Mirecourt : 35 cm Haroué : 8 cm	Mirecourt : 29 cm Haroué : 6 cm	Mirecourt : 19 cm Haroué : 3 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection du BV dès sa partie amont dont Mirecourt, zone à fort enjeux ▶ Zone d'influence amont limitée ▶ Retard du pic de crue 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection de plus faible importance sur l'aval du BV ▶ Longueur importante 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pas concerné par un zonage environnemental 	Site retenu
ZRDC 2	220 ml	15 m	Pas de retard de crue par rapport au Brénon	8300 m	5300 m	>> dizaines de km	Mirecourt : / Haroué : 16 cm	Mirecourt : / Haroué : 12 cm	Mirecourt : / Haroué : 6 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection de plus forte importance sur l'aval du BV ▶ Longueur faible 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection du BV dans sa partie aval uniquement ▶ Zone d'influence amont importante ▶ Pas de retard du pic de crue 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ZNIEFF de type I « Gîtes à Chiroptères à Xirocourt » (410030176) 	Site non retenu
ZRDC 3	360 ml	15 m	Pas de retard de crue	8000 m	Non opérationnelle	>> dizaines de km	Mirecourt : / Haroué : 05 cm	Mirecourt : / Haroué : 02 cm	Mirecourt : / Haroué : 0 cm		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection faible et uniquement à l'aval du BV ▶ Zone d'influence amont importante ▶ Pas de retard du pic de crue, pas d'impact pour la crue décennale 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ZNIEFF de type I « Gîtes à Chiroptères à Haroué » (410030172) 	Site non retenu
ZRDC 1 + 2	/	/	/	5 300 m	/	>> dizaines de km	Mirecourt : 35 cm Haroué : 21 cm	Mirecourt : 29 cm Haroué : 18 cm	Mirecourt : 19 cm Haroué : 12 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Protection de plus forte importance sur l'aval du BV mais reste limitée 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nécessité de deux ouvrages pour un effet qui ne se cumule que pour l'aval du BV 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ZRDC 2 : ZNIEFF de type I « Gîtes à Chiroptères à Xirocourt » (410030176) 	Solution non retenue

2.7.3.2.2. OPTIMISATION HYDRAULIQUE DE LA ZRDC DE VELOTTE-ET-TATIGNECOURT / HYMONT (ZRDC 1)

A. Effet de la ZRDC

Au regard des résultats négatifs des analyses coûts bénéfiques des trois premiers scénarios d'aménagement, du rejet par certaines communes de certaines catégories de protections directes (principalement vis-à-vis des hauteurs de certaines protections locales et de leur impact paysager potentiel, notamment les murs et batardeaux à Xirocourt, les murs à Voinémont) et compte-tenu du potentiel partiellement inexploité de la ZRDC 1 dans sa première configuration, il a été demandé d'étudier les pistes d'optimisation possibles de la fonctionnalité de cette retenue.

L'optimisation vise un état de remplissage maximal de la retenue en vue d'en obtenir un meilleur rendement.

L'optimisation de cette zone a compris :

- La réalisation d'un modèle 2D afin de mieux appréhender la dynamique des écoulements entre le lit mineur et le lit majeur dans le périmètre de la ZRDC, caractérisé par une sinuosité importante du Madon et par la présence de ruisseau secondaire en lit majeur gauche
- L'aménagement d'un ouvrage secondaire dans la digue de la ZRDC afin de mieux contrôler et par voie de conséquence écrêter les écoulements dans les lits majeur et mineur (les échanges étant multipliés suite à l'ajout d'une digue transversale pour la ZRDC)
- L'ajout d'ouvrages mobiles asservis (clapet, vanne, etc.) pour accroître l'expansion de la retenue tout en limitant la réduction du gabarit de l'ouverture hydraulique centrale sur le Madon et pour retarder (au plus utile) le remplissage de la retenue.

En effet la diminution (ou fermeture partielle) de la passe est nécessaire à l'exploitation maximale de la retenue ; elle conduit cependant à un stockage prématuré de la retenue comparativement aux premières inondations aval et peu présenter des impacts négatifs sur le milieu naturel (réduction des débits morphogènes en aval).

Pour la compréhension de la dynamique des écoulements, sont simulés :

- L'état initial des écoulements lit mineur / lit majeur gauche en 2D pour l'examen des débits transitant entre les lits mineurs (+lit majeur gauche) et majeur, de la part des débits acheminés à l'aval par écoulement dans le lit majeur;
- L'évolution des écoulements après implantation de la digue transversale pour la constitution de la ZRDC. Cette digue comprend deux ouvertures, l'une de 10 m toute hauteur au droit du Madon, l'autre rectangulaire de dimensions 10 m x 1,5 m ht au droit du ruisseau rive gauche ;
- La comparaison de l'efficacité de la fermeture d'une des deux ouvertures ou des deux.

Les graphiques suivants présentent l'impact de ces dispositions sur l'écrêtement des débits.

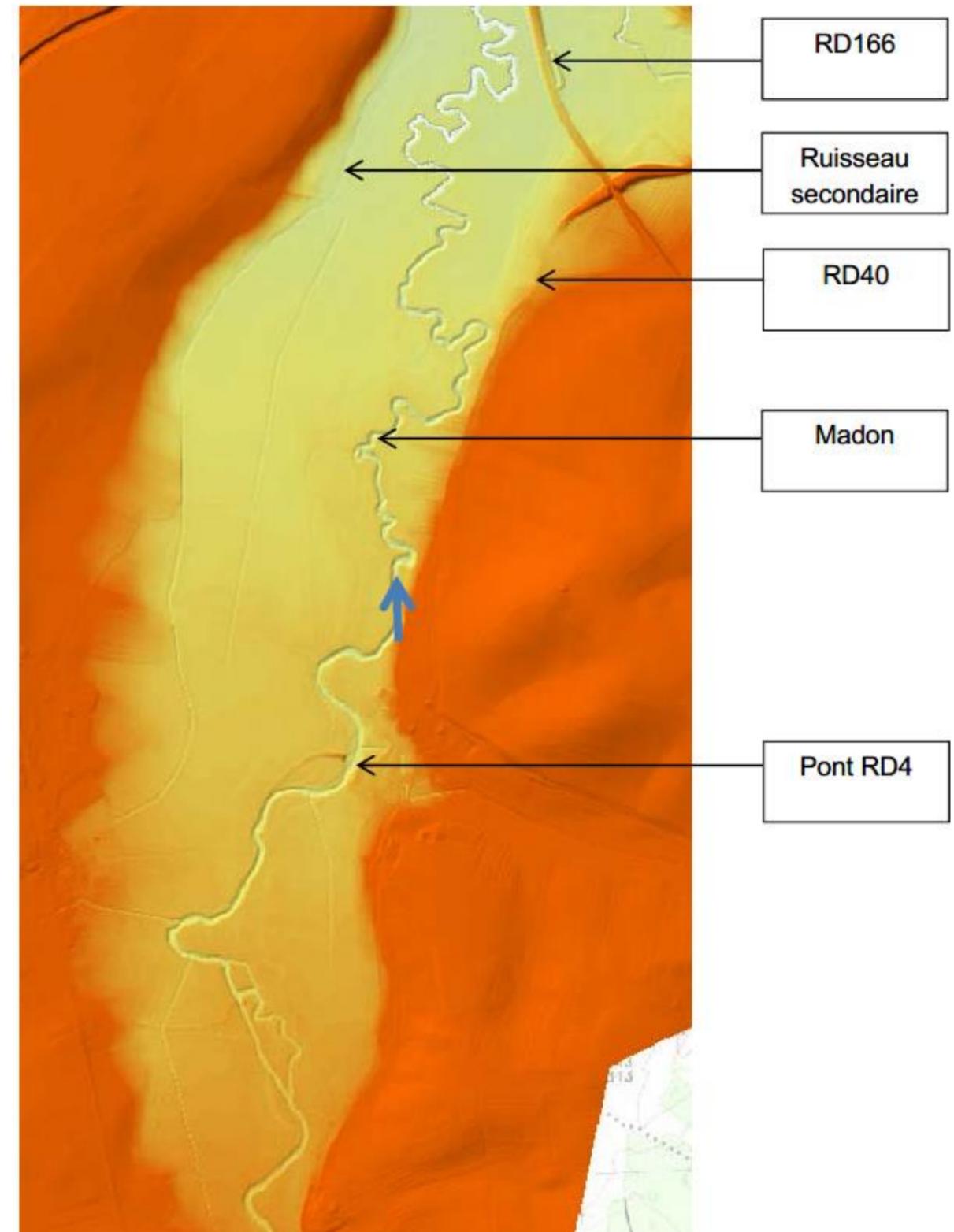
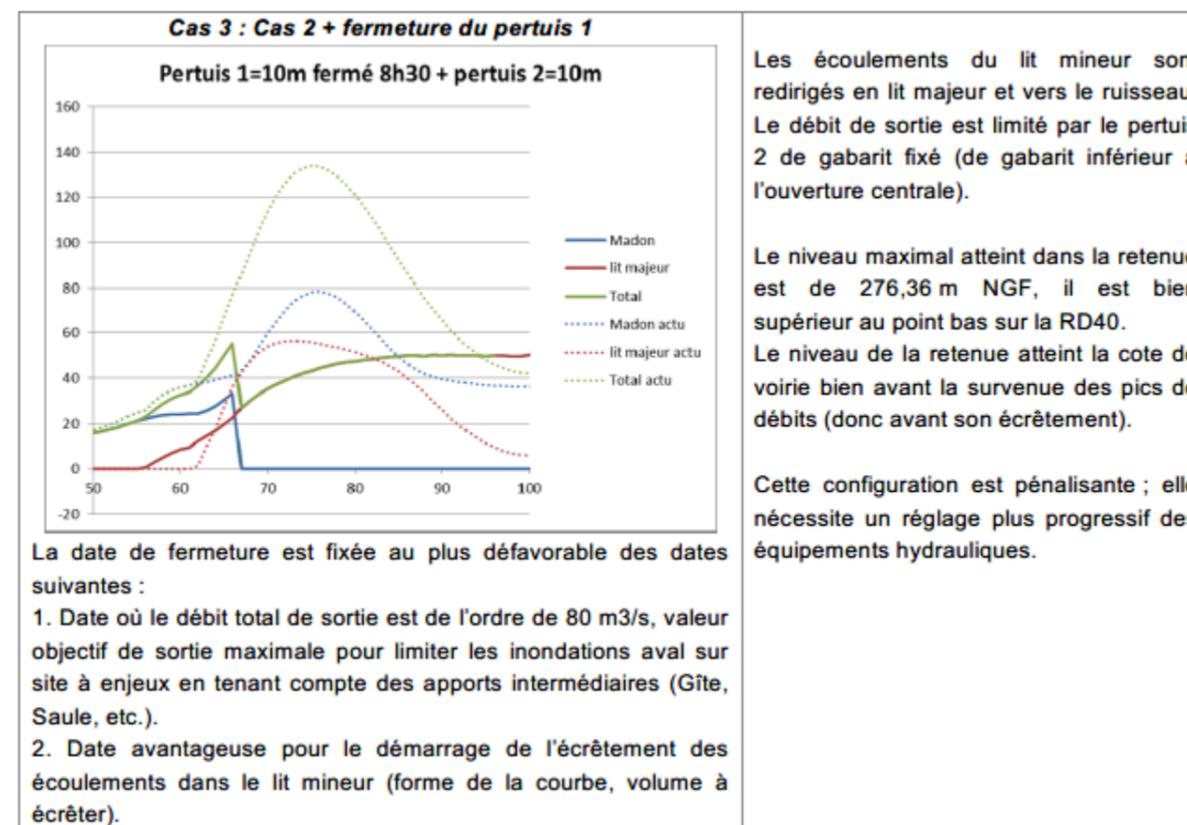
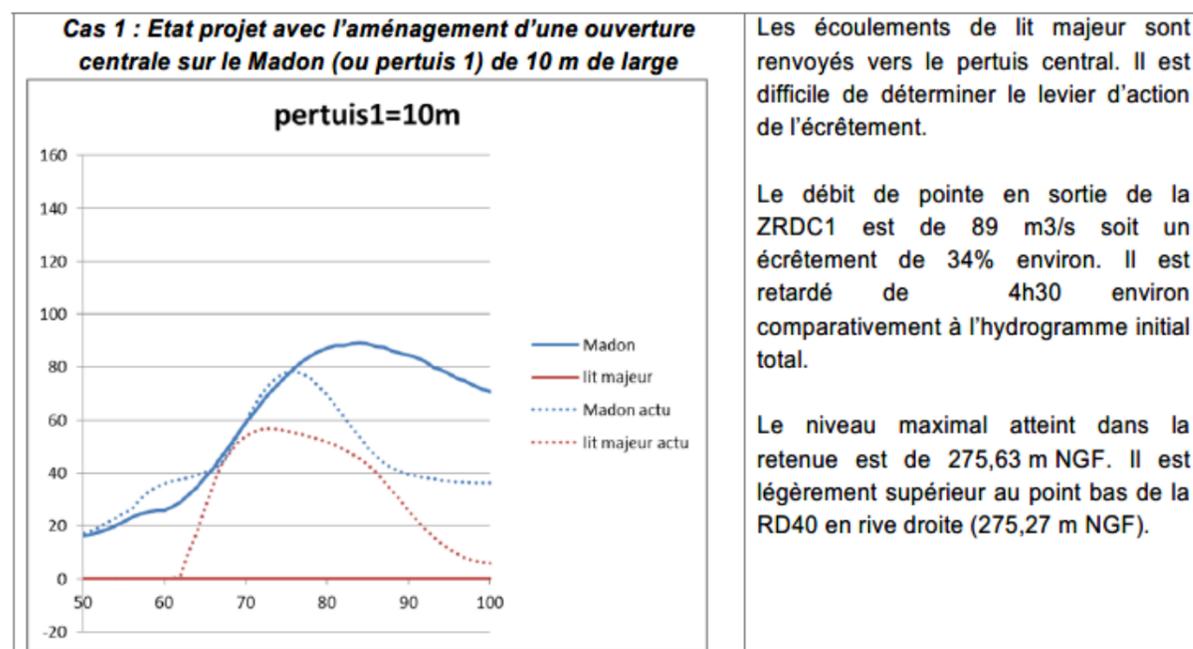
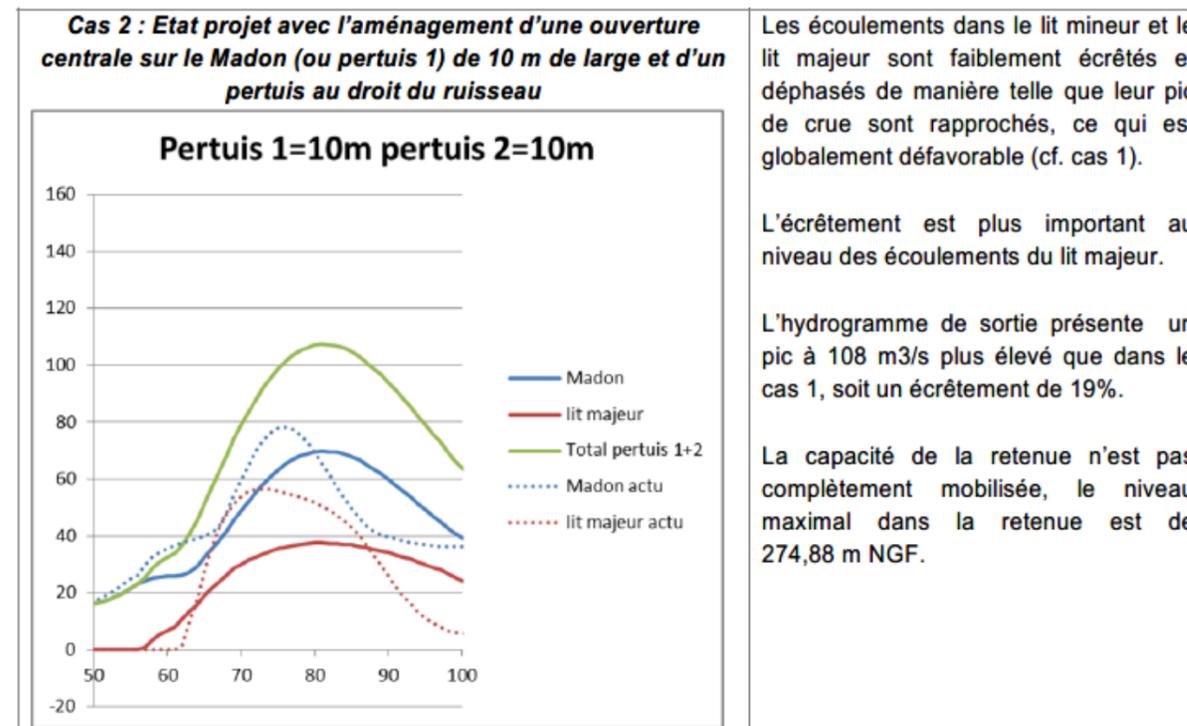
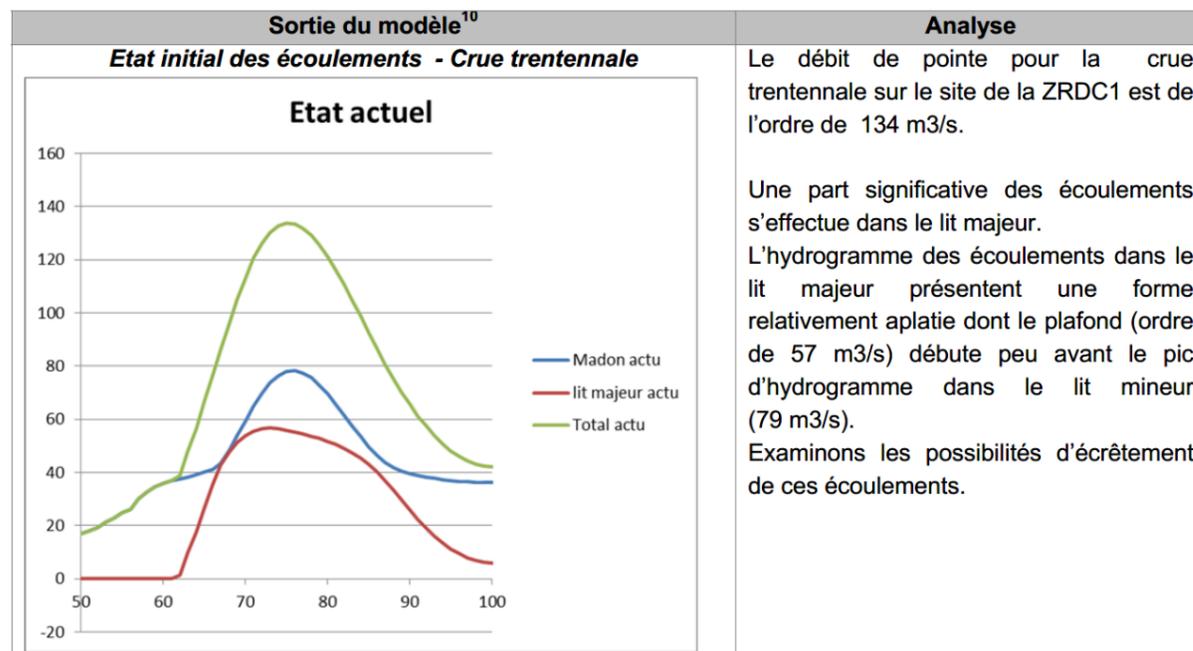


Fig. 37. MNT sur le périmètre de la ZRDC 1

Sur l'ensemble des courbes sont reportés en jalon les hydrogrammes initiaux en lit mineur et lit majeur gauche (Madon actu) et en lit majeur droit (Lit majeur actu).



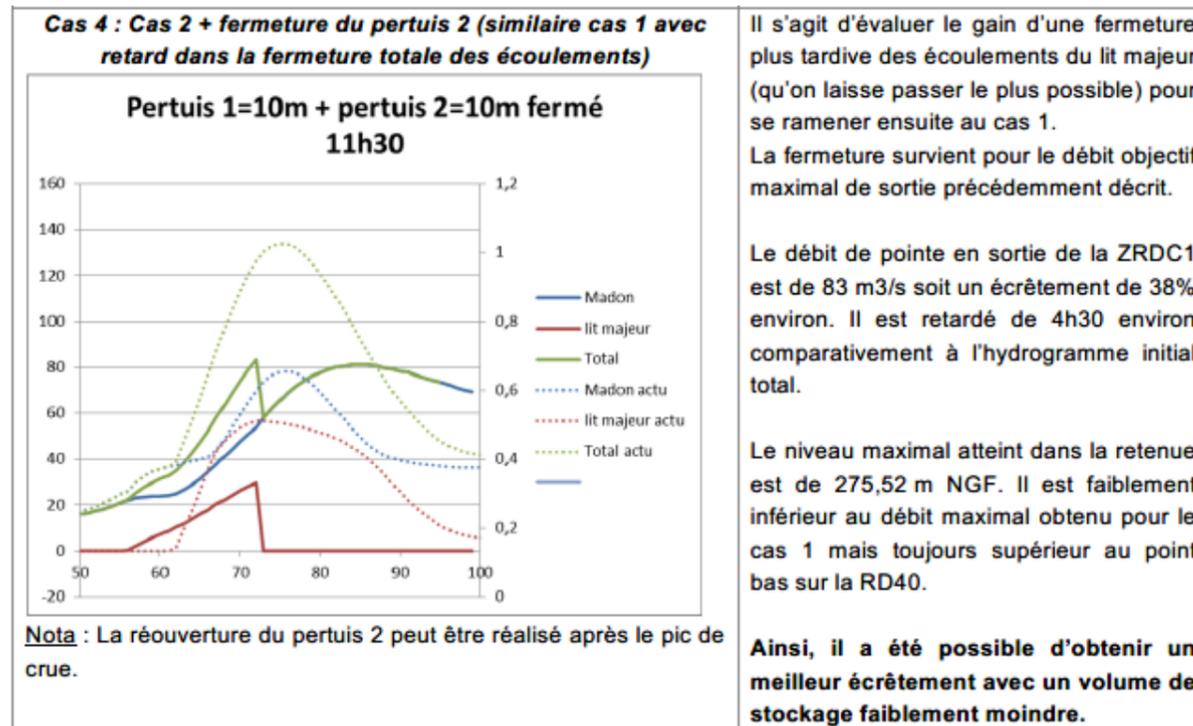


Fig. 38. Synthèse des apports des modélisations – Crue trentennale

L'optimisation de la ZRDC a consisté à favoriser les écoulements dans le lit majeur de manière à augmenter la sélectivité des écoulements écrêtés par la ZRDC.

La présence du ruisseau favorise les écoulements en lit majeur gauche. Ceux-ci présentent dans le présent cas une onde de crue faiblement en avance sur l'onde de crue du Madon.

En s'appuyant sur ce constat, on recherche à laisser passer les écoulements dans le lit majeur avant de commencer à stocker significativement dans la retenue.

La configuration privilégiée consiste à réaliser deux pertuis et d'équiper un des pertuis (le pertuis en lit majeur) d'un équipement mobile. Elle permet de mobiliser un volume plus important de retenue moyennant la rehausse localisée de la route RD40 en rive droite du Madon sur un linéaire de l'ordre de 100 m.

Les abaissements de la ligne d'eau en partie aval sont les suivants :

Tabl. 10 - Effets de la ZRDC 1 optimisée (seule)

Objet	Crue centennale ¹¹	Crue trentennale
Longueur influence amont	3 400 m	2 960 m
Longueur influence aval	>> dizaines de km	>> dizaines de km
Valeurs d'abaissement		
- Mattaincourt	-32 cm	-36 cm
- Mirecourt	- 38 cm	- 43 cm
- Ambacourt	-13 cm	- 9 cm
- Xirocourt	- 8 cm	- 4 cm
- Haroué	- 6 cm	- 4 cm
- Lemainville	- 8 cm	- 5 cm
- Ceintrey	- 7 cm	- 4 cm

L'effet de la ZRDC s'estompe logiquement sur le linéaire du Madon. Le mécanisme de ces variations reste à déterminer à partir de l'analyse des hydrogrammes recombinaés des différents apports. Les bénéfices de la ZRDC 1 optimisée sont plus importants que la ZRDC 1 initiale en partie amont et nulles au-delà d'Ambacourt⁵.

L'impact de la ZRDC 1 optimisée sur l'abaissement des lignes d'eau en aval demeure insuffisant pour la mise hors d'eau des communes de Mattaincourt, Mirecourt, Ambacourt, Xirocourt, Haroué, Lemainville et Ceintrey impactées par les crues du Madon et à fort enjeu, pour les crues décennale à centennale.

⁵ Ce comparatif est biaisé en partie par les recalages du modèle hydraulique réalisé entre ces deux séries de simulation.

B. Focus sur le périmètre de retenue provisoire de la ZRDC 1

Le périmètre de la ZRDC1 optimisé est sensiblement plus important que celui de la ZRDC1 initiale, néanmoins :

- la commune de Valleroy-aux-Saules n'est pas touchée par cette retenue provisoire, comme l'illustre la figure ci-après ;
- la retenue n'atteint pas la route RD4 reliant Valleroy aux Saules à Maroncourt. Cette route est inondée par les écoulements en lit majeur amont.

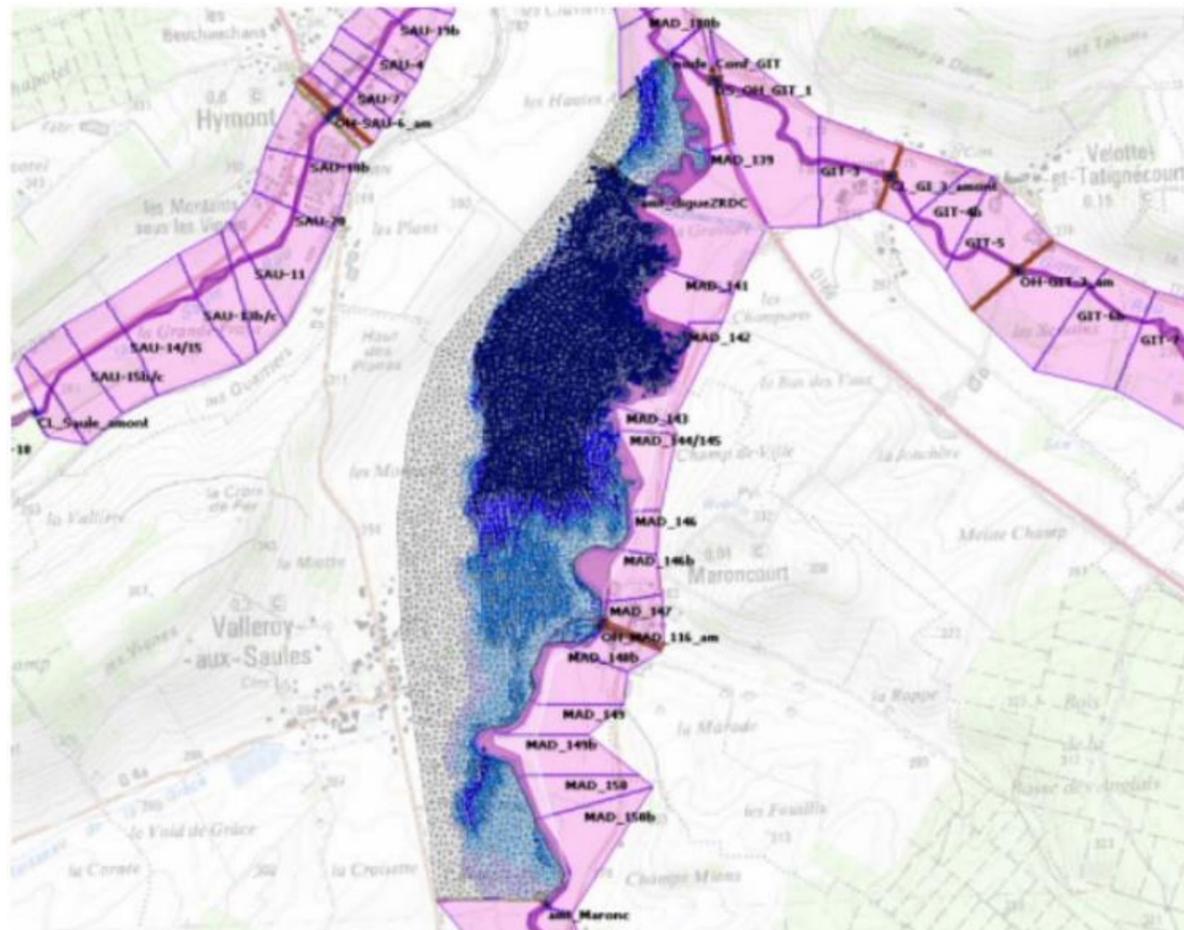


Fig. 39. Périmètre de la ZRDC optimisé pour la crue trentennale

En revanche, des protections plus hautes qu'en l'absence de ZRDC sont nécessaires sur la commune de Maroncourt (digue de hauteur 1,8 m contre 0,5 m auparavant) et une section de la RD40 en rive droite et au nord de Maroncourt est à surélever sur un linéaire de 100 m environ (à proximité du passage supérieur sur la RD166).

À noter qu'aucun site naturel classé n'a été recensé sur cette zone.

C. Aparté sur la ligne d'eau de 2006

Des collectivités ont émis le souhait de privilégier une meilleure gestion de l'alerte crue et une réduction des hauteurs d'inondation (avec persistance des débordements) devant l'aménagement de protection directe.

L'état d'inondation maximal souhaité est de type crue de 2006. Cette crue (non homogène sur l'ensemble du bassin versant) est considérée comme supérieure à la crue centennale en partie amont de bassin. Le tableau ci-après synthétise la différence de hauteur d'eau entre la crue centennale et la crue de 2006.

Tabl. 11 - Comparaison lignes d'eau Q100 et Crue 2006

Localisation	Niveau d'eau Q100 ¹³ (m NGF)	Niveau d'eau Crue 2006 (m NGF)	Ecart (m)
Mattaincourt	271,26	271,48	+0,22
Mirecourt	267,43	267,69	+0,26
Ambacourt	258,29	258,27	-0,02
Xirocourt	247,67	247,69	+0,02
Haroué	241,90	241,90	0
Lemainville	237,54	237,53	-0,01
Ceintrey	233,36	233,33	-0,03

En pré-analyse de ces résultats, la ZRDC 1 optimisée permettrait d'obtenir en occurrence d'une crue de type 2006, sur la partie amont du bassin versant (jusqu'à Mirecourt inclus), des hauteurs d'inondations comparables aux hauteurs d'eau en crue centennale avec un déphasage de quelques heures dans des conditions plus favorables que la ZRDC 1 initiale. Les hauteurs d'eau pour la crue centennale au droit de ces communes demeurent importantes.

D. Bilan

A ce stade du processus de définition du programme d'aménagement, l'étape n°1 (aménagement d'une ZRDC) est insuffisante pour la mise hors d'eau des communes.

Par comparaison des coûts et efficacités relatives des configurations d'aménagement de la ZRDC1 Velotte-et-Tatignécourt / Hymont, il est privilégié la configuration initiale d'aménagement (avec pertuis non équipé) devant la configuration optimisée.

2.7.3.3. Définition de scénarios

2.7.3.3.1. ANALYSE DES ENJEUX

Afin d'élaborer des scénarios d'aménagements adaptés au territoire et ses enjeux, la définition du programme repose dans un premier temps sur l'identification des enjeux et de la vulnérabilité du territoire.

A. Analyse des niveaux de vulnérabilité sur le territoire

Afin de localiser au mieux les aménagements pour garantir leur efficacité et leur pertinence, une première étape d'identification et de classement des communes vulnérables a été réalisée, en fonction des seuils d'inondabilité des communes et de la hauteur d'eau pour des crues d'occurrence rare et exceptionnelle.

Cette démarche a permis d'identifier (cf. tableau ci-contre) :

- 15 communes qui sont touchées pour une crue d'occurrence fréquente à moyenne (période de retour inférieure à 10 ans). Ces communes sont considérées comme particulièrement vulnérables vis-à-vis du risque d'inondation. Sont concernées (communes particulièrement vulnérables) : Maroncourt, Mattaincourt, Mirecourt, Chauffecourt (centre équestre), Ambacourt, Bettoncourt, Pont-sur-Madon, Xirocourt, Haroué, Gerbécourt, Lemainville, Voinémont / Ceintrey, Pierreville, Xeulley, Bainville-sur-Madon.
- 4 communes supplémentaires qui sont touchées à partir d'une crue d'occurrence rare (période de retour comprise entre 10 ans et 100 ans).

Ont ensuite été croisées les communes les plus vulnérables à l'occurrence des crues avec la vulnérabilité aux hauteurs d'eau élevées pour Q100. Les communes qui sont les plus vulnérables à la fois à l'occurrence des crues et à la hauteur d'eau sont : Mattaincourt, Mirecourt, Ambacourt, Xirocourt, Haroué, Lemainville, Ceintrey et Voinémont.

B. Enjeux humains et matériels au droit des communes vulnérables

Pour l'analyse générale, EGIS a considéré les catégories de biens suivants :

- Les habitations ;
- Les établissements recevant du public (hôpital, écoles, etc.) ;
- Les biens patrimoniaux (lieux, monuments, site remarquable) ;
- Les biens d'ordre économique (bâtiments industriels, bâtis et champs agricoles, commerces, etc.).

EGIS a également examiné les voies de circulation coupées.

Tabl. 12 - Inventaire des communes touchées et seuils d'inondation (éléments bâtis hors moulins) (source : EGIS)

Communes	Q5	Q10	Q30	Q50	Q100
Bainville-aux-Saules	N	N	N	N	N
Begnécourt	N	N	N	N	N
Hagécourt	N	N	N	O	O
Maroncourt	O	O	O	O	O
Mattaincourt	O	O	O	O	O
Mirecourt	O	O	O	O	O
Poussay	N	N	O	O	O
Mazirot	N	N	N	N	N
Chauffecourt	N	N	N	N	N
- Ferme Equestre	N	O	O	O	O
Ambacourt	O	O	O	O	O
Bettoncourt	N	O	O	O	O
Vomécourt-sur-Madon	N	N	N	N	N
Pont-sur-Madon	N	O	O	O	O
Marainville-sur-Madon	N	N	N	N	N
Bralleville	N	N	N	N	N
Jevoncourt	N	N	N	N	N
Xirocourt	O	O	O	O	O
Affracourt	N	N	N	N	O
Haroué	O	O	O	O	O
Haplemont	N	N	N	N	N
Ville-sur-Madon	N	N	N	N	N
Gerbécourt	O	O	O	O	O
Lemainville	O	O	O	O	O
Voinémont / Ceintrey	O	O	O	O	O
Autrey	N	N	N	N	N
Pulligny	N	N	O	O	O
Pierreville	N	O	O	O	O
Frolois	N	N	N	N	N
Xeulley (ville)	N	N	N	N	O
- Scierie de Xeulley	O	O	O	O	O
Bainville-sur-Madon	O	O	O	O	O

Légende du Tableau 1 (bâti à partir des modélisations hydrauliques)

O sur fond orangé = commune touchée

N sur fond vert = commune épargnée

La synthèse présentée dans le tableau ci-dessous a été obtenue :

Tabl. 13 - Catégorie de biens touchés par commune (Madon) – Q100

Communes	Catégorie de biens touchés – Q100					Nombre total de bâtis
	Voie de circulation inondée	Habitation	ERP	Bien patrimonial	Autre bien économique	
Hagécourt	D 40	>5	0	0	>1	>6
Maroncourt	D 4a	>4	0	0	>2	>6
Mattaincourt	D 429	26 (dont CU)	0	>1	>1	>28
Mirecourt	D 166*	49 (dont CU)	0	>1	>1	>51
Poussay		>10	0	0	0	>10
Chauffecourt-Ferme équestre	Route vers Mazirot	>2	0	0	0	>2
Ambacourt	D 255	20 (dont CU)	0	0	>2	>22
Bettoncourt		>4	0	0	>1	>5
Pont-sur-Madon		>7	0	0	0	>7
Xirocourt	D 6 (vers Jevoncourt)	67 (dont CU)	0	0	>1	>68
Affracourt	D 6	>4	0	0	0	>4
Haroué	D 9	26 (dont CU)	>2	>1	>8	>37
Gerbécourt	Route reliant Gerbécourt aux enjeux submergés	>2	0	0	>1	>3
Lemainville	D 6	34 (dont CU)	0	>1	>1	>36
Voinémont Ceintrey	/ D 913*	52 (dont CU)	>1	0	>1	>54
Pulligny	D 50b	>12	0	0	0	>12
Pierreville	D 50b	>13	0	>1	0	>13
Xeuilley	D 50b	>3	0	0	>1	>4
Bainville-sur-Madon		>22	0	0	>1	>23

La carte ci-contre présente les dommages et la population impactée par une crue centennale au niveau du bassin versant du Madon.

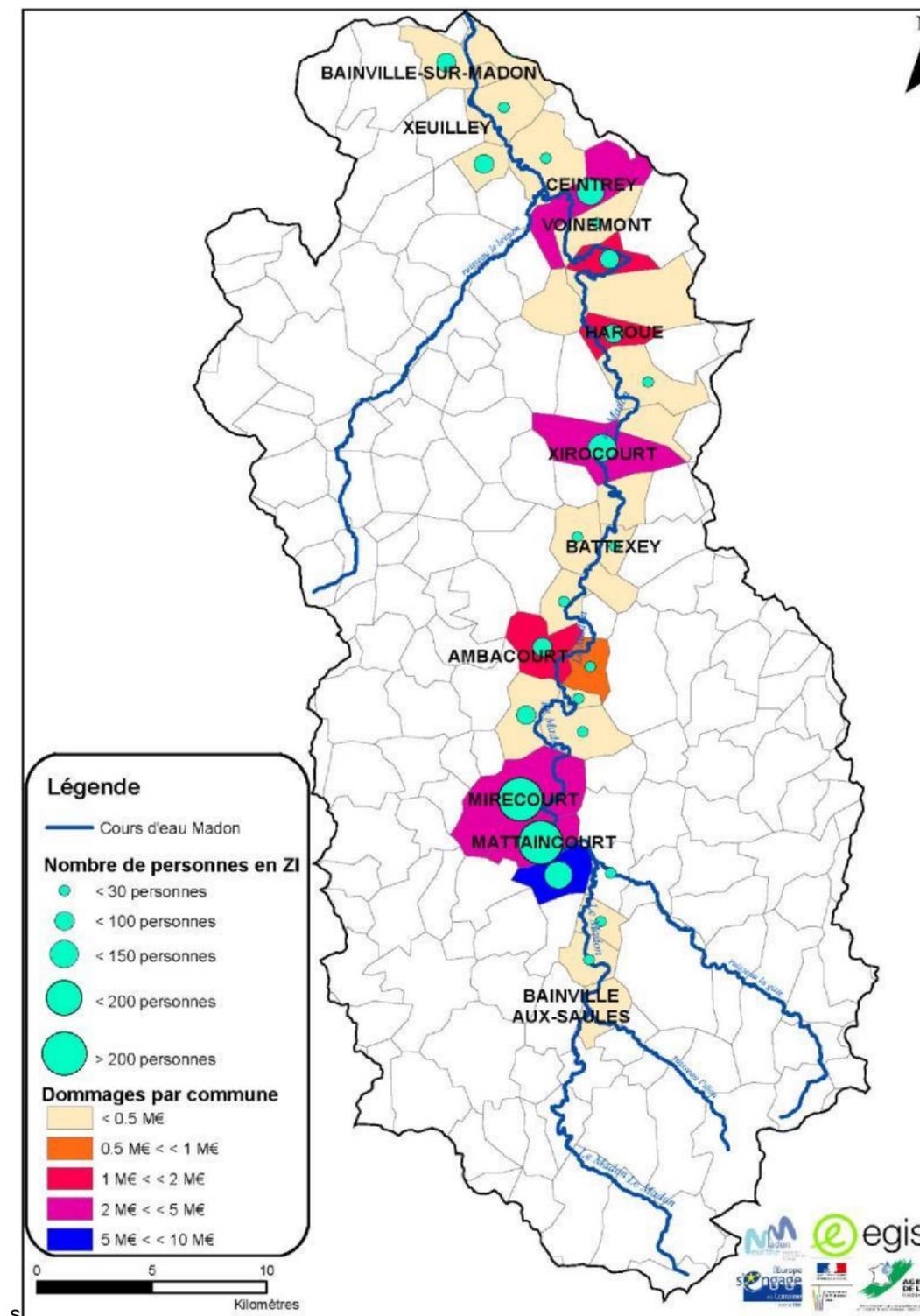


Fig. 40. Présentation des dommages et de la population impactée par la crue centennale (Q100) (source : EGIS)

C. Enjeux environnementaux au droit des communes vulnérables

Le groupement EGIS/SINBIO, en parallèle de l'étude hydraulique, a également réalisé une étude hydromorphologique du Madon qui a permis de mettre en évidence que : « le bassin parcouru ne présente pas une forte hétérogénéité, les zones banalisées ou préservées sont assez entremêlées. On peut noter la présence en plus grand nombre de secteurs banalisés dans le bassin vosgien (surtout les affluents rive droite) et une vallée plus préservée vers l'aval du Madon. ».

La figure ci-après présente la synthèse de l'état actuel :

- Les secteurs les plus touchés par les inondations du Madon ;
- Les zones d'expansion existantes de crues à conserver (voir rapport diagnostic hydraulique) ;
- Les zones naturelles classées à préserver ;
- Les portions de berge en très mauvais état du point de vue hydromorphologique.

Ainsi, le programme d'aménagement de lutte contre les inondations a suivi une ligne directrice lui permettant une intégration dans son environnement.

La figure en page suivante rend compte des points suivants :

- Excepté Hymont sur la Saule, les communes les plus touchées par les inondations sont réparties sur l'ensemble du Madon, de la confluence avec la Saule (en limite amont) à la confluence du Brénon (en limite aval) ;
- Une partie des communes les plus touchées se situe dans la zone naturelle classée recensée sur le secteur aval du Madon ;
- Un nombre comparable de communes fortement touchées par les inondations se situe dans le secteur amont du Madon présentant une valeur écologique faible (absence de ripisylve) à moyen ;
- Entre ces deux zones, se distingue un secteur à potentiel écologique important. Cette zone comprend peu de communes fortement touchées par les crues du Madon ;
- De même, on recense des zones d'expansion à conserver prioritairement sur l'ensemble du Madon entre les confluences avec la Saule et le Brénon. Une zone d'expansion de crue est identifiée sur chacune des sections écologiques types exposées ci-avant.

La carte ci-après, réalisée en 2020 par ARTELIA, présente les zones classées pour la protection de l'environnement sur le bassin versant du Madon.

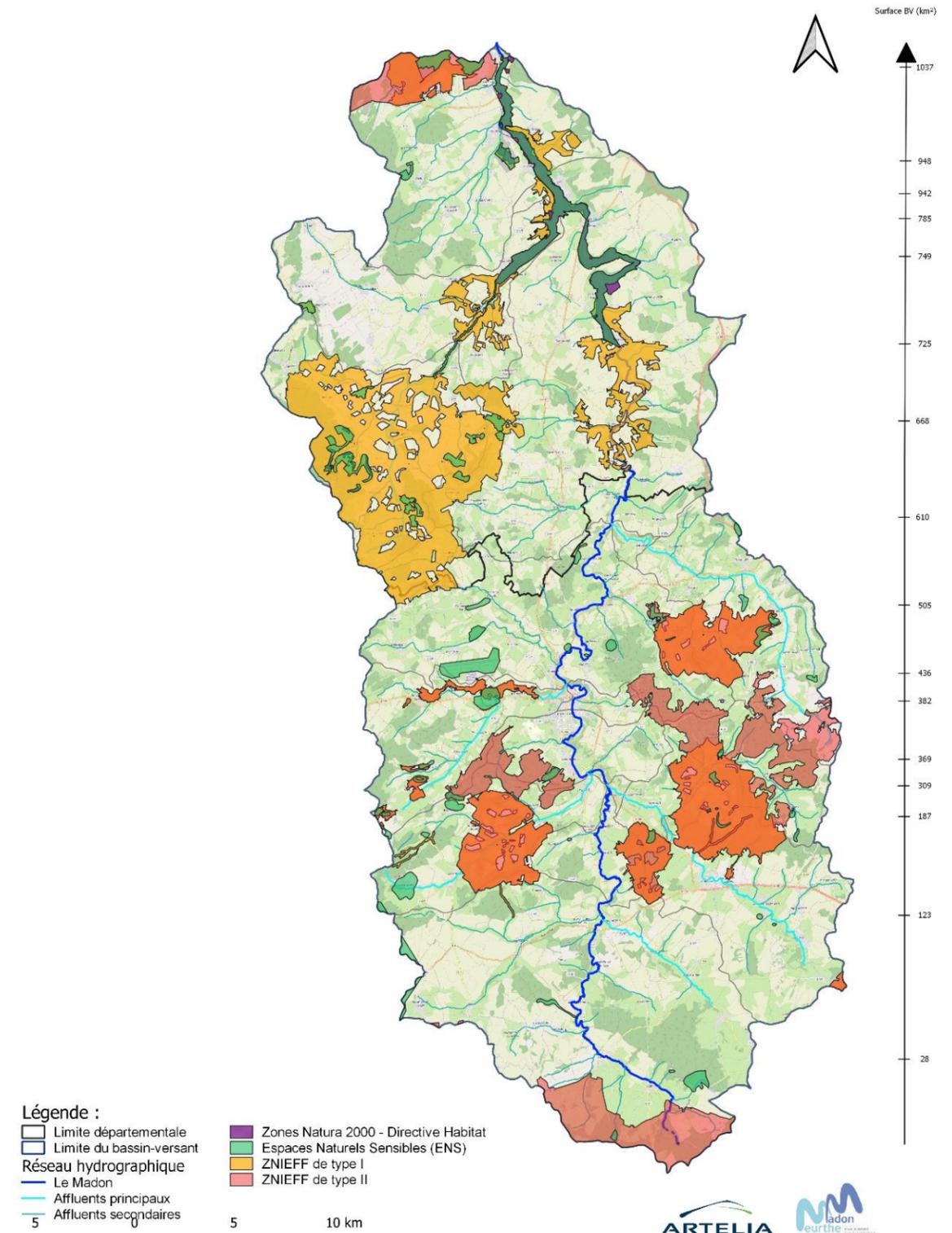


Fig. 41. Carte des espaces naturels protégés présents sur le bassin versant du Madon

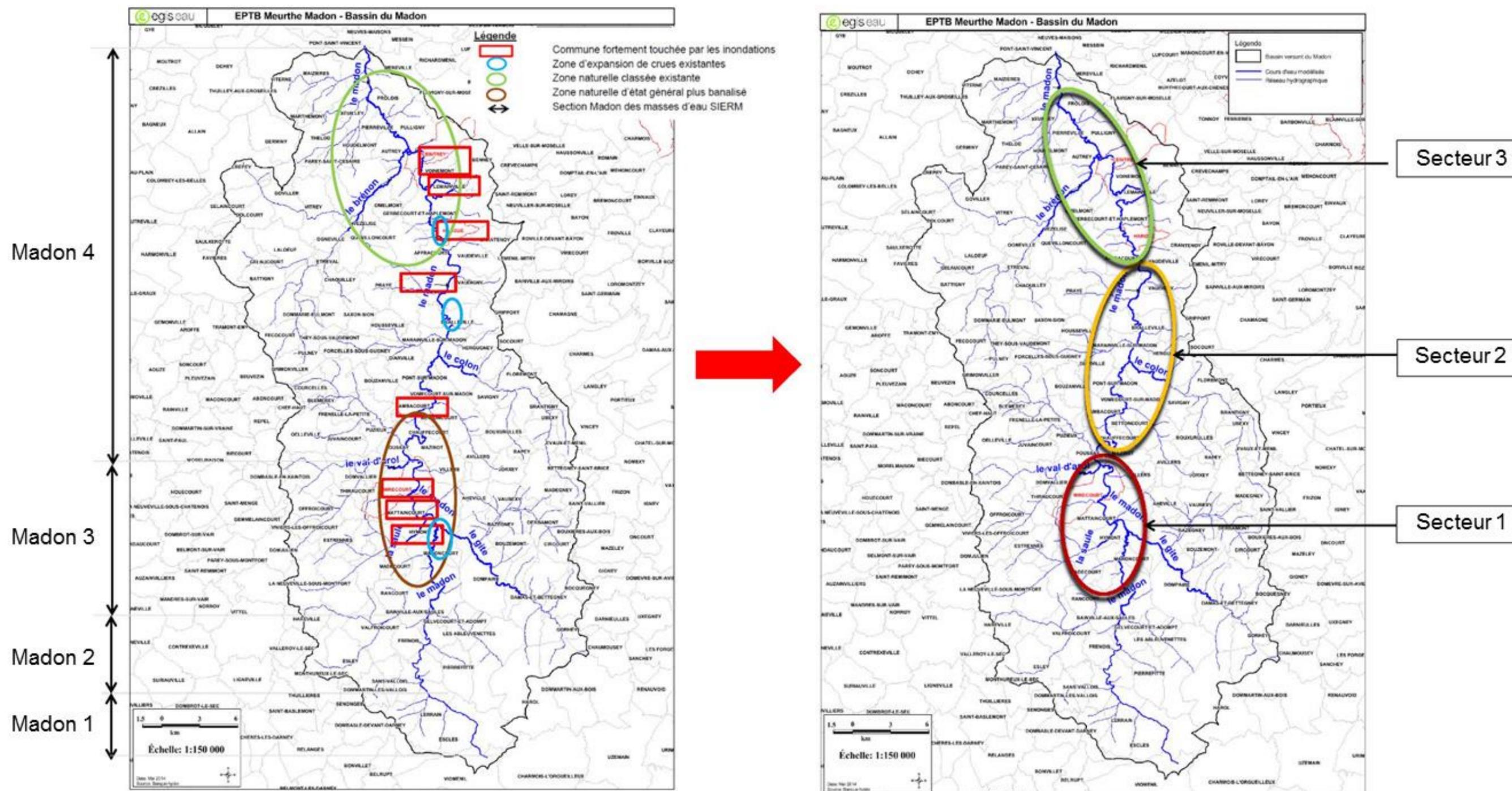


Fig. 42. Synthèse de l'état actuel et sectorisation des lignes directrices d'aménagement

Sur la base de la cartographie de l'état actuel présenté ci-avant, les orientations d'aménagement suivantes ont été privilégiées par le groupement EGIS/SINBIO :

- **Secteur 1 = secteur amont du Madon (Hagécourt / Mirecourt)**

Ce secteur n'est **pas un axe de valorisation écologique** prioritaire. On recherchera ainsi à ce que les aménagements de lutte contre les inondations soient correctement intégrés dans le milieu. Les opportunités significatives d'aménagements combinées à forte valeur écologique pourront être saisies pour constituer des « initiateurs écologiques » sur la zone.

- **Secteur 2 = secteur intermédiaire (Ambacourt / Xirocourt)**

Ce secteur possède des **atouts de valorisation écologique significatifs** en raison de la proximité de la zone Natura 2000 aval et de la présence de secteurs intéressants identifiés et non classés de Vaudigny et Haplemont. Un traitement de valorisation écologique globale de ce secteur est privilégié. Les aménagements pour la protection contre les inondations du Madon devront veiller à ne pas porter atteinte aux sites remarquables identifiés (Vaudigny / Haplemont). Fortuitement, ces sites ne sont pas exposés aux inondations. On recherchera à ce que les aménagements de lutte contre les inondations soient correctement intégrés dans le milieu avec une prétention moindre dans la valorisation écologique traitée par ailleurs.

- **Secteur 3 = secteur aval (Haroué / Voinémont-Ceintrey)**

Le site naturel est **classé Natura 2000**. Les aménagements de lutte contre les inondations ne devront pas dégrader la qualité du milieu et dans la mesure du possible contribuer à la renforcer.

2.7.3.3.2. PRESENTATION DES SCENARIOS ETUDIES

La démarche a permis d'étudier **trois premiers scénarios (1, 2 et 3)** de niveau de protection graduel, dont le **bilan coûts-bénéfices s'est avéré négatif**.

Suite à ce constat, **deux scénarios supplémentaires (4 et 5)** ont été étudiés, présentant des ambitions et gabarits revus à la baisse pour une meilleure acceptabilité sociale.

Le programme d'aménagement retenu est constitué du **scénario 4, complété par les mesures hydromorphologiques complémentaires du scénario n°1** (cf. Tabl. 15 - hors protection de berge).

A. Scénarios n°1, 2, 3 proposés par EGIS/SINBIO

Le groupement EGIS/SINBIO a tout d'abord mis au point **trois scénarios de programme qui sont présentés ci-dessous**. Ces trois scénarios consistent en un ensemble de propositions d'aménagements de lutte contre les inondations qui sont pertinentes sur le bassin versant du Madon.

Les paragraphes ci-dessous sont donc issus du document « Étude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements du Madon et de ses affluents ; Phase III : Propositions de scénarios d'aménagement Bassin Versant du Madon ; Pièce A : Proposition des scénarios d'aménagement ; version 4 – juillet 2016 » établi par EGIS / SINBIO

Principe général d'élaboration des scénarios

Les trois premiers scénarios d'aménagement sont composés graduellement afin de protéger par ordre de priorité de protection des enjeux :

- Les zones urbaines les plus vulnérables à l'aléa inondation, c'est-à-dire subissant des dommages pour des crues fréquentes à moyennes (inférieures à la crue décennale). Il s'agit en effet des communes subissant les plus lourds dommages pour la crue centennale ;
- Les zones urbaines subissant les plus lourds dommages ;
- Les routes stratégiques ;
- Les secteurs d'aménagement les plus pertinents au regard des aménagements à réaliser et des biens à protéger.

Les biens isolés et les aménagements de bord de cours d'eau (moulins en particulier) rapidement encerclés par les eaux ne sont pas protégés. Les mesures d'ordre hydromorphologique sont intégrées.

La figure ci-après reprend l'axe de composition des scénarios d'aménagement.

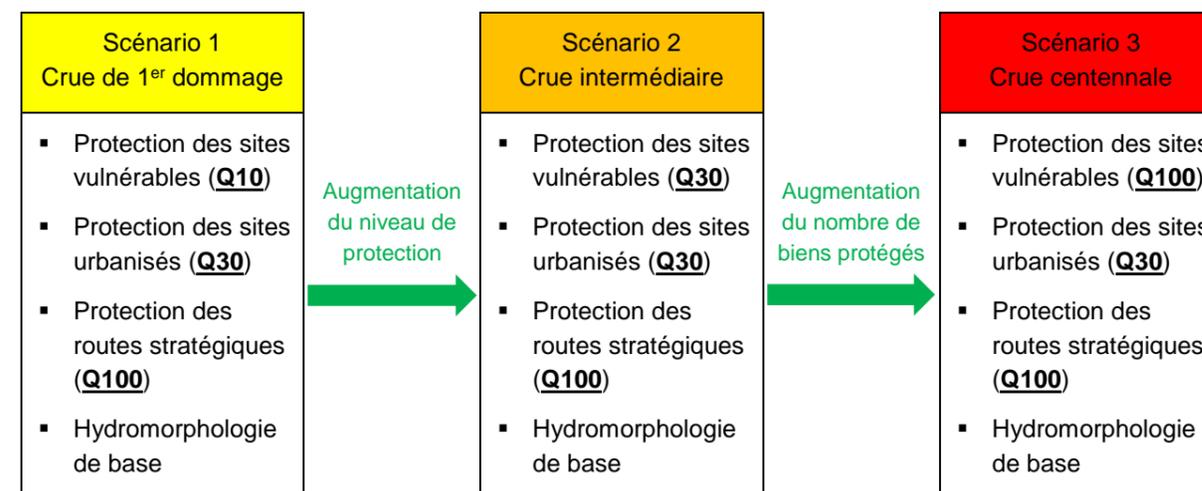


Fig. 43. Axes de composition des différents scénarios

Ce principe d'aménagement a été approuvé lors du comité de pilotage du 3 février 2015.

Composition du scénario 1

Le scénario 1 a pour objectif la protection contre les « crues de premiers dommages » et est **composé de la ZRDC et des aménagements** présentés ci-dessous :

Tabl. 14 - Scénario 1 - Aménagements et protections localisés par commune

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Maroncourt	<u>En rive droite :</u> Digue en terre en rive droite + petite modification du tracé du cours d'eau pour son implantation	120 ml 120 ml	0,5 m
Mattaincourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton le long de la RD419 côté Madon + Rideau de palplanches	380 ml 350 ml	1,2 m 1,2 m
Mirecourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton + Retalutage du cours d'eau <u>En rive droite :</u> Mur béton (+batardeau au droit des passages) Muret à proximité du pont de la RD166	300 ml 210 + 270ml 420 ml	1,1 m 0,9 m 0,5 m
Ambacourt	<u>En rive gauche :</u> Digue de protection en amont du pont <u>En rive droite :</u> Retalutage du cours d'eau en aval du pont	240 ml 330 ml	1,4 m
Xirocourt	<u>En rive gauche :</u> Endiguement adossé à la route + batardeau à la traversée de la route RD <u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain + Digue en terre en partie aval + Batardeau en fermeture sur voirie	230 ml 390 ml 660 ml 100 ml	1,1 m 0,9 m 1,9 m 1,9 m
Haroué	<u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain + Digue en terre en partie aval	300 ml 380 ml	1,8 m 1,0 m
Lemainville	<u>En rive droite :</u> Epaulement en bordure de route + Digue en terre	210 ml 230 ml	0,9 m
Voinémont / Ceintrey	<u>En rive gauche :</u> Epaulement en bordure de voirie + fermeture de passages inférieurs <u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches	440 ml 280 ml	1,4 m 1,8 m
Hymont	<u>En rive gauche :</u> A l'amont du pont digue puis rideau de palplanches A l'aval du pont, mur béton + batardeau au droit de la passerelle <u>En rive droite :</u> A l'amont du pont, rideau de palplanches A l'aval du pont, mur béton + batardeaux au droit de la passerelle	290 + 150 ml 320 ml 340 ml 230 ml	1,2 m 2,0 m 1,2 m

Tabl. 15 - Scénario 1 - Aménagements en lien avec l'hydromorphologie localisés par commune

Type d'aménagement	Localisation
Effacement des groupes d'ouvrages avec les mesures d'accompagnement liées	11 groupes d'ouvrages : - Ouvrage de Bainville sur Madon (OH MAD 007), - le Neuf Moulin à Xeulley (OH MAD 014 et 013), - Scierie de Xeulley (OH MAD 022, OH MAD 021, OH MAD 020 et 017), - Ouvrages dans le centre de Ceintrey (OH MAD 040, OH MAD 039, OH MAD 037, OH MAD 036 et 035), - Seuil en aval de Xirocourt (OH MAD 053), - Moulin de Xirocourt (OH MAD 056 et 054), - Seuil en amont de Xirocourt (OH MAD 058 et 057), - Moulin de Bralleville (OH MAD 061 et 060), - Moulin de Maxevoy (OH MAD 066 et 063), - Ouvrage de Pont sur Madon (OH MAD 072 et 071), - Ouvrages de Vézelize sur le Brenon (OH BRE 011 et 012)
Protection de berge	Bralleville, juste en aval du moulin
Méandrage à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologique	2 sites : - Sur le Madon en aval de Hagécourt au droit de l'ancien lit du Madon - Sur la Saule en amont de Hymont, avec remise du lit en fond de thalweg
Création d'annexes hydrauliques et milieux humides à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologiques	8 sites, sur le Madon : - A Blainville-sur-Madon, en rive droite, en amont du barrage de la Chapellerie - En aval du bourg de Ceintrey, en rive gauche, à l'intérieur de la boucle du Madon - 2 sites reliés à Haroué, en amont du château en rive droite - En aval de Xirocourt au lieu-dit « Naboncourt », en rive gauche - Face au bourg de Jevoncourt en rive droite - Dans Mirecourt en amont du pont de la RD 166 en rive droite - A Valleroy-aux-Saules, au lieu-dit « les grandes perches », la diversification écologique de l'émissaire agricole présent en rive gauche du Madon

Composition du scénario 2

Le scénario 2 a pour objectif la protection contre les « crues moyennes » (période de retour comprise entre 10 et 50 ans) et est **composé de la ZRDC et des aménagements** présentés ci-dessous :

Tabl. 16 - Scénario 2 - Aménagements et protections localisés par commune

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Maroncourt	<u>En rive droite :</u> Digue en terre en rive droite	120 ml	0,5 m
	+ petite modification du tracé du cours d'eau pour son implantation	120 ml	
Mattaincourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton le long de la RD419 côté Madon	380 ml	1,2 m
	+ Rideau de palplanches	350 ml	1,2 m
Mirecourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton	300 ml	1,1 m
	+ Retalutage du cours d'eau		
	<u>En rive droite :</u> Mur béton (+batardeau au droit des passages)	210 + 270ml	0,9 m
	Muret à proximité du pont de la RD166	420 ml	0,5 m
Poussay	<u>En rive gauche :</u> Digue en terre	150 ml	0,7 m
	+ modification du tracé du cours d'eau au-devant	150 ml	
Ambacourt	<u>En rive gauche :</u> Digue de protection en amont du pont	240 ml	1,7 m
	<u>En rive droite :</u> Retalutage du cours d'eau en aval du pont	330 ml	
Pont-sur-Madon	<u>En rive gauche :</u> Retalutage du lit pour augmentation de la section d'écoulement	330 ml	
Xirocourt	<u>En rive gauche :</u> Endiguement adossé à la route	230 ml	1,1 m
	+ batardeau à la traversée de la route RD		
	<u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain	390 ml	0,9 m
	+ Digue en terre en partie aval	660 ml	1,9 m
Haroué	+ Batardeau en fermeture sur voirie	100 ml	1,9 m
	<u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain	300 ml	1,8 m
	+ Digue en terre en partie aval	380 ml	1,0 m

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Lemainville	<u>En rive droite :</u> Epaulement en bordure de route	210 ml	0,9 m
	+ Digue en terre	230 ml	0,9 m
Voinémont / Ceintrey	<u>En rive gauche :</u> Epaulement en bordure de voirie	440 ml	1,4 m
	+ fermeture de passages inférieurs		
Pierreville	<u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches	280 ml	1,8 m
	<u>En rive gauche :</u> Fermeture de traversée de ruisseau		-
Bainville-sur-Madon	<u>En rive gauche :</u> Fermeture de traversée de ruisseau		-
Hymont	<u>En rive gauche :</u> A l'amont du pont digue puis rideau de palplanches	290 + 150 ml	1,2 m
	A l'aval du pont, muret béton + batardeau au droit de la passerelle	320 ml	
	<u>En rive droite :</u> A l'amont du pont, rideau de palplanches	340 ml	2,0 m
	A l'aval du pont, muret béton	230 ml	1,2 m
	+ batardeaux au droit de la passerelle		

Tabl. 17 - Scénario 2 - Aménagements en lien avec l'hydromorphologie localisés par commune

Type d'aménagement	Localisation
Effacement des groupes d'ouvrages avec les mesures d'accompagnement liées	11 groupes d'ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> - Ouvrage de Bainville sur Madon (OH MAD 007), - le Neuf Moulin à Xeulley (OH MAD 014 et 013), - Scierie de Xeulley (OH MAD 022, OH MAD 021, OH MAD 020 et 017), - Ouvrages dans le centre de Ceintrey (OH MAD 040, OH MAD 039, OH MAD 037, OH MAD 036 et 035), - Seuil en aval de Xirocourt (OH MAD 053), - Moulin de Xirocourt (OH MAD 056 et 054), - Seuil en amont de Xirocourt (OH MAD 058 et 057), - Moulin de Bralleville (OH MAD 061 et 060), - Moulin de Maxevoy (OH MAD 066 et 063), - Ouvrage de Pont sur Madon (OH MAD 072 et 071), - Ouvrages de Vézelize sur le Brenon (OH BRE 011 et 012)
Protection de berge	Bralleville, juste en aval du moulin
Méandrage à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologique	2 sites : <ul style="list-style-type: none"> - Sur le Madon en aval de Hagécourt au droit de l'ancien lit du Madon - Sur la Saule en amont de Hymont, avec remise du lit en fond de thalweg
Création d'annexes hydrauliques et milieux humides à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologiques	8 sites, sur le Madon : <ul style="list-style-type: none"> - A Blainville-sur-Madon, en rive droite, en amont du barrage de la Chapellerie - En aval du bourg de Ceintrey, en rive gauche, à l'intérieur de la boucle du Madon - 2 sites reliés à Haroué, en amont du château en rive droite - En aval de Xirocourt au lieu-dit « Naboncourt », en rive gauche - Face au bourg de Jevoncourt en rive droite - Dans Mirecourt en amont du pont de la RD 166 en rive droite - A Valleroy-aux-Saules, au lieu-dit « les grandes perches », la diversification écologique de l'émissaire agricole présent en rive gauche du Madon

Le scénario 3 a pour objectif la protection contre les « crues rares » (période de retour comprise entre 50 et 100 ans) et est **composé de la ZRDC et des aménagements** présentés ci-dessous :

Tabl. 18 - Scénario 3 - Aménagements et protections localisés par commune

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Hagécourt	<u>En rive droite :</u> Retalutage du cours d'eau	420 ml	-
Maroncourt	<u>En rive droite :</u> Digue en terre en rive droite + petite modification du tracé du cours d'eau pour son implantation	180 ml 120 ml	0,5 m
Mattaincourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton le long de la RD419 côté Madon + Rideau de palplanches	380 ml 350 ml	1,2 m 1,2 m
Mirecourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton + retalutage du cours d'eau <u>En rive droite :</u> Mur béton (+ batardeau au droit des passages) Muret à proximité du pont de la RD166	300 ml 480 ml 420 ml	1,4 m 1,2 m 0,5 m
Poussay	<u>En rive gauche :</u> Digue en terre + modification du tracé du cours d'eau au-devant	150 ml 150 ml	0,9 m
Ambacourt	<u>En rive gauche :</u> Digue de protection en amont du pont <u>En rive droite :</u> Retalutage du cours d'eau en aval du pont	240 ml 330 ml	2,0 m
Pont-sur-Madon	<u>En rive gauche :</u> Retalutage du lit pour augmentation de la section d'écoulement	330 ml	-
Xirocourt	<u>En rive gauche :</u> Endiguement adossé à la route + batardeau à la traversée de la route RD <u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain + Digue en terre en partie aval + Batardeau en fermeture sur voirie	230 ml 390 ml 660 ml 100 ml	1,4 m 1,2 m 2,2 m 2,2 m
Haroué	<u>En rive droite :</u> Rideau de palplanches au droit du centre urbain + Digue en terre en partie aval	300 ml 380 ml	2,0 m 1,3 m

Composition du scénario 3

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Lemainville	<u>En rive droite</u> : Epaulement en bordure de route + Digue en terre	210 ml 230 ml	1,2 m 1,2 m
Voinémont / Ceintrey	<u>En rive gauche</u> : Epaulement en bordure de voirie + fermeture traversées de ruisseau <u>En rive droite</u> : Rideau de palplanches	440 ml 280 ml	1,6 m 2,1 m
Pierreville	<u>En rive gauche</u> : Fermeture de traversée de ruisseau		-
Xeuilley	<u>En rive gauche</u> : Muret béton + Batardeau sur chaussée	240 ml	0,6 m
Bainville-sur-Madon	<u>En rive gauche</u> : Fermeture de traversée de ruisseau Digue en terre	120 ml	0,5 m
Hymont	<u>En rive gauche</u> : A l'amont du pont digue puis rideau de palplanches A l'aval du pont, muret béton + batardeau au droit de la passerelle <u>En rive droite</u> : A l'amont du pont, rideau de palplanches A l'aval du pont, muret béton + batardeaux au droit de la passerelle	290 + 150 ml 320 ml 340 ml 230 ml	1,4 m 1,4 m 2,2 m 1,4 m

Tabl. 19 - Scénario 3 - Aménagements en lien avec l'hydromorphologie localisés par commune

Type d'aménagement	Localisation
Effacement des groupes d'ouvrages avec les mesures d'accompagnement liées	11 groupes d'ouvrages : - Ouvrage de Bainville sur Madon (OH MAD 007), - le Neuf Moulin à Xeuilley (OH MAD 014 et 013), - Scierie de Xeuilley (OH MAD 022, OH MAD 021, OH MAD 020 et 017), - Ouvrages dans le centre de Ceintrey (OH MAD 040, OH MAD 039, OH MAD 037, OH MAD 036 et 035), - Seuil en aval de Xirocourt (OH MAD 053), - Moulin de Xirocourt (OH MAD 056 et 054), - Seuil en amont de Xirocourt (OH MAD 058 et 057), - Moulin de Bralleville (OH MAD 061 et 060), - Moulin de Maxevoy (OH MAD 066 et 063), - Ouvrage de Pont sur Madon (OH MAD 072 et 071), - Ouvrages de Vézelize sur le Brenon (OH BRE 011 et 012)
Protection de berge	Bralleville, juste en aval du moulin
Méandrage à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologique	2 sites : - Sur le Madon en aval de Hagécourt au droit de l'ancien lit du Madon - Sur la Saule en amont de Hymont, avec remise du lit en fond de thalweg
Création d'annexes hydrauliques et milieux humides à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologiques	8 sites, sur le Madon : - A Blainville-sur-Madon, en rive droite, en amont du barrage de la Chapellerie - En aval du bourg de Ceintrey, en rive gauche, à l'intérieur de la boucle du Madon - 2 sites reliés à Haroué, en amont du château en rive droite - En aval de Xirocourt au lieu-dit « Naboncourt », en rive gauche - Face au bourg de Jevoncourt en rive droite - Dans Mirecourt en amont du pont de la RD 166 en rive droite - A Valleroy-aux-Saules, au lieu-dit « les grandes perches », la diversification écologique de l'émissaire agricole présent en rive gauche du Madon

Synthèse des communes protégées selon les différents scénarios

La liste des communes protégées des inondations pour les différents scénarios est la suivante :

Tabl. 20 - Communes protégées sur le Madon par scénario (scénario n°1, 2 et 3).

Légende :

Lorsque la commune est protégée, il fait mention de la crue de projet considérée pour le scénario.

Un « - » indique que la commune n'est pas protégée.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Hagécourt	-	-	Q100
Maroncourt	Q100	Q100	Q100
Mattaincourt	Q100 (route)	Q100	Q100
Mirecourt	Q30	Q30	Q100
Poussay	-	Q30	Q100
Ambacourt	Q10	Q30	Q100
Pont-sur-Madon	-	Q30	Q100
Xirocourt	Q30	Q30	Q100
Haroué	Q30	Q30	Q100
Lemainville	Q30	Q30	Q100
Voinémont / Ceintrey	Q100 (route en RG) Q30 (bâtis)	Q100 (route en RG) Q30 (bâtis)	Q100 (route et bâtis)
Pierreville	-	Q30	Q100
Xeuilley	-	-	Q100
Bainville-sur-Madon	-	Q30	Q100

Les communes impactées par les inondations du Madon et non protégées sont les suivantes : Hagécourt (partie amont), Chauffecourt, Bettoncourt, Affracourt, Gerbécourt et Pulligny.

Conclusion des études des scénarios 1 à 3

Ces différents scénarios ont fait l'objet d'une analyse coûts-bénéfices afin de vérifier leur pertinence. Les études ont mis en avant un **bilan coûts-bénéfices négatif**.

B. Scénarios n°4 et n°5 proposés par EGIS/SIBIO dans un second temps

Principe général conduisant à l'élaboration de deux scénarios supplémentaires

Les scénarios n°4 et 5 sont élaborés suite aux retours négatifs des analyses coûts-bénéfices sur les trois premiers scénarios d'aménagement et aux avis d'élus sur les gabarits des aménagements recueillis lors des réunions avec les intercommunalités et les communes.

L'hydromorphologie de base est conservée dans chacun de ces scénarios (n°4 et n°5) et est présentée sur la carte page suivante.

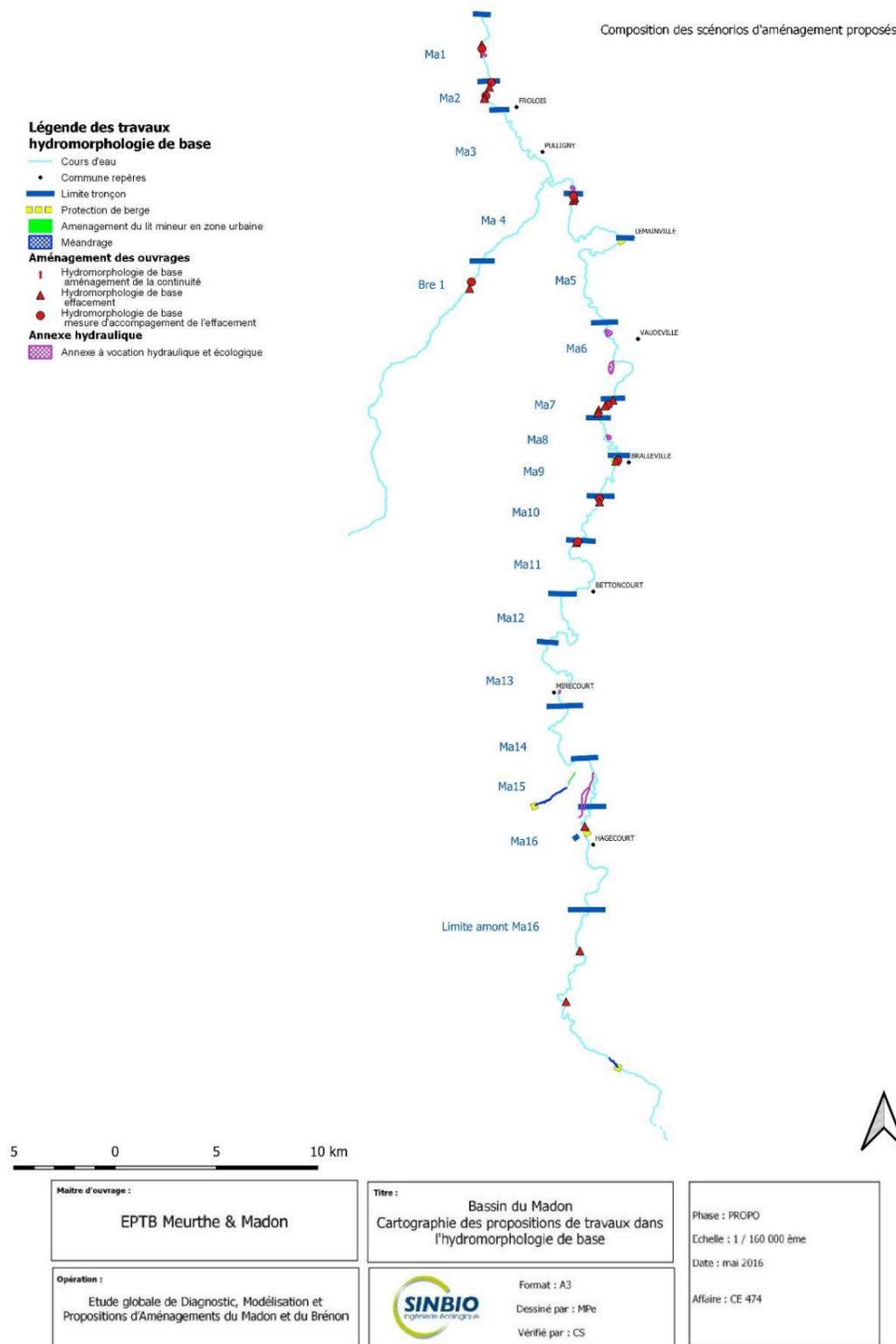


Fig. 44. Cartographie des propositions de travaux dans l'hydromorphologie de base

Composition du scénario 4

Le scénario n°4 est établi suivant la même philosophie que les 3 premiers scénarios avec des ambitions réadaptées aux enjeux locaux et aux bénéfices attendus, sur la base des analyses coûts-bénéfices précédentes et des retours des concertations locales. Il vise la protection pour les crues d'occurrence rare (période de retour entre 50 et 100 ans) mais pour un nombre de communes protégées inférieur à celui du scénario 3. **La collecte des avis de l'ensemble des élus est réalisée avant modélisation du scénario n°4.** En plus de la ZRDC, il est composé des aménagements suivants :

Tabl. 21 - Scénario 4 - Aménagements et protections localisées par commune

Communes	Type d'aménagement	Longueur	Hauteur / Gabarit
Maroncourt	<u>En rive droite :</u> Digue en terre en rive droite	180 ml	0,5 m
	+ petite modification du tracé du cours d'eau pour son implantation	120 ml	
Mattaincourt	<u>En rive gauche :</u> Mur béton (+ batardeau au droit des passages et des accès)	140 ml	0,6 m
Mirecourt	<u>En rive droite :</u> Digue en terre à proximité du pont de la RD166	420 ml	0,9 m
Ambacourt	<u>En rive droite :</u> Retalutage du cours d'eau en aval du pont	330 ml	-
Xirocourt	<u>En rive gauche :</u> Endiguement adossé à la route + batardeau à la traversée de la route RD	230 ml	1,4 m
Haroué	<u>En rive droite :</u> Batardeaux amovibles	300 ml	2,0 m
	+ Digue en terre en partie aval	380 ml	1,3 m
Lemainville	<u>En rive droite :</u> Epaulement en bordure de route	210 ml	1,2 m
	+ Digue en terre	230 ml	1,2 m
Voinémont / Ceintrey	<u>En rive gauche :</u> Epaulement en bordure de voirie + fermeture traversées de ruisseau	440 ml	1,6 m
Pierreville	<u>En rive gauche :</u> Fermeture de traversée de ruisseau		-
Bainville-sur-Madon	<u>En rive gauche :</u> Fermeture de traversée de ruisseau Digue en terre	120 ml	0,5 m
Hymont	<u>En rive droite :</u> Zone d'expansion de crues au droit au droit des anciens entrepôts Parisot	250 ml	-

Tabl. 22 - Scénario 4 - Aménagements en lien avec l'hydromorphologie localisés par commune

Type d'aménagement	Localisation
Effacement des groupes d'ouvrages avec les mesures d'accompagnement liées	14 groupes d'ouvrages : - Ouvrage de Bainville sur Madon (OH MAD 007), - le Neuf Moulin à Xeulley (OH MAD 014 et 013), - Scierie de Xeulley (OH MAD 022, OH MAD 021, OH MAD 020 et 017), - Ouvrages dans le centre de Ceintrey (OH MAD 040, OH MAD 039, OH MAD 037, OH MAD 036 et 035), - Seuil en aval de Xirocourt (OH MAD 053), - Moulin de Xirocourt (OH MAD 056 et 054), - Seuil en amont de Xirocourt (OH MAD 058 et 057), - Moulin de Bralleville (OH MAD 061 et 060), - Moulin de Maxevoy (OH MAD 066 et 063), - Ouvrage de Pont sur Madon (OH MAD 072 et 071), - Petit seuil en aval de Hagécourt (à réaliser dans le cadre du reméandrage prévu sur le même site) - Seuil de Légéville-et-Bonfays (OH MAD 125) - Seuil de Pont-les-Bonfays (OH MAD 128b) - Ouvrages de Vézelize sur le Brenon (OH BRE 011 et 012)
	Protection de berge
Méandrage à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologique	3 sites - Sur le Madon en aval de Hagécourt au droit de l'ancien lit du Madon - Sur le Madon en amont de Lerrain - Sur la Saule en amont de Hymont, avec remise du lit en fond de thalweg
Création d'annexes hydrauliques et milieux humides à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologiques	8 sites, sur le Madon : - A Blainville-sur-Madon, en rive droite, en amont du barrage de la Chapellerie - En aval du bourg de Ceintrey, en rive gauche, à l'intérieur de la boucle du Madon - 2 sites reliés à Haroué, en amont du château en rive droite - En aval de Xirocourt au lieu-dit « Naboncourt », en rive gauche - Face au bourg de Jevoncourt en rive droite - Dans Mirecourt en amont du pont de la RD 166 en rive droite - A Valleroy-aux-Saules, au lieu-dit « les grandes perches », la diversification écologique de l'émissaire agricole présent en rive gauche du Madon

Composition du scénario 5

Le scénario n°5 se compose d'une ZRDC (ne comprend pas de protections localisées en dehors de celle prévue à Maroncourt) et de l'effacement de seuils.

Synthèse des communes protégées pour les scénarios 4 et 5

La synthèse des communes protégées pour les scénarios 4 et 5 est présentée ci-dessous. Pour le scénario 5, les communes bénéficient d'une baisse du niveau d'inondation mais pas d'une mise en hors d'eau totale même vis-à-vis des crues fréquentes.

Tabl. 23 - Communes protégées sur le Madon pour le scénario n°4

	Scénario 4
Hagécourt	-
Maroncourt	Q100
Mattaincourt (P)	Q100
Mirecourt (P)	Q100
Poussay	-
Ambacourt (P)	Q30
Pont-sur-Madon	-
Xirocourt (P)	Q100
Haroué (hors Château)	Q100
Lemainville (P)	Q100
Voinémont / Ceintrey (P)	Q100
Pierreville	Q100
Xeuilley	-
Bainville-sur-Madon	Q100

Légende :

Lorsque la commune est protégée, il fait mention de la crue de projet considérée pour le scénario.

Lorsque qu'une partie de la commune est protégée, il est apposé la mention (P).

Un « - » indique que la commune n'est pas protégée.

2.7.3.3.3. SCENARIO ET OPERATIONS RETENUS

Ainsi, à partir d'un diagnostic global réalisé sur la base d'une modélisation de la vallée du Madon, plusieurs stratégies d'aménagements ont été envisagées et testées :

- la mise en œuvre d'un programme de ralentissement dynamique,
- la mise en œuvre d'un programme de protections rapprochées contre les crues,
- la réalisation de travaux pour la levée de verrous hydrauliques,
- l'arasement de seuils en rivière pour rétablir la continuité écologique et permettre d'abaisser significativement les lignes d'eau en crue.

Ces orientations ont permis de définir plusieurs scénarios d'aménagements testés d'un point de vue hydraulique et présentés en comité de pilotage aux élus. **Ces discussions ont conduit à construire un scénario dit optimisé tenant compte des gains hydrauliques, des coûts d'investissement associés et des avis des élus.**

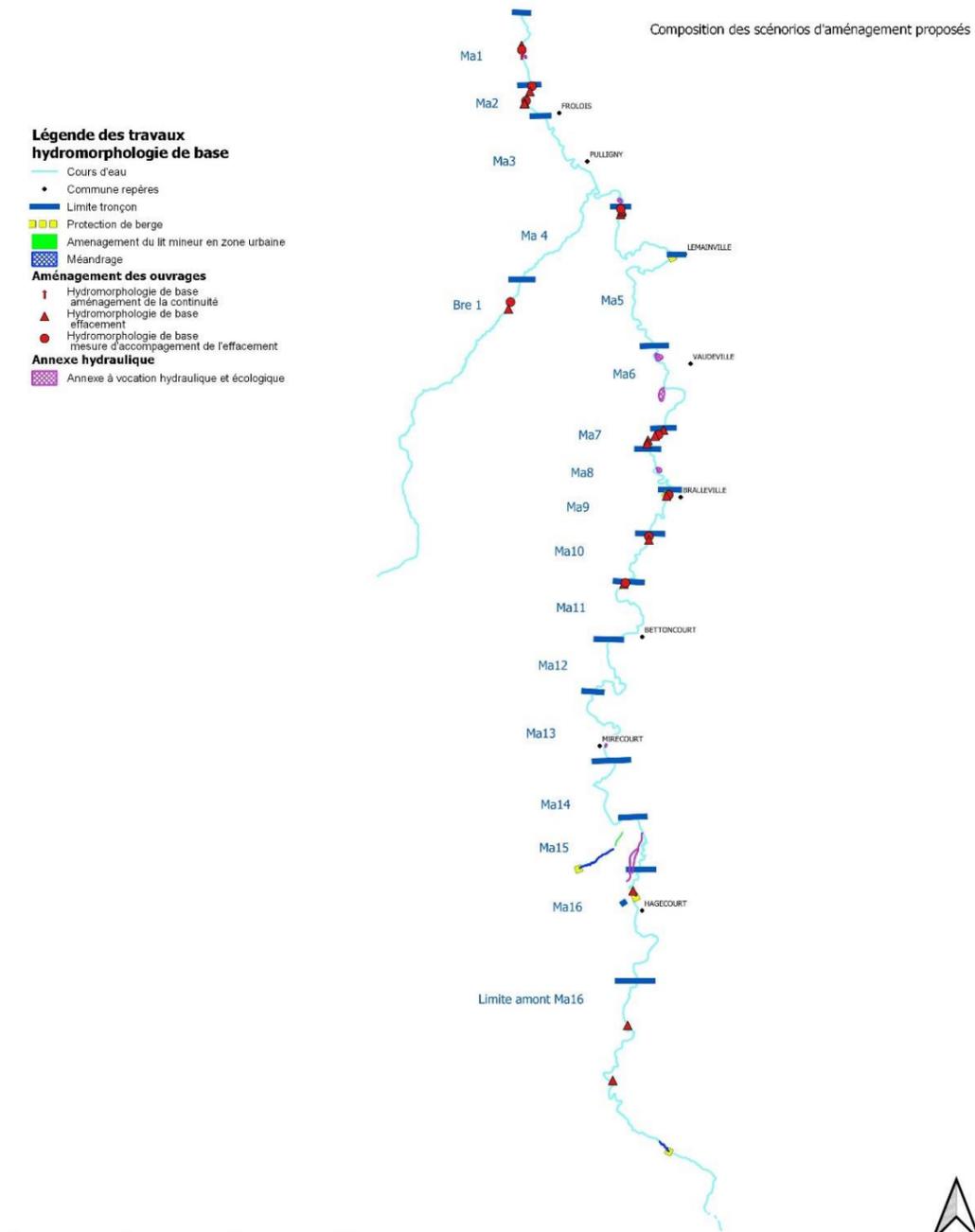
Comme précisé dans les chapitres précédents, les 3 premiers scénarios ont fait l'objet d'ajustement du fait des retours négatifs des analyses coûts-bénéfices. Le choix s'est donc porté entre les scénarios 4 et 5. Là encore, l'analyse coût-bénéfice particulièrement négative du scénario 5 mais également la non-atteinte de l'objectif initial de protection des enjeux avec ce scénario ont naturellement **conduit le comité de pilotage du PAPI à retenir le scénario 4, bâti à partir des scénarios précédents et au travers des échanges et concertations menés avec chaque commune et chaque intercommunalité.**

Ainsi, suite à l'étude d'EGIS / SINBIO, le programme d'aménagement du PAPI a été arrêté et **validé par le comité de pilotage comprenant toutes les parties prenantes le 26 mai 2016.**

Le programme d'aménagement retenu pour le PAPI se compose des éléments suivants :

- **Le scénario d'aménagement n°4 présenté ci-dessus ;**
- **Les mesures hydromorphologiques complémentaires du scénario n°1 (hors protection de berge). Ces mesures se divisent en trois niveaux :**
 - Effacement des groupes d'ouvrages avec les mesures d'accompagnement liées ;
 - Méandrage à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologique ;
 - Création d'annexes hydrauliques et milieux humides à vocation de gestion hydraulique et hydromorphologiques.

Les cartes ci-après rendent compte de l'ambition territoriale croissante avec l'intégration des compléments hydromorphologiques : les travaux hydromorphologiques de base et le programme du complément n°1 qui concerne le secteur 2 situé à proximité de la zone Natura 2000.

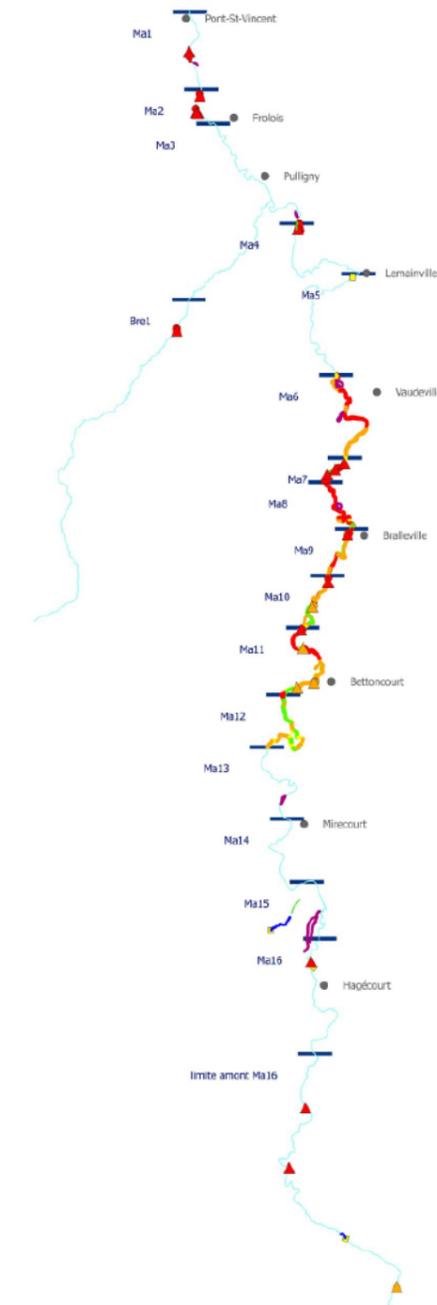


<p>Maitre d'ouvrage :</p> <p>EPTB Meurthe & Madon</p>	<p>Titre :</p> <p>Bassin du Madon Cartographie des propositions de travaux dans l'hydromorphologie de base</p>	<p>Phase : PROPO</p> <p>Echelle : 1 / 160 000 ème</p> <p>Date : mai 2016</p> <p>Affaire : CE 474</p>
<p>Opération :</p> <p>Etude globale de Diagnostic, Modélisation et Propositions d'Aménagements du Madon et du Brénon</p>	<p>SINBIO ingénierie écologique</p> <p>Format : A3</p> <p>Dessiné par : MPE</p> <p>Vérifié par : CS</p>	

Fig. 45. Cartographie des propositions de travaux dans l'hydromorphologie de base

Légende des travaux complément 1 à l'hydromorphologie

- cours d'eau
 - méandrage
 - aménagement du lit mineur en zone urbaine
- aménagement des ouvrages**
- Hydromorphologie de base effacement
 - Hydromorphologie de base mesure d'accompagnement de l'effacement
 - Hydromorphologie de base aménagement de la continuité
 - complément 1 à l'hydromorphologie effacement
 - complément 1 à l'hydromorphologie accompagnement
 - protection de berge
- annexes hydrauliques a vocation hydraulique et hydromorpho**
- annexe à vocation hydraulique et écologique
 - annexe à vocation écologique
- traitement de la vegetation et plantations Madon**
- plantations
 - traitement niveau 1
 - traitement niveau 3
 - traitement niveau 2
- Communes repères
 - limite tronçon



<p>Maitre d'ouvrage :</p> <p>EPTB Meurthe & Madon</p>	<p>Titre :</p> <p>Bassin du madon : Cartographie des propositions de travaux Complément 1 à l'hydromorphologie</p>	<p>Phase : PROPO</p> <p>Echelle : 1 / 160 000 ème</p> <p>Date : mai 2016</p>
<p>Opération :</p> <p>Etude globale de Diagnostic, Modélisation et Propositions d'Aménagements du Madon et du Brénon</p>	<p>SINBIO ingénierie écologique</p> <p>Format : A3</p> <p>Dessiné par : MPE</p> <p>Vérifié par : CS</p>	<p>Affaire : CE 474</p>

Fig. 46. Cartographie des propositions de travaux – Complément 1 à l'hydromorphologie

2.7.3.4. Présentation du programme d'aménagement retenu

2.7.3.4.1. RAPPEL DU CONTEXTE DU PROGRAMME

Le programme d'aménagement présenté au PAPI a été arrêté à l'issue des concertations avec les élus, les riverains ou animateurs de la politique de l'Eau en France ainsi que des analyses multicritères.

Un objectif majeur de l'EPTB Meurthe-Madon a été de privilégier des aménagements intégrés **combinant les fonctions de lutte contre les inondations et d'amélioration de la valeur écologique du milieu.**

Les axes prioritaires ont été, notamment :

- La valorisation de **solutions globales** d'abaissement des lignes d'eau en crue ;
- La **préservation des zones d'expansion** des eaux ;
- Le rétablissement de la **libre circulation piscicole** et du transit sédimentaire ;
- La **requalification végétale** des traversées urbaines ;

Pour le bassin versant du Madon, cette politique a été déclinée en trois schémas d'orientations pour chacune des unités fonctionnelles géographiques identifiées à l'issue des diagnostics.

Le programme d'aménagement PAPI se compose de mesures de lutte contre les inondations et hydromorphologiques :

- La création d'une **zone de ralentissement dynamique des crues (ZRDC)** ;
- Le réaménagement localisé de cours d'eau, par **reprofilage de berges et terrassement** dans le lit mineur ;
- **L'effacement de seuils** (y compris mesures d'accompagnement associées),
- La disposition de **protections localisées** à proximité d'enjeux bâtis,
- Le **méandrage** de sections de cours d'eau et la création d'annexes hydrauliques,
- L'aménagement local de la **continuité écologique** en dehors des zones d'effacement de seuils.

2.7.3.4.2. DIVISION DU PAPI MADON

A. Justification de la division du PAPI en deux PAPI

L'EPTB Meurthe-Madon s'est engagé sur une démarche de Programme d'Action de Prévention des Inondations sur les deux bassins versants constituant son territoire d'action : les bassins du Madon et de la Meurthe.

Cette mise en parallèle permet, outre la mise en cohérence globale de la politique locale, de mutualiser les actions qui le peuvent sur les deux bassins.

Dans ce même objectif de mutualisation des actions, la stratégie de l'EPTB Meurthe-Madon est non seulement de piloter les PAPI mais également de s'afficher en tant que Maître d'Ouvrage de la majorité des actions, et d'en être l'acteur principal, par l'internalisation d'un nombre important d'actions.

Cette internalisation nécessite la mise en place de moyens humains à la hauteur des exigences annoncés dans ces PAPI. L'équipe de chargés de missions est passée de 3,5 Equivalents Temps Plein à 11 ETP à terme pour la mise en œuvre des PAPI sur les deux bassins versants (PAPI du Madon et PAPI d'intention de la Meurthe).

Cette démarche d'internalisation et de mise en œuvre simultanée à l'échelle des deux bassins versants de la Meurthe et du Madon – constituant l'ensemble du territoire d'action de l'EPTB – engendre des investissements très importants pour la structure porteuse mais également pour les partenaires financeurs.

Ce constat a conduit l'EPTB Meurthe-Madon à développer les démarches sur un horizon temporel de 12 ans correspondant à la succession de 2 PAPI sur le bassin versant du Madon, permettant :

- la mise en œuvre d'une stratégie complète, cohérente et globale sur chaque bassin versant,
- l'organisation et l'augmentation des moyens humains de l'EPTB Meurthe-Madon pour le pilotage, la maîtrise d'ouvrage et la mise en œuvre des plans d'actions,
- l'étalement des investissements et du financement des plans d'actions.

B. Impacts cumulés des deux PAPI Madon

Les incidences et impacts cumulés des deux PAPI Madon ne peuvent être, à l'heure actuelle, être quantifiés. Ces incidences et impacts devront être étudiés et quantifiés lors de la réalisation de de la maîtrise d'œuvre du second PAPI Madon. Ainsi, les impacts cumulés devront prendre en compte les impacts et incidences précisés dans le dossier réglementaire du PAPI I.

2.7.3.4.3. CONTENU DU PROGRAMME RETENU SUITE A L'ETUDE D'EGIS

Ce programme, décomposé en 2 phases, comprend les actions présentées dans le tableau ci-dessous. Les actions concernant la Maitrise d'œuvre du PAPI Madon du présent dossier sont uniquement comprises dans les axes 6 et 7, qui sont de ce fait les seuls présentés dans le tableau.

Tabl. 24 - Synthèse des actions retenues au PAPI pour les axes 6 et 7

N° fiche	Libellé de l'action	Nom du maître d'ouvrage	PAPI 1	PAPI 2
Axe 6 : Ralentissement des écoulements				
6.1	Mettre en œuvre la Zone de Ralentissement Dynamique des Crues de Maroncourt prévue dans le schéma d'aménagements hydrauliques	EPTB Meurthe-Madon	X	
6.2	Retaluter le cours d'eau sur la commune d'Ambacourt	EPTB Meurthe-Madon		X
6.3	Créer une zone d'expansion de crues au droit des anciens entrepôts Parisot	EPTB Meurthe-Madon		X
6.4	Créer un chenal de crue et reméandrage du Madon à Mirecourt	EPTB Meurthe-Madon	X	
6.5	Créer une annexe hydraulique à Haroué	EPTB Meurthe-Madon	X	
6.6	Reméandrer le Madon sur la commune de Lerrain	EPTB Meurthe-Madon	X	
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique				
7.1	Mettre en place une veille pour le recensement et la déclaration des ouvrages ayant un effet de protection contre les crues, existants sur le bassin versant.	EPTB Meurthe-Madon et Etat	X	
7.2	Réaliser l'entretien et la surveillance des ouvrages ayant un effet de protection contre les crues	ETPB Meurthe-Madon	X	X
7.3	Mettre en œuvre une digue et modification locale du tracé du Madon sur la commune de Maroncourt	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.4	Mettre en œuvre un mur de protection sur la commune de Mattaincourt	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.5	Mettre en œuvre une digue en terre sur la commune de Mirecourt	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.6	Mettre en œuvre une digue en terre sur la commune de Xirocourt	EPTB Meurthe-Madon		X
7.7	Mettre en œuvre une protection rapprochée (batardeaux et digue en terre) sur la commune d'Haroué	EPTB Meurthe-Madon		X

N° fiche	Libellé de l'action	Nom du maître d'ouvrage	PAPI 1	PAPI 2
7.8	Mettre en œuvre une digue en terre et d'un épaulement de voirie sur la commune de Lémainville	EPTB Meurthe-Madon		X
7.9	Mettre en œuvre un épaulement de voirie sur les communes de Voinémont et Ceintrey	EPTB Meurthe-Madon		X
7.10	Fermer hydrauliquement un ruisseau sur la commune de Pierreville	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.11	Mettre en œuvre une digue en terre et fermeture de la traversée d'un ruisseau sur la commune de Bainville-sur-Madon	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.12	Araser le groupe d'ouvrages de Ceintrey - Voinémont (OH MAD 035, 036, 037, 038, 040)	EPTB Meurthe-Madon	X	
7.13	Araser le seuil de Xeulley (OH MAD 014)	Privé (action déjà engagée identifiée ici pour mémoire)		

2.7.3.4.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE COUTS-BENEFICES ET MULTICRITERES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT RETENU

L'analyse coûts-bénéfices et multicritères du programme d'aménagement a été réalisée par le bureau d'études ISL ingénierie en octobre 2017. Une nouvelle étude a été réalisée en juillet 2022 pour prendre en compte les évolutions du projet dans le cadre du PAPI I ; les résultats de la version actualisée sont également synthétisés ci-dessous et ne portent que sur les aménagements du PAPI I, objet du présent dossier.

A. Aménagements intégrés à l'analyse

Les résultats de l'analyse socio-économiques permettent de rendre compte de la pertinence des travaux de lutte contre les inondations préconisés. La comparaison de plusieurs scénarios d'aménagements a permis de retenir le scénario le plus viable d'un point de vue économique, social et environnemental.

Les actions prises en compte dans l'analyse (version actualisée en 2022, la version initiale contenait l'ensemble des opérations prévues dans le cadre du PAPI I, dont certaines ont été abandonnées) sont listées ci-après.

Tabl. 25 - Liste des actions incluses dans l'analyse multicritères du programme global (source : EPTB MM)

N° Action	Commune	Description	Coûts retenus	PAPI 1	PAPI 2
6.1	Maroncourt	Ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Madon	5 994 k€HT	X	
6.2	Ambacourt	Retalutage du Madon	1 547 k€HT		X
6.3	Hymont	Zone d'expansions de crues de la Saule	1 200 k€HT		X
6.4	Mirecourt	Chenal de crue et reméandrage	165 k€HT	X	
6.5	Haroué	Annexe hydraulique	528 k€HT	X	
7.3	Maroncourt	Digue en terre (L = 180 m / H = 0,5 m)	130 k€HT	X	
7.4	Mattaincourt	Mur béton (L = 140 m / H = 0,6 m) et batardeaux	240 k€HT	X	
7.5	Mirecourt	Digue en terre (L = 420 m / H = 0,9 m)	270 k€HT		X
7.6	Xirocourt	Digue en terre (L = 230 m / H = 1,4 m) et batardeaux	360 k€HT		X
7.7	Haroué	Batardeaux amovibles (L = 300 m / H = 2,0 m) et digue en terre (L = 380 m / H = 1,3 m)	1 300 k€HT		X
7.8	Lémainville	Epaulement en bordure de route (L = 210 m / H = 1,2 m) et digue en terre (L = 230 m / H = 1,2 m)	630 k€HT		X
7.9	Voinémont/ Ceintrey	Epaulement en bordure de route (L = 440 m / H = 1,6 m) accompagné d'une fermeture de traversées de ruisseau	500 k€HT		X
7.10	Pierreville	Fermeture de traversées de ruisseau	55 k€HT	X	
7.11	Bainville-sur-Madon	Digue en terre (L = 120 m / H = 0,5 m) accompagné d'une fermeture de traversées de ruisseau	80 k€HT		X
7.12	Voinémont - Ceintrey	Aménagement de la continuité écologique : arasement d'un seuil	318 k€HT	X	
TOTAL			13 317 k€HT	7 430 k€HT	5 887 k€HT

Ces actions nécessitent un investissement total de 13 317 000 €HT et des coûts annuels différés évalués à 144 000 €HT/an.

L'analyse Coût-Bénéfice de 2022 portant sur le PAPI I prend en compte les actions suivantes ainsi que les coûts sur la base des estimations AVP réévaluées pour tenir compte de la forte inflation du début d'année :

Tabl. 26 - Liste des actions incluses dans l'analyse Coûts/Bénéfices du PAPI I actualisée en 2022 (source : EPTB MM)

Opération	N°action	Commune	Description	Coûts AVP	Coûts retenus
1	6.1	Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules, Velotte-et-Tatignécourt	Ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Madon	3 040 000 €HT	3 570 000 €HT
3	6.6	Lerrain	Reméandrage	137 605 €HT	158 245,75 €HT
4	6.4	Mirecourt	Chenal de crue	432 800 €HT	522 000 €HT
	7.5		Digue en terre (L = 420 m / H = 0,9 m)	745 222 €HT	694 000 €HT
6	6.7	Ceintrey, Voinémont	Arasement de seuils	382 696 €HT	440 100,4 €HT
TOTAL				4 738 321 €HT	5 384 346 €HT

Les actions du PAPI I nécessitent un investissement total estimé à 4 738 321 €HT selon les études AVP et majorés (dans le cadre de l'analyse coûts-bénéfices, par sécurité) à 5 384 346 €HT pour tenir compte de l'inflation du début d'année 2022.

B. État des lieux- situation de référence

L'analyse multicritères a permis dans un premier temps d'évaluer le coût des dommages en situation de référence et en situation projetée. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tabl. 27 - Synthèse des dommages analysés dans l'ACB/AMC du PAPI (version initiale sur l'ensemble du programme)

Montants en k€HT	T = 5 ans	T=10 ans	T=30 ans	T=100 ans	T = 1 000 ans
Situation de référence	3 831	6 955	12 619	18 446	41 158
Situation projetée	2 187	4 472	7 057	10 470	41 158
Dommages évités par le schéma d'aménagements	1 644	2 483	5 562	7 976	0

Tabl. 28 - Synthèse des dommages analysés dans l'ACB actualisée pour le PAPI I en 2022

	T = 2 ans	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Situation de référence	1422	4927	9368	15726	18322	20098
Situation projetée	1385	4374	7487	12186	15664	16835
Dommages évités par le schéma d'aménagement	37	553	1881	3540	2658	3263

Dommages en k€HT

Remarque : l'analyse est menée en faisant l'hypothèse que le programme d'actions ne devrait pas avoir d'impact sur une crue millénaire (hypothèse sécuritaire pour justifier la pertinence du projet).

Les résultats en situation de référence obtenus dans le cadre de l'étude actualisée sur le PAPI I diffèrent des résultats de l'étude de 2017. L'augmentation constatée est imputable à différents facteurs : la mise à jour des courbes de dommages, l'actualisation des coûts depuis 2016 (+8% pour l'indice des prix à la consommation et +21% pour l'indice des coûts de construction) ou encore la mise à jour des cartes d'aléas dans le cadre des études de maîtrise d'œuvre ARTELIA.

C. Analyse socio-économique du programme global

L'analyse du programme global présentée ci-dessous a été réalisée dans le cadre de l'ACB-AMC en 2017 et tient donc compte de certains aménagements qui ont depuis été abandonnés dans le cadre des études préliminaires et avant-projet du PAPI Madon I. C'est pourquoi l'analyse socio-économique concernant le PAPI Madon I a été actualisée à ce stade et est présentée dans le chapitre suivant. Le présent chapitre présente quant à lui l'analyse avant actualisation, intégrant l'ensemble des opérations du PAPI I et PAPI II.

A partir des dommages évités calculés pour chaque crue, il en est déduit le « Dommage Evité Moyen Annuel » (DEMA), qui correspond au bénéfice annuel monétarisé par le programme d'actions.

Ici, **DEMA = 777 997 €HT/an**, pour le programme global d'aménagement du bassin versant du Madon ; cette valeur signifie que, statistiquement, le programme global d'actions permettra d'économiser 777 997 €HT/an à l'échelle du territoire d'étude.

Pour vérifier que les investissements nécessaires pour mettre en œuvre le programme d'actions sont à l'échelle de ces gains, un bilan sur 50 ans est réalisé, en intégrant d'un côté les investissements (initiaux et annualisés) et d'un autre côté, les économies annuelles calculées.

Dans ce bilan des flux économiques, un taux d'actualisation des coûts et des bénéfices de 2,5% est considéré. « Cette notion traduit le prix relatif que nous attachons au présent et fixe la limite que nous sommes prêts à consentir pour l'avenir. Ce taux permet ainsi de comparer des valeurs économiques qui s'échelonnent dans le temps »⁶

Pour mesurer l'efficacité du projet, c'est-à-dire pour vérifier que le projet produit du bien-être social (une valeur nette pour la société), deux indicateurs apportent des éléments de réponse :

- La Valeur Actualisée Nette du projet (VAN), qui peut s'interpréter comme la quantité de dommages évités et alors économisés par la société, déduction faite des coûts, grâce aux investissements faits ;
- Le ratio B/C (Bénéfices sur les Coûts), qui peut s'interpréter comme le retour sur investissement de chaque euro investi dans le projet.

Les critères de décision sont les suivants : « Si la VAN est positive ou le ratio B/C supérieur à 1, la mesure étudiée, sur le périmètre géographique retenu et selon les enjeux et les types de dommages pris en compte, est rentable d'un point de vue économique »⁷.

Dans le cas du programme d'aménagement global, la VAN à 50 ans est de 4,6 M€HT et le ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet B/C est de 1,27.

Cette analyse synthétique est complétée par l'analyse des populations et des emplois mis hors d'eau ; les indicateurs synthétiques résultant sont fournis dans le tableau suivant.

Tabl. 29 - Indicateurs synthétiques de l'analyse multicritère du programme global

Objectif	Description	Indicateur	Valeur
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA_habitants	80
	Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet	NEMA_emplois	5
	Rapport des dommages évités (moyens annuels) grâce au projet sur les dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA/DMA_0	0,37
Coût-efficacité	Coût total moyen du projet par habitant protégé grâce au projet	C/NEMA_habitants	217 515 €
	Coût total moyen du projet par emplois protégé grâce au projet	C/NEMA_emplois	2 900 195 €
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet à 50 ans	VAN	4 627 480 €
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	1,27

Enfin, l'analyse multicritère est complétée par des indicateurs qualitatifs, concernant la sécurité des personnes, la résilience du territoire, la protection de l'environnement ou encore la protection du patrimoine culturel. Les impacts du programme sur ces indicateurs sont évalués dans le tableau ci-contre.

D. Analyse socio-économique du programme sur 6 ans (PAPI I) – Version actualisée en 2022

Cette analyse socio-économique a été réalisée en 2022 en fonction des études d'avant-projet du PAPI Madon et prend en compte le fait que certaines opérations ont été abandonnées entre l'AMC de 2017 et la présente ACB. Elle tient compte également de coûts actualisés en 2022.

Dans le cas du programme d'aménagements à 6 ans, la DEMA est égale à 496 747 €HT/an.

Pour ce programme sur 6 ans, la VAN à 50 ans est de 5,5 M€HT et le ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet B/C est de 1,68.

Afin de consolider l'analyse, une étude de sensibilité a été réalisée en faisant varier les principaux paramètres influençant les résultats (période de retours d'apparition des premiers dommages, augmentation et diminution des hauteurs de submersion pour tenir compte des incertitudes hydrauliques, augmentation des coûts d'investissement de 30%, ...). Tous ces tests ont conduit à des VAN positives, démontrant ainsi la robustesse de l'ACB.

⁶ Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (2013). Evaluation socioéconomique des investissements publics. Rapport de la mission présidée par Emile Quinet.

⁷ Analyse multicritère des projets de prévention des inondations – Guide méthodologique, juillet 2014

Tabl. 30 - Résultats des tests de sensibilité réalisés dans le cadre de l'ACB du PAPI I (version 2022)

ID du test	Paramètre modifié	PAPI 1 Madon
Par défaut	-	VAN = 5,5 M€ B/C = 1,68
T0	T0 = 2 ans	VAN = 5,3 M€ B/C = 1,66
H+	$H_{\text{retenue}} = H_{\text{eau}} + 15 \text{ cm}$	VAN = 6,9 M€ B/C = 1,85
H-	$H_{\text{retenue}} = H_{\text{eau}} - 15 \text{ cm}$	VAN = 3,4 M€ B/C = 1,42
M6+	Taux = 3 %	VAN = 2,0 M€ B/C = 1,17
B-	DEMA x 0,7	VAN = 1,4 M€ B/C = 1,18
C+	M5 x 1,3	VAN = 3,1 M€ B/C = 1,30

E. Conclusions de l'ACB-AMC

L'analyse multicritères réalisée sur le programme d'actions (PAPI I et II) permet de confirmer sa rentabilité socio-économique, et donc son intérêt pour la réduction de la vulnérabilité du territoire. Les investissements envisagés sont donc à la hauteur des bénéfices socio-économiques attendus.

Le programme retenu sur les 6 premières années du PAPI 1 est également cohérent à plusieurs niveaux:

- Ce programme sur 6 ans reste performant socio-économiquement ($VAN_{50ANS} \approx 5.5 \text{ M€}$ et $B/C \approx 1,7$) :
 - La Valeur Actualisée Nette du projet (VAN) à 50 ans, qui peut s'interpréter comme la quantité de dommages évités et alors économisés par la société, déduction faite des coûts, grâce aux investissements faits est de l'ordre de 5,5 M€ HT.
 - Le ratio B/C (Bénéfices sur les Coûts), qui peut s'interpréter comme le retour sur investissement de chaque euro investi dans le projet est de 1,68.
- Il intègre la réalisation de la ZRDC, qui joue un double rôle de diminution de l'aléa inondation et de compensation de la mise en œuvre de projets d'endiguements.

2.7.4. ADAPTATION DU PROGRAMME EN PHASE DE MOE ET CHOIX DES VARIANTES

2.7.4.1. Rappel du déroulement des études techniques

Afin de collecter les données existantes sur le bassin versant du Madon, de comprendre son fonctionnement, d'identifier ses enjeux et d'élaborer des propositions de prévention des inondations, l'EPTB a fait réaliser diverses études au cours des années précédentes. Des études déjà existantes ont également été prises en compte afin de mieux comprendre le fonctionnement du bassin versant

Tabl. 31 - Études hydrauliques réalisées au cours des dernières années sur le bassin versant du Madon

DATE	NOM	Bureau d'études	Objectifs
2010	Étude hydraulique – Vérification de l'impact de la zone de déviation de Mirecourt (RD166) sur la zone inondable du Madon	SOGREAH	Déterminer l'incidence de la déviation routière de Mirecourt (RD166) sur la zone inondable du Madon en l'état actuel ; Proposer des aménagements visant à réduire l'impact du pont voire le rendre transparent hydrauliquement.
2014-2017	Étude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements du Madon et de ses affluents	EGIS / SINBIO / ISL Ingénierie	Réaliser un diagnostic hydrologique, hydraulique et écologique du bassin versant ; Évaluer les impacts des inondations sur la santé humaine, l'environnement, les biens, dont le patrimoine culturel et l'activité économique ; Proposer des scénarios d'aménagements et d'étudier leur impact sur le territoire.
2015-2016	Étude hydromorphologique complémentaire sur les affluents du bassin versant de la Meurthe et du bassin versant du Madon	SINBIO	Améliorer les qualités biologiques et paysagères ; Restaurer la continuité écologique (franchissement piscicole et transport sédimentaire) au niveau des ouvrages hydrauliques ; Conserver les caractéristiques morphologiques garantant d'une bonne autoépuration des eaux ; Proposer des aménagements hydrauliques de préservation des zones urbaines.

Suite à ces études, le programme d'aménagement présenté au PAPI, issu de l'étude d'EGIS / SINBIO, a été arrêté et **validé par le comité de pilotage comprenant toutes les parties prenantes le 26 mai 2016.**

La « Maîtrise d'œuvre du PAPI Madon : réalisation d'aménagements de gestion des inondations et de restauration hydromorphologique du Madon » du premier PAPI est confié à l'entreprise **ARTELIA** en 2020. ARTELIA travaille en groupement avec le bureau d'études **ECOLOR** (spécialisé dans les inventaires faune-flore-habitats) et la société **2concert** (spécialiste en concertation). Il s'agit de mener à bien la réalisation de plusieurs actions du PAPI Madon :

- Opération 1 : réalisation d'une ZRDC et d'une digue sur les bans communaux de Maroncourt, Valleroy-aux-Saules, Hymont et Velotte-et-Tatignécourt ;
- Opération 2 : réalisation d'un mur de protection de l'usine EKIPA à Mattaincourt
- Opération 3 : reméandrage du Madon en amont de Lerrain
- Opération 4 : création d'un chenal de crue à Mirecourt
- Opération 5 : aménagement des seuils des communes de Ceintrey et Voinémont
- Opération 6 : création de 2 annexes hydrauliques en amont d'Haroué
- Opération 7.10 : fermeture hydraulique d'un ruisseau à Pierreville ;
- Opération 7.11 : fermeture de passages hydrauliques et digue en terre à Bainville sur Madon.

Cette mission de maîtrise d'œuvre commence par une phase d'Études Préliminaires en 2020 et se prolongera jusqu'à la fin des travaux de ce premier PAPI. La mission comprend également :

- Une mission géotechnique pour répondre aux besoins géotechniques des études ;
- Une mission liée aux aspects réglementaires du projet pour la réalisation des inventaires faune-flore-habitats nécessaires, la rédaction des pièces réglementaires, les liens avec les services instructeurs de l'État (confiée à ARTELIA / ECOLOR) ;
- Une mission de concertation publique (confiée à 2concert / ARTELIA) ;
- Une mission topographique pour répondre aux besoins en topographie ;
-

La mission a démarré avec les études préliminaires en 2020 et a continué, malgré un calendrier perturbé par le contexte sanitaire, avec une période de concertation publique afin de prendre en compte au mieux l'avis du public, de répondre à ses questions et appréhensions et d'adapter autant que possible les aménagements pour favoriser leur acceptabilité par les riverains et acteurs locaux.

2.7.4.2. Rappel de la démarche de concertation locale pour la mise en œuvre du programme

2.7.4.2.1. DEMARCHE DE CONCERTATION

Conformément à la décision de l'autorité environnementale du 12 décembre 2018, le projet du PAPI Madon est soumis à l'évaluation environnementale.

Dans cette perspective et afin d'adapter le projet au mieux à la réalité du terrain, l'EPTB Meurthe-Madon a fait le choix d'organiser une concertation préalable au titre du Code de l'environnement.

Organisée pendant une durée de quinze semaines, du 16 octobre au 29 janvier 2021, cette concertation avait pour objectif :

- **d'informer** sur le projet (objectif, caractéristiques, avancée des études, etc.),
- **d'organiser** le partage d'informations et l'écoute des avis exprimés,
- de **débattre** des conditions de réalisation du projet,
- de **recueillir** des avis sur les pistes d'amélioration du projet,
- de **faire connaître** les décisions prises sur le projet.

Le déroulement de la concertation

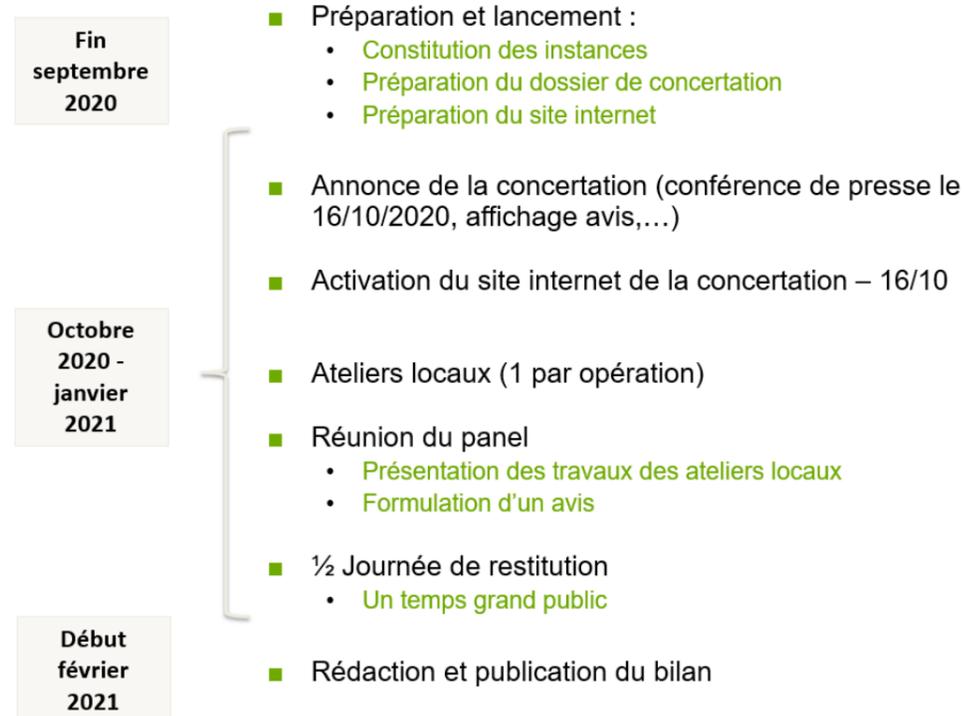


Fig. 47. Présentation du déroulement de la concertation du PAPI Madon ayant eu lieu de 16/10/2020 au 29/01/2021

A. Les outils d'information du public

• L'annonce de la concertation

La concertation préalable a été annoncée 15 jours avant son ouverture sur le site internet de la concertation (www.concertation.papimadon.fr), sur le site internet du maître d'ouvrage (www.eptb-meurthemadon.fr), dans la presse locale (Est Républicain, Vosges Matin) et par affichage en mairies des 167 communes du bassin versant du Madon.

Une conférence de presse a également été organisée le 16 octobre 2020.

• Le site internet dédié à la concertation

Pour favoriser l'information et la participation du public, un site internet dédié à la concertation a été proposé : www.concertation.papimadon.fr. Il centralisait les informations et documents liés à la concertation et permettait le dépôt de questions ou de contributions en lien avec le projet. Pendant toute la durée de la concertation, l'EPTB a régulièrement fourni les réponses aux questions posées par le public.

• Le dossier de concertation

Un dossier présentant l'ensemble des informations utiles à la concertation sur le projet du PAPI Madon a été mis à disposition du public en ligne sur le site internet dédiée à la concertation, en version papier dans les mairies des communes directement concernées par les projets d'aménagement et lors de chaque temps de concertation.

B. Les modalités de participation

Tout au long de la concertation préalable, le public a formulé ses avis, questions, propositions :

- Via un formulaire de contribution sur le site internet de la concertation : www.concertation.papimadon.fr,
- Dans des registres papier mis à disposition du public dans les mairies des communes directement concernées par les projets d'aménagement :
 - Dans le département des Vosges : Escles, Lerrain, Maroncourt, Hymont, Velotte-et-Tatignécourt, Valleroy-aux-Saules, Mirecourt ;
 - Dans le département de Meurthe-et-Moselle : Vaudeville, Haroué, Voinémont, Ceintrey, Pierreville.
- Lors des temps de concertation (voir ci-dessous).

C. Les temps de concertation

Ateliers locaux

Six ateliers dédiés aux opérations d'aménagement envisagées dans le cadre du projet ont été organisés dans les communes directement concernées :

- Le 26 novembre 2020 à Pierreville : opération n°7 (fermeture –hydraulique d'un ouvrage)
- Le 6 janvier 2021 à Lerrain : opération n°3 (reméandrage du Madon)
- Le 14 janvier 2021 à Hymont : opération n°1 (ZRDC et opérations connexes)
- Le 16 janvier 2021 à Mirecourt : opération n°4 (réalisation d'un chenal de crue et d'un système d'endiguement)
- Le 20 janvier 2021 à Haroué : opération n°5 (réalisation d'un décaissement)
- Le 23 janvier 2021 à Voinémont : opération n°6 (aménagement de seuils)

Les comptes rendus des ateliers locaux sont disponibles sur le site internet de la concertation : <https://concertation.papimadon.fr/#documents>

Panel citoyen

Un Panel citoyen, composé d'habitants du territoire volontaires tirés au sort a été réuni à Mirecourt le 23 janvier 2021. Les participants ont partagé leurs impressions générales sur l'ensemble du projet et sur chacune des opérations d'aménagement.

Un « avis du Panel citoyen » restituant les contributions formulées par les participants est joint en annexe du présent document. Il est également disponible sur le site internet de la concertation : <https://concertation.papimadon.fr/#documents>.

Temps public de restitution

Un temps public de restitution de la concertation a été organisé le 29 janvier 2021 à Mirecourt. Il avait pour objectif de présenter les conclusions tirées de la démarche de concertation et répondre aux dernières questions du public.

Une synthèse des échanges est disponible sur le site internet de la concertation : <https://concertation.papimadon.fr/#documents>

2.7.4.2.2. SYNTHESE DE LA CONCERTATION

La concertation a abouti à :

- Plus de 140 personnes ayant participé aux temps de concertation ;
- 5 420 vues du site internet de la concertation ;
- 12 questions et 2 contributions en ligne ;
- 7 contributions sur les registres papier ;

- 1 contribution téléphonique ;
- 1 contribution par courrier.

La concertation a permis l'évolution des opérations dans le but d'aboutir à la fin des Études Préliminaires, à des aménagements les plus acceptables socialement parlant. Ainsi, différentes variantes pour chaque opération ont été présentées aux riverains et élus locaux lors des ateliers. Les discussions lors des ateliers ont ensuite permis d'orienter les choix vers l'une des variantes et de faire évoluer ces variantes afin d'arriver à un consensus acceptable financièrement, techniquement et socialement tout en prenant en compte les enjeux environnementaux liés à chaque opération.

Le panel citoyen a permis d'assurer, en cas d'absence de consensus, de donner un avis sur les variantes proposées qui a été pris en compte lors du COPIL décisionnel aboutissant aux choix des variantes à étudier pour la suite des études au stade AVant-Projet (AVP).

2.7.4.3. Présentation des opérations et variantes étudiées

2.7.4.3.1. OPERATION 1 – ACTIONS 6.1 ET 7.3 – HYMONT, MARONCOURT, VALLEROY-AUX-SAULES, VELOTTE-ET-TATIGNECOURT

A. Généralités

L'opération 1 est une opération majeure qui a pour objectif la réduction des inondations sur à l'aval du bassin versant en augmentant la capacité naturelle de stockage dans la prairie. Son aboutissement s'est fait à l'issue de nombreux réflexions et discussions.

Elle est constituée de :

- **Action 6.1** : l'aménagement d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) située entre Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules, Velotte-et-Tatignécourt.
- **Action 7.3** : l'aménagement d'un système d'endiguement en remblais à Maroncourt pour protéger localement les habitations des inondations ;
- **La restauration écologique de l'affluent en rive gauche** du Madon, prenant sa source à Valleroy-aux-Saules.

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 6.1	Mettre en œuvre la Zone de Ralentissement Dynamique des Crues de Maroncourt prévue dans le schéma d'aménagements hydrauliques
Objectif	Réduire les débits de crues en aval
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe Madon
Description	<p>Cette action a pour but le lancement des études complémentaires puis des travaux pour la mise en œuvre d'une zone de ralentissement dynamique des crues (ZRDC) sur la commune de Maroncourt. Cet ouvrage sera composé des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des remblais en lit majeur pour bloquer les écoulements - D'une ouverture centrale en lit mineur - D'un évacuateur de crues <p>Le principe de fonctionnement de l'ouvrage est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En période normale et pour les faibles crues (acceptables à l'aval), aucun stockage n'est réalisé et la totalité du débit arrivant à l'ouvrage est évacué par l'ouverture centrale - En période de crues non acceptables à l'aval, la réserve se remplit tout en maintenant le débit acceptable pour l'aval - En période de fortes crues, l'évacuateur de crues permet la restitution du surplus de débits à l'aval, après remplissage total de la réserve <p>Ainsi, l'ouvrage aura pour conséquences d'augmenter la fréquence d'inondation des terrains situés en amont (prairies et parcelles agricoles principalement).</p> <p>L'emplacement exact de l'ouvrage n'est pas définitif et devra être confirmé au stade projet. A ce stade de l'étude, les dimensions principales de l'ouvrage sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Longueur totale : 500 ml environ - Largeur de l'ouverture centrale : 15 m - Hauteur maximale des remblais : 5 m <p>Le dimensionnement de l'ouvrage a été optimisé pour la crue centennale.</p>
Localisation	

Documents de référence - Illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	-
PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input checked="" type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input checked="" type="checkbox"/> Année 5 <input checked="" type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	5 994 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	5 994 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet ouvrage.
<i>EPTB MM</i>	20%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	50%
<i>Région Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	7%
<i>Fédé Peche FEDER</i>	23%
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	<p>L'exécution de la ZRDC sera vraisemblablement assujettie à autorisation préfectorale. Les rubriques de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement potentiellement concernées sont les suivantes (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rubrique 3.1.1.0 : Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet - Rubrique 3.2.3.0 : Plans d'eau, permanents ou non - Rubrique 3.2.6.0 : Dignes
Impacts potentiels sur le milieu naturel	<p>L'endiguement en lit majeur constitue une barrière physique aux passages de la faune en fond de vallée.</p> <p>La retenue d'eau se remplit et se vidange au cours de l'épisode de crue (retenue provisoire); l'aménagement peut présenter des impacts sur le milieu en période de crue (ennoisement de la végétation, ...).</p> <p>L'implantation des remblais en lit majeur nécessite le dégagement d'emprise.</p> <p>L'emprise définitive de l'ouvrage le long du cours d'eau demeure très limitée (de l'ordre de quelques dizaines de mètres).</p>

Mesures d'accompagnement

Des dispositions particulières seront adoptées pour réduire les impacts sur le milieu au cours des travaux.

Des inventaires naturalistes seront réalisés afin de mettre en place des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts de ces travaux si des milieux ou espèces remarquables sont identifiés.

Une intervention de renaturation de l'affluent du Madon situé en rive gauche est prévue dans l'emprise de la zone de surinondation (léger méandrage, diversification du lit mineur, végétalisation) de façon à améliorer l'état écologique du ruisseau.

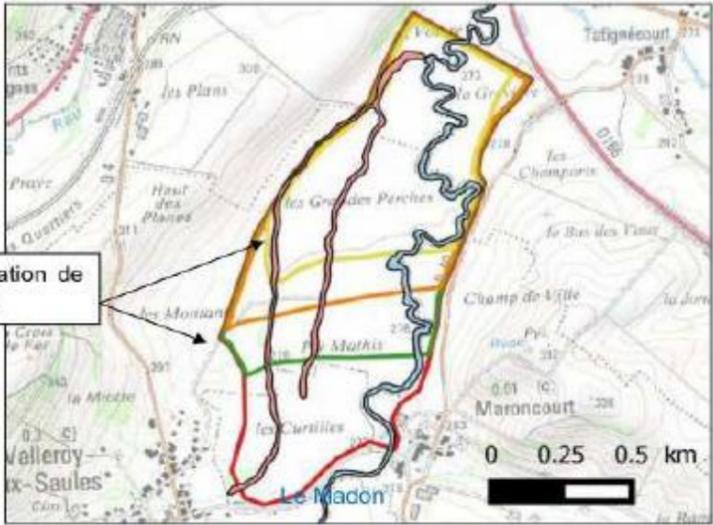
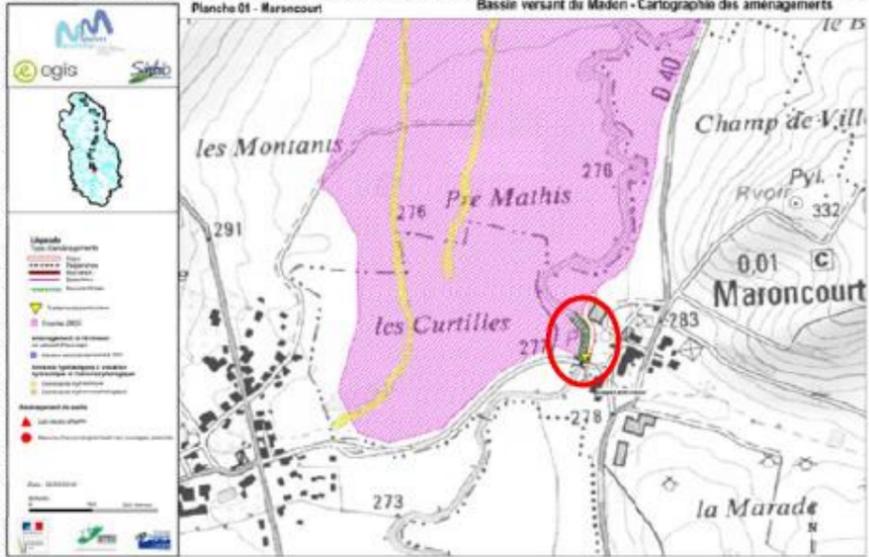


Fig. 48. Fiche de l'action 6.1 (source : ISL Ingénierie)

Action 7.3	Mettre en œuvre une digue et modification locale du tracé du Madon sur la commune de Maroncourt
Objectif	Mesure de protection liée à l'ouvrage de ralentissement dynamique sur la commune de Maroncourt (fiche action 6.1)
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe-Madon
Description	<p>Cet aménagement correspond à une mesure de protection en lien avec l'ouvrage de ralentissement dynamique sur la commune de Maroncourt (fiche action 6.1).</p> <p>En effet, la mise en œuvre de la ZRDC de Maroncourt engendre une augmentation locale des niveaux d'eau en amont de l'ouvrage. De façon à protéger les enjeux potentiellement touchés, il est nécessaire d'associer à la ZRDC, la mise en œuvre d'une digue de protection et d'une modification du tracé du Madon (pour l'implantation de la digue) sur la commune de Maroncourt.</p> <p>La modification du tracé du cours d'eau sera réalisée sur environ 120 m. La digue en remblais sera réalisée sur un linéaire d'environ 180 m et aura une hauteur d'environ 0,5 m. Cet ouvrage, combiné aux autres travaux prévus dans le programme d'actions, permet un niveau de protection centennal sur la commune de Maroncourt ainsi que la mise hors d'eau d'environ 6 habitants pour la crue centennale.</p> <p>Le système de protection sera conçu de façon à maîtriser les écoulements en cas d'occurrence d'une crue supérieure à la crue de dimensionnement de l'ouvrage (déversoir de sécurité, contournement de l'ouvrage, etc.).</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet.</p>
Localisation	
Documents de référence - Illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	

PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input type="checkbox"/> Année 2 <input type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input checked="" type="checkbox"/> Année 5 <input checked="" type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	130 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	130 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
EPTB MM	20%
Etat (BOP181)	
Etat (FPRNM)	40%
Région	10%
Privé	
Collectivités	
AERM	30%
Fédé Peche	
FEDER	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux Cet aménagement est directement lié à l'action 6.1 et fera l'objet d'un dossier commun.
Contraintes et procédures réglementaires	L'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) : - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet - Rubrique 3.2.6.0 : Diques
Impacts potentiels sur le milieu naturel	Cet aménagement a pour effet de mettre hors d'eau des portions de lit majeur. Son impact sur le milieu naturel est négligeable car cet aménagement est réalisé pour protéger des biens et des personnes dans un secteur déjà artificialisé et/ou banalisé (zone urbaine). Cet aménagement est réalisé en haut de berge, les conséquences sont donc nulles sur les écoulements en lit mineur en période courante. En période de crue, les écoulements seront accélérés localement dans le lit mineur, sans impact écologique particulier. L'implantation de l'ouvrage en lit majeur peut nécessiter le dégagement d'emprise sur sites paysagers. Des dispositions particulières seront adoptées pour réduire les impacts sur le milieu durant les travaux. Comme la protection rapprochée est disposée en bordure de cours d'eau, des remodelages de berges ou des protections mécaniques de celles-ci peuvent s'avérer nécessaires (incidence potentielle sur les zones de frayères).
Mesures d'accompagnement	Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur les milieux. Si les différents aménagements pourront avoir individuellement des impacts sur le milieu, la mise en place de mesures d'accompagnement, et surtout les aménagements à vocation hydromorphologique du huitième axe, permettront d'obtenir un effet écologique global très positif.

Fig. 49. Fiche de l'action 7.3 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA :

La ZRDC proposée par EGIS a été légèrement modifiée, notamment du point de vue de sa localisation, dans les études préliminaires pour les raisons suivantes :

- **Implantation de la ZRDC vers un méandre à l'aval de l'emplacement initialement prévu** : le méandre dans lequel elle était initialement prévu étant trop étroit par rapport à la largeur nécessaire, variante dite « amont » ;
- **Entretien avec le monde agricole (représentant des exploitants des parcelles) et avec les riverains réticents au projet** : proposition d'une variante de la ZRDC à l'aval de la prairie, le long de la route départementale, variante dite « aval » ;

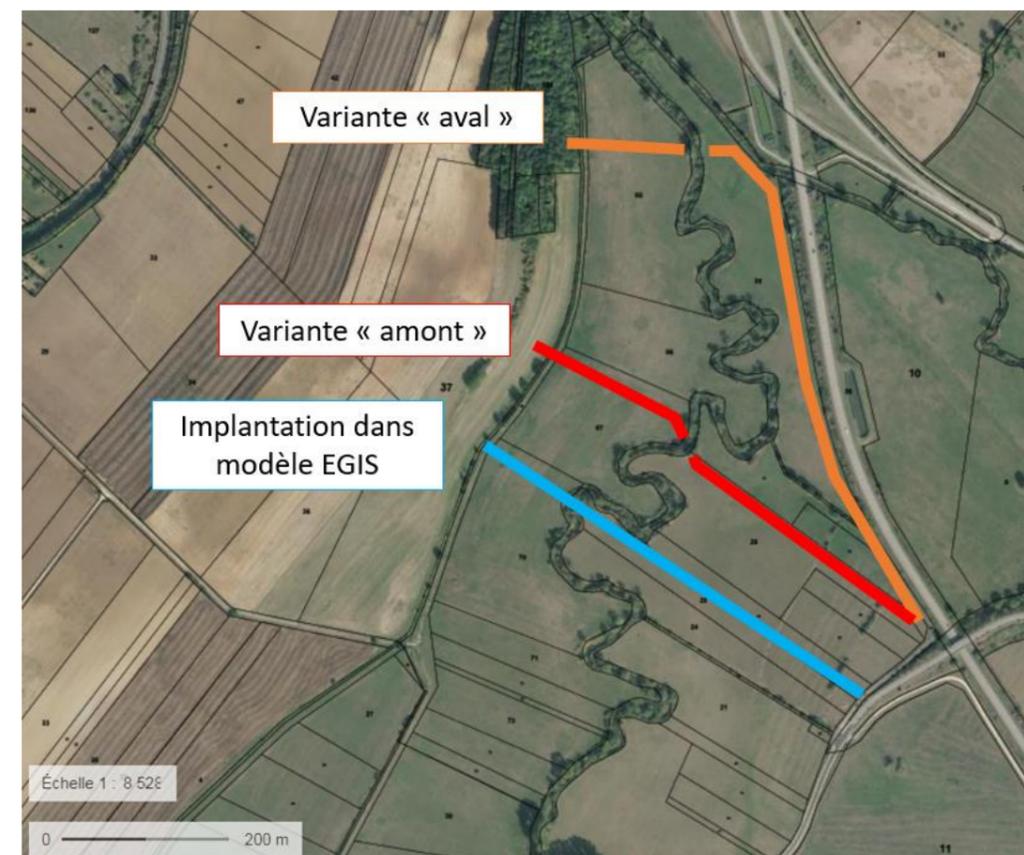


Fig. 50. Implantations de la ZRDC en fonction des études

- **Adaptation des propositions de restauration écologique** selon les enjeux faune-flore-habitats présents sur le secteur (ne pas impacter les espèces et habitats à forts enjeux) avec les tronçons à phragmites préservés car sont habitats d'espèces protégées, tronçons sans intervention en cas de présence d'espèces protégées...
- Propositions alternatives au système d'endiguement de Maroncourt du fait du peu d'enjeux (une habitation et un hangar agricole) : protection individuelle de type batardeaux.

Lors des concertations :

- **Atelier local** : absence de consensus ;
- **Panel citoyen** : Si les effets sont similaires sur les inondations pour les deux variantes, privilégier le critère de prix ;
- **Lors de la concertation** : Demande du monde agricole d'étudier une variante aval avec appui sur le remblai de la RD166. Cette solution, bien que techniquement faisable, est compliquée à mettre en œuvre, nécessite des accords entre l'EPTB et le CD88 et rend complexe toute assurance de l'ouvrage. En effet, il serait nécessaire d'ériger un remblai accolé ou contigu au remblai routier existant. Cette promiscuité complexifie la mise en place de contrat d'assurance entre les différents gestionnaires et le coût associé.

Décision du COPIL du 05/02/2021 : **Variante amont retenue pour la ZRDC, mise en attente pour restauration des affluents et digue à Maroncourt***

Suite au COPIL, la restauration de l'affluent est confirmée, tandis qu'il n'est pas donné suite au projet de digue car la maison concernée n'est plus dans l'emprise de la zone de surinondation..

Le tableau ci-dessous permet d'identifier les caractéristiques sur lesquelles le choix entre les différentes variantes s'appuie en fonction du contexte de l'opération.

Tabl. 32 - Tableau comparatif des variantes pour l'opération 3 en fonction des contraintes identifiées lors du stade EP et de la concertation

Variante	Complexité de l'ouvrage et de réalisation	Gestion de l'ouvrage et responsabilité	Coût de réalisation	Usage (dont agricole)	Intégration paysagère	Enjeux environnementaux	Autres impacts
« Amont »	++ accès et implantation simplifié, déversoir optimisé	++ ouvrage plus court et indépendant	++ (solution la moins coûteuse)	++ Continuité d'exploitation en RG et RD en aval	+	+	+
« Aval »	- remblai le long de la RD166	+	-	+	+	-	-
« Aval + appui remblai / RD »	- remblai appuyé sur la RD166	-	-	+	+	-	-

2.7.4.3.2. OPERATION 2 – ACTION 7.4 - MATTAINCOURT

A. Généralités

L'opération 2 a pour objectifs la protection de l'usine EKIPA (protection des salariés et éviter la destruction des machines / stocks) pour la crue centennale du Madon.

Elle consiste en :

- **Action 7.4** : l'aménagement d'un mur de protection de type mur en béton de faible hauteur (<1 m) et d'une longueur d'environ 140 m ;
- **Action 7.4** : l'étanchéification des passages routiers et accès aux bâtiments (batardeaux, portail étanche etc.).

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 7.4	Mettre en œuvre un mur de protection sur la commune de Mattaincourt
Objectif	Protection rapprochée des enjeux forts
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe-Madon
Description	Cet aménagement a pour but la protection rapprochée d'enjeux forts que constitue le site de l'usine Ekipa.
	Cette protection rapprochée, dimensionnée pour une crue de projet centennale, sera composée : - d'un mur béton d'une longueur d'environ 140 m et d'une hauteur de 0,6 m, - de batardeaux au droit des passages routiers et des accès aux bâtiments protégés.
	Le dimensionnement de cet aménagement, combiné aux autres travaux prévus dans le programme d'actions et en particulier la ZRDC, a été réalisé pour la crue centennale. L'ensemble du programme de travaux permet la mise hors d'eau de 65 personnes sur la commune de Mattaincourt pour la crue centennale.
	Le système de protection sera conçu de façon à maîtriser les écoulements en cas d'occurrence d'une crue supérieure à la crue de dimensionnement de l'ouvrage (déversoir de sécurité, contournement de l'ouvrage, etc.). Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet.

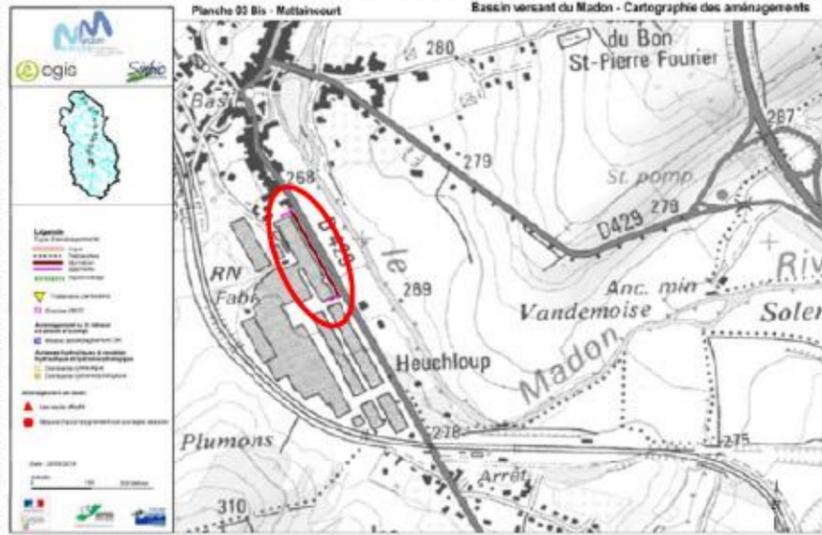
Localisation	
Documents de référence - Illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	
PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input checked="" type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	240 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	240 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
EPTB MM	20%
Etat (BOP181)	
Etat (FPRNM)	40%
Région	
Privé	
Collectivités	
AERM	
Fédé Peche	
FEDER	40%
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	
Impacts potentiels sur le milieu naturel	Sans objet.
Mesures d'accompagnement	Sans objet.

Fig. 51. Fiche de l'action 7.4 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA

Au stade EP, ARTELIA a précisé les aménagements de la manière suivante :

- Un **muret de protection** longeant le parking (type mur en L), d'environ 140 m de longueur et de hauteur maximale de 0.7 m calée au niveau de la crue centennale ;
- Un **orifice de vidange en pied de mur** (et au point bas du parking) muni d'un clapet anti-retour, afin de permettre le ressuyage des eaux en cas de crue supérieure à la centennale (à noter que l'évacuation des eaux dans ce cas se fera également par le réseau pluvial du parking) ;
- Un **portail étanche** pour fermer la protection au droit de l'entrée du parking (accès véhicules) ;
- Éventuellement un **portail étanche** pour accès piétons à proximité du passage piétons ;
- Un **clapet anti-retour** en sortie du fossé canalisé à l'est de la route pour supprimer l'inondation de l'usine par débordement du réseau (remous du Madon).

Suite aux discussions entre l'EPTB, le directeur industriel et le responsable technique d'EKIPA, il est constaté que les enjeux ont été fortement réduits (déplacement du matériel dans d'autres bâtiments, rehaussement du matériel sensible...).

Ainsi, il n'y a pas d'enjeux humains ou économiques majeurs et EKIPA pense que l'aménagement n'est pas nécessaire.

Décision du COPIL du 18/09/2020 : **ABANDON DE L'OPÉRATION**

2.7.4.3.3. OPERATION 3 – ACTION 6.6 – LERRAIN, ESCLES

A. Généralités

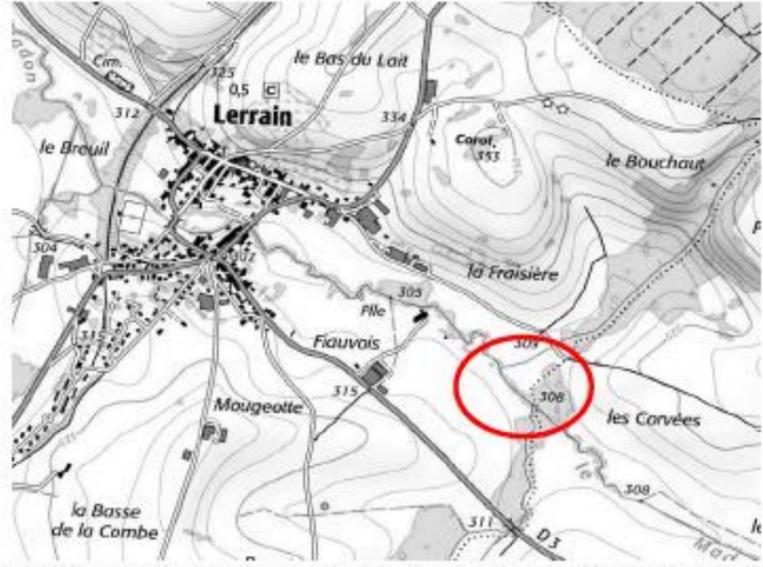
L'opération 3 est une opération à dominante écologique qui a pour objectifs le ralentissement des débits à l'amont de Lerrain pour les crues courantes tout en améliorant le fonctionnement hydromorphologique du Madon. Elle consiste en :

- **Action 6.6** : le reméandrage du Madon au travers de son lit naturel historique à la limite communale entre Lerrain et Escles.

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 6.6	Reméandrer le Madon sur la commune de Lerrain
Objectif	Favoriser le ralentissement des écoulements et améliorer le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau
Maitre d'Ouvrage	EPTB Meurthe Madon
Description	<p>Cette action consiste à remettre le Madon dans son ancien tracé pour favoriser le ralentissement des écoulements dans ce secteur naturel et améliorer son fonctionnement hydromorphologique. Cette action permet d'abaisser les lignes d'eau pour les crues fréquentes. Ce tronçon de cours d'eau n'ayant pas été intégré à la modélisation, l'abaissement de la ligne d'eau ne peut pas être quantifié plus précisément. Toutefois, suite aux discussions avec les élus et les agriculteurs locaux, il est apparu que la commune subit plus fréquemment et plus rapidement des inondations depuis la rectification du cours d'eau (années 80).</p> <p>L'opération prévoit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mission de maîtrise d'oeuvre (AVP, PRO, ...), - les travaux de terrassement afin de refaire s'écouler le Madon au droit de son ancien tracé sinueux sur une emprise de 8 à 10 m de large et une longueur d'environ 460 m. Les terrassements seront réalisés en déblais/remblais, avec remblaiement du tracé actuel. - un ensemencement des parties travaillées (berges du Madon renaturé et surface du tracé actuel) - une plantation d'arbres et arbustes par bosquets le long du tracé renaturé pour recréer une ripisylve. 

<p>Localisation</p>	
<p>Documents de référence - illustration</p>	<p>Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon</p>
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>-</p>
<p>PAPI concerné</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2</p>
<p>Echéancier prévisionnel</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input type="checkbox"/> Année 3 <input type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6</p>
<p>Coût PAPI 1 (€HT)</p>	<p>86 000 €</p>
<p>Coût PAPI 2 (€HT)</p>	<p>0 €</p>
<p>Coût global (€HT)</p>	<p>86 000 €</p>
<p>Plan de financement</p>	<p>Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.</p>
<p>EPTB MM</p>	<p>20%</p>
<p>Etat (BOP181)</p>	<p>50%</p>
<p>Etat (FPRNM)</p>	<p>50%</p>
<p>Région</p>	<p></p>
<p>Privé</p>	<p></p>
<p>Collectivités</p>	<p></p>
<p>AERM</p>	<p>30%</p>
<p>Fédé Peche</p>	<p></p>
<p>FEDER</p>	<p></p>
<p>Indicateurs</p>	<p>Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux</p>

<p>Contraintes et procédures réglementaires</p>	<p>L'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet
<p>Impacts potentiels sur le milieu naturel</p>	<p>Restauration complète de l'hydrosystème : réactivation de la dynamique du cours d'eau, diversification des écoulements et des profils en travers Diversification et améliorations des habitats Gain de biodiversité</p>
<p>Mesures d'accompagnement</p>	<p>Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur les milieux.</p>

Fig. 52. Fiche pour l'action 6.6 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA :

L'opération telle que proposée par EGIS a été légèrement modifiée et les discussions avec les différents acteurs ont abouti à trois variantes présentées à la concertation :

- **Variante 1 initiale** : Bois préservé mais problème d'accès à la parcelle agricole 57 soulevé par son propriétaire exploitant ;



- **Variante 2 réalisée suite à la problématique soulevée par l'exploitant des parcelles** : Répartition équitable des parcelles agricoles entre la rive droite et la rive gauche mais perte de la naturalité du bras reméandré ;



- **Variante 3 réalisée suite à la problématique soulevée par l'exploitant des parcelles** : Accès à la parcelle 57 possible mais perte d'une surface en bois



Lors des concertations :

- **Atelier local** : Un consensus, intermédiaire entre les variantes 1 et 3, a été trouvé en présence des propriétaires exploitants des parcelles concernées. Cet intermédiaire permettrait d'échanger, à surface équivalente, la parcelle 57 du propriétaire par la parcelle boisée au nord remise en état pour exploitation agricole (abattage et dessouchage des arbres) tout en évitant les problématiques d'accès la parcelle. Ce scénario permet également une restauration optimale des fonctionnalités hydromorphologiques du cours d'eau, avec les mêmes effets hydrauliques que ceux envisagés initialement. Les impacts environnementaux sont équivalents à ceux des trois variantes initialement envisagées.
- **Panel citoyen** : Si un consensus a été trouvé, pas de remarque.

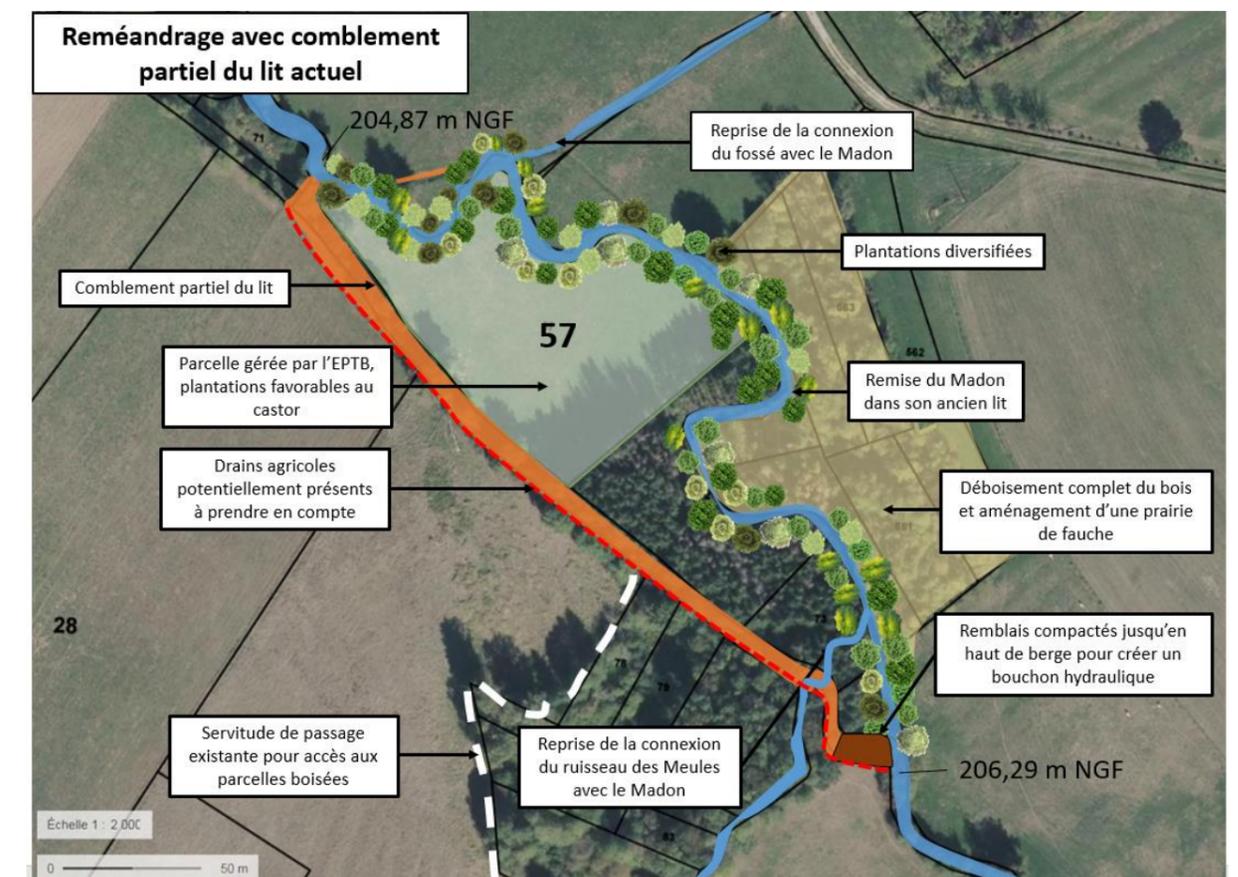


Fig. 53. Opération 3 : scénario retenu

Décision du COPIL du 05/02/2021 : Variante « consensus » intermédiaire VALIDÉE, toutefois, la variante sans déboisement sera proposée pour éviter l'impact du déboisement.

Prise en compte des enjeux environnementaux :

Suite aux derniers résultats des inventaires floristiques et faunistiques un enjeu environnemental élevé au droit des parcelles boisées est identifié après les périodes de concertation. Au regard de ces données (voir figure ci-dessous), l'impact du déboisement remettrait en question l'intérêt écologique de l'opération.

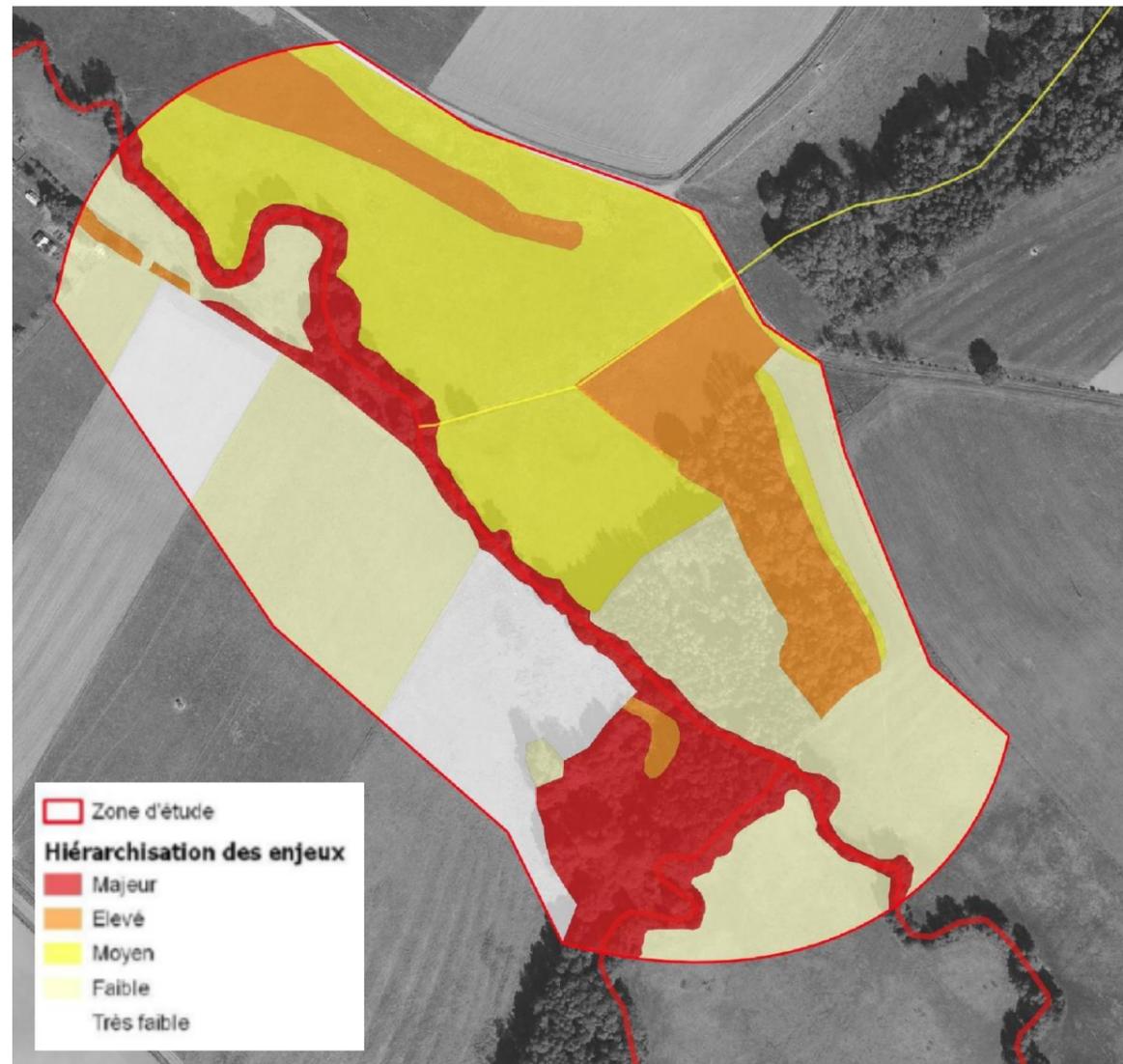


Fig. 54. Enjeux patrimoniaux sur le site de l'opération 3 à Lerrain (carte ECOLOR)

De ce fait, **il est décidé de ne pas réaliser le déboisement** de ces parcelles pour préserver les enjeux environnementaux du secteur au détriment du consensus trouvé lors des concertations. Un nouvel arrangement avec le propriétaire-exploitant de la parcelle 57 devra être trouvé tout en conservant cette dernière pour des aménagements écologiques.

Le tableau ci-dessous permet d'identifier les caractéristiques sur lesquelles le choix entre les différentes variantes, dont la variante consensus sans déboisement, s'appuie en fonction du contexte de l'opération.

Tabl. 33 - Tableau comparatif des variantes pour l'opération 3 en fonction des contraintes identifiées lors du stade EP et de la concertation et variante retenue

Variante	Lutte contre les inondations	Restauration de la fonctionnalité hydro-morphologique	Préservation des surfaces agricoles	Accès aux parcelles agricoles	Enjeux environnementaux	Problématique technique : reconnexion du ruisseau des Meules et du fossé avec le Madon
Variante 1 « initiale »	+	+	-	-	- Hab castor - Hab amphibien + Hab d'IC	Pas de contrainte : ++
Variante 2	+	- Faible intérêt du réaménagement dans le cadre d'un tracé symétrique	+	+	- Hab castor + Hab amphibien - Hab d'IC	Peu de contrainte : +
Variante 3	+	+	++	+	- Hab castor - Hab amphibien + Hab d'IC - Enjeux « espèces » et patrimoniaux sur le boisement	Forte contrainte : -
Variante consensus	+	+	++	++	- Hab castor - Hab amphibien + Hab d'IC - Enjeux « espèces » et patrimoniaux sur le boisement	Peu de contrainte : +
Variante consensus sans déboisement	+	++ Évitement du déboisement et création d'une milieux humides sur la parcelles 57	+	++	- Hab castor - Hab amphibien + Hab d'IC	Peu de contrainte : +

La variante consensus sans déboisement est donc retenue.

2.7.4.3.4. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 – MIRECOURT

A. Généralités

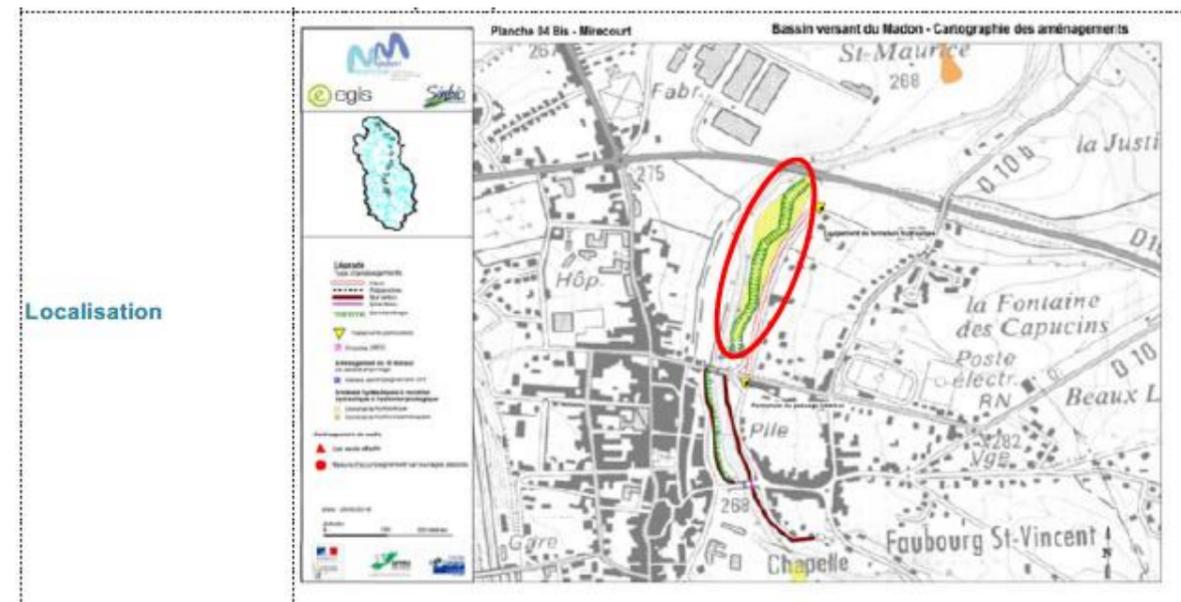
L'opération 4 a pour objectifs de réduire l'aléa inondation dans la traversée de Mirecourt et en amont du pont de la RD166, de diminuer la hauteur d'eau dans la zone urbaine pour limiter les dommages et de protéger la rue du Breuil en crue centennale. Elle consiste en :

- **Action 6.4** : Décaissement et chenal de crue au niveau de la prairie le long de la rue du Breuil ;
- **Action 7.5** : Système d'endiguement le long de la rue du Breuil, **action initialement prévue dans le second PAPI.**

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

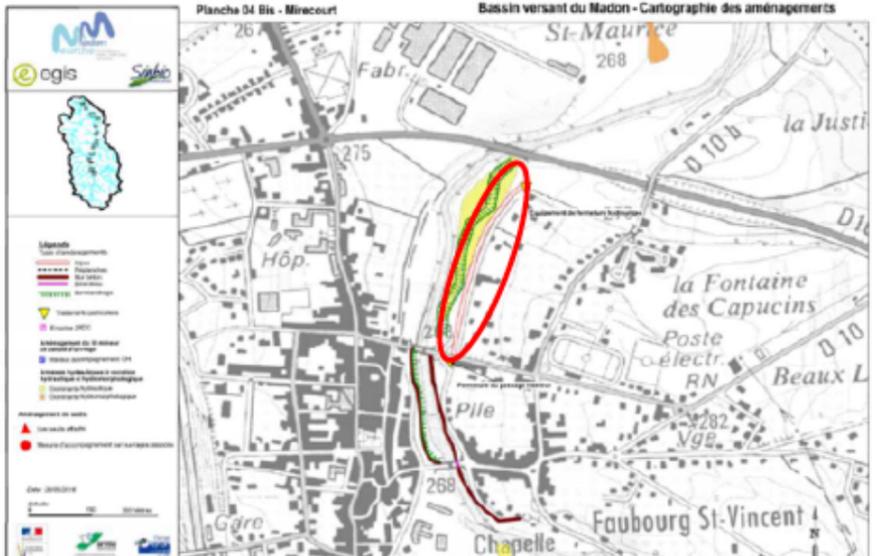
Action 6.4	Créer un chenal de crue et reméandrage du Madon à Mirecourt
Objectif	Favoriser l'expansion des crues en lit majeur et améliorer le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe Madon
Description	<p>L'action consiste à améliorer le fonctionnement hydromorphologique du Madon par la création d'un chenal de crue et par le reméandrage du cours d'eau sur ce tronçon. Cette opération joue également un rôle pour l'abaissement des lignes d'eau en crues en favorisant leur expansion dans le lit moyen non urbanisé et leur meilleure circulation sous le pont de la RD166.</p> <p>Le dimensionnement de cet aménagement, combiné aux autres travaux prévus dans le programme d'actions et en particulier la digue en terre en rive droite et la ZRDC, a été réalisé pour la crue centennale.</p> <p>Une étude réalisée en 2009/2010 par le département des Vosges sur l'incidence du pont de la RD166 sur la crue de 2006 a démontré que cet ouvrage a généré une augmentation de la ligne d'eau de l'ordre de 15 cm. Les études menées par l'EPTB ont montré que cet exhaussement n'était pas lié au dimensionnement de l'ouvrage mais à son positionnement par rapport au cours d'eau (non perpendiculaire). Ainsi, le chenal de crue a pour vocation de remettre le Madon dans l'axe du pont en période de crue. On peut donc estimer que l'abaissement de la ligne serait de l'ordre de 15 cm en crue centennale.</p> <p>L'opération intègre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mission de maîtrise d'oeuvre (AVP, PRO, ...) - les travaux de terrassement en déblais/remblais pour créer un tracé du cours d'eau sinueux et remblayer le tracé actuel rectiligne ; - les travaux de terrassement pour créer le chenal de crue dans le lit moyen ; - les études complémentaires (projet, investigations) et les travaux. <p>Une attention particulière devra être apportée aux extrémités du secteur traité, concernés par les ponts routiers.</p>



Documents de référence - illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	-
PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input checked="" type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	165 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	165 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	20%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	50%
<i>Région</i>	
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	30%
<i>Fédé Peche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux

<p>Contraintes et procédures réglementaires</p>	<p>Au regard des linéaires d'aménagement attendus, l'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet
<p>Impacts potentiels sur le milieu naturel</p>	<p>La zone de stockage est inondée épisodiquement avec des hauteurs d'eau moyennes pour la crue de projet.</p> <p>Ce type d'aménagement s'accompagne d'un dégagement des emprises pour assurer les performances de la future zone de stockage.</p> <p>Le reméandrage permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La restauration complète de l'hydrosystème : réactivation de la dynamique du cours d'eau, diversification des écoulements et des profils en travers, recréation de zones humides et annexes hydrauliques - La diversification et améliorations des habitats - Un gain de biodiversité
<p>Mesures d'accompagnement</p>	<p>Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur le milieu.</p> <p>Si les différents aménagements pourront avoir individuellement des impacts sur le milieu, la mise en place de mesures d'accompagnement, et surtout les aménagements à vocation hydromorphologique du huitième axe, permettront d'obtenir un effet écologique global très positif.</p>

Fig. 55. Fiche pour l'action 6.4 (source : ISL Ingénierie)

<p>Action 7.5</p>	<p>Mettre en œuvre une digue en terre sur la commune de Mirecourt</p>
<p>Objectif</p>	<p>Protection rapprochée des enjeux forts</p>
<p>Maître d'Ouvrage</p>	<p>EPTB Meurthe-Madon</p>
<p>Description</p>	<p>Cet aménagement a pour but la protection rapprochée des enjeux (principalement habitations) situés en rive droite du Madon, entre la RD10 et la RD166.</p> <p>Cette protection rapprochée, dimensionnée pour une crue de projet centennale, sera composée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une digue en remblai d'une longueur d'environ 420 m et d'une hauteur de 0,9 m, - d'un équipement de fermeture hydraulique d'un talweg situé à l'extrémité aval de l'ouvrage. <p>Le dimensionnement de cet aménagement, combiné aux autres travaux prévus dans le programme d'actions et en particulier le chenal de crue et la ZRDC, a été réalisé pour la crue centennale.</p> <p>Le système de protection sera conçu de façon à maîtriser les écoulements en cas d'occurrence d'une crue supérieure à la crue de dimensionnement de l'ouvrage (déversoir de sécurité, contournement de l'ouvrage, etc.).</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet.</p> <p>L'ensemble des travaux hydrauliques du PAPI permettent de mettre hors d'eau environ 259 personnes sur la commune de Mirecourt pour la crue centennale.</p>
<p>Localisation</p>	
<p>Documents de référence - Illustration</p>	<p>Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon</p>
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p></p>

PAPI concerné	<input type="checkbox"/> PAPI 1 <input checked="" type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	0 €
Coût PAPI 2 (€HT)	270 000 €
Coût global (€HT)	270 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
EPTB MM	50%
Etat (BOP181)	
Etat (FPRNM)	40%
Région	10%
Privé	
Collectivités	
AERM	
Fédé Peche	
FEDER	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	Sera analysé au vu de la réglementation en vigueur lors du dépôt du PAPI 2
Impacts potentiels sur le milieu naturel	
Mesures d'accompagnement	

Fig. 56. Fiche pour l'action 7.5 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA :

L'opération telle que proposée par EGIS a été modifiée des manières suivantes :

- Chenal de crue agrémentée d'un décaissement complet de la prairie en pente douce pour maximiser l'effet de lutte contre les inondations et permettre une continuité dans l'exploitation de la prairie (pas de « décrochage » au niveau du chenal) ;
- Digue envisagée dans le PAPI II avec un tracé modifié pour éviter le retour d'eau par l'aval ainsi que pour limiter la diminution des surfaces d'expansion naturelle de crue ;

- **Variante 1** : Décaissement, chenal de crue, digue et frayère à brochets (espèce cible) à l'aval de la prairie décaissée

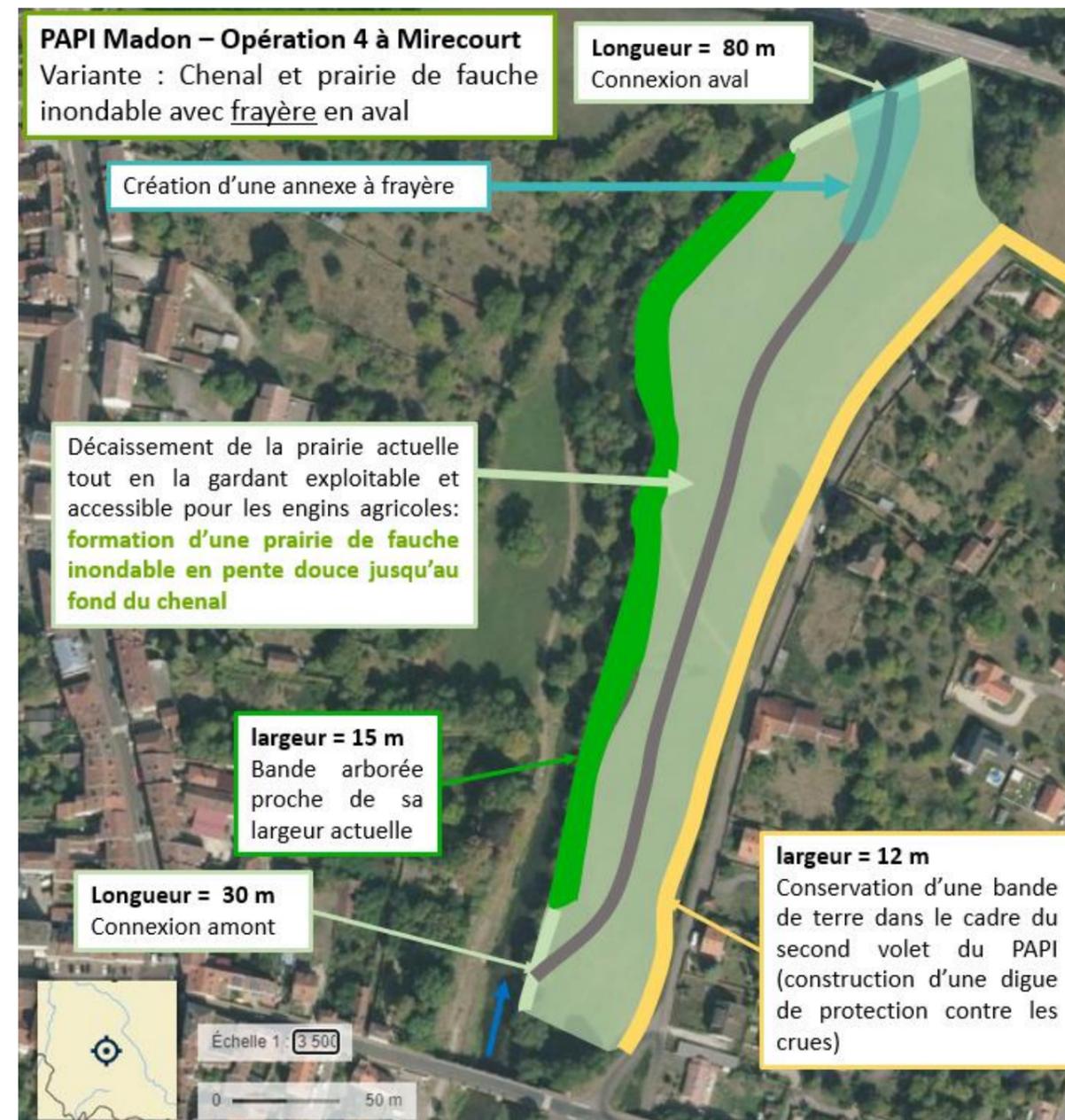


Fig. 57. Opération 4 - variante 1

- **Variante 2** : Décaissement, chenal de crue, digue, frayères à brochets aval et aménagement de la prairie en prairie « naturelle » avec diversification des habitats mais perte de l'activité agricole.

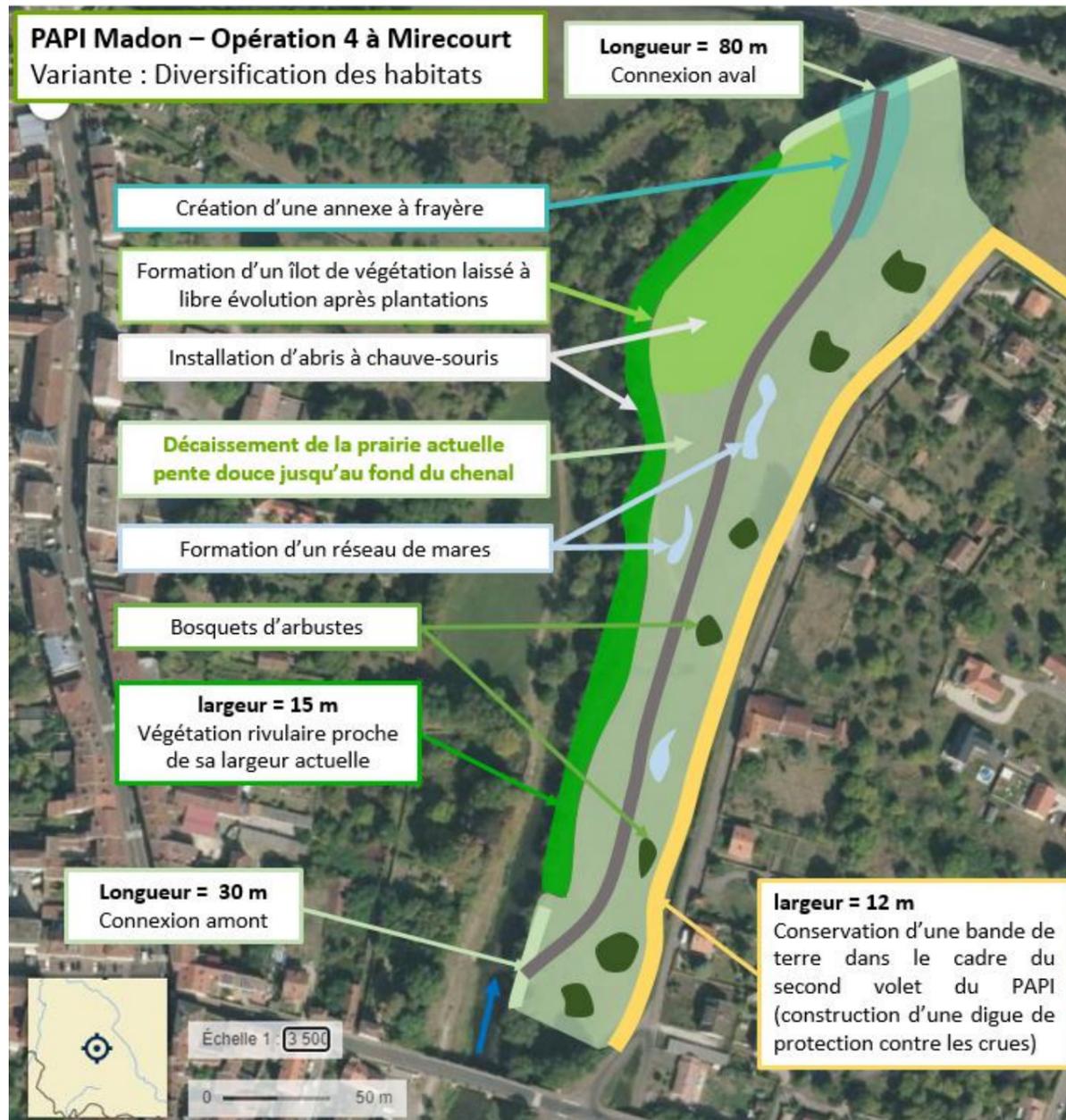


Fig. 58. Opération 4 - variante 2

Suite à deux réunions en visioconférence avec les représentants de la commune de Mirecourt, il est proposé une 3^{ème} variante qui a également été présentée lors de la concertation publique. En effet, la variante 1 ne satisfait pas entièrement tous les acteurs du fait de sa faible ambition écologique. La variante 2 comprend quant à elle des aménagements écologiques sur une surface trop importante et ne permet donc pas de conserver une activité agricole, même partiellement, sur la prairie décaissée. En outre, elle « ferme » le

paysage ouvert que représente actuellement la prairie au sein de la commune de Mirecourt. Il est donc demandé de conserver ces deux premiers scénarios et d'en proposer un troisième intermédiaire :

- **Variante 3** : Décaissement, chenal de crue, digue, frayères à brochets aval, aménagement à visée écologique dans la partie aval de la prairie et maintien de l'activité agricole dans la partie amont.

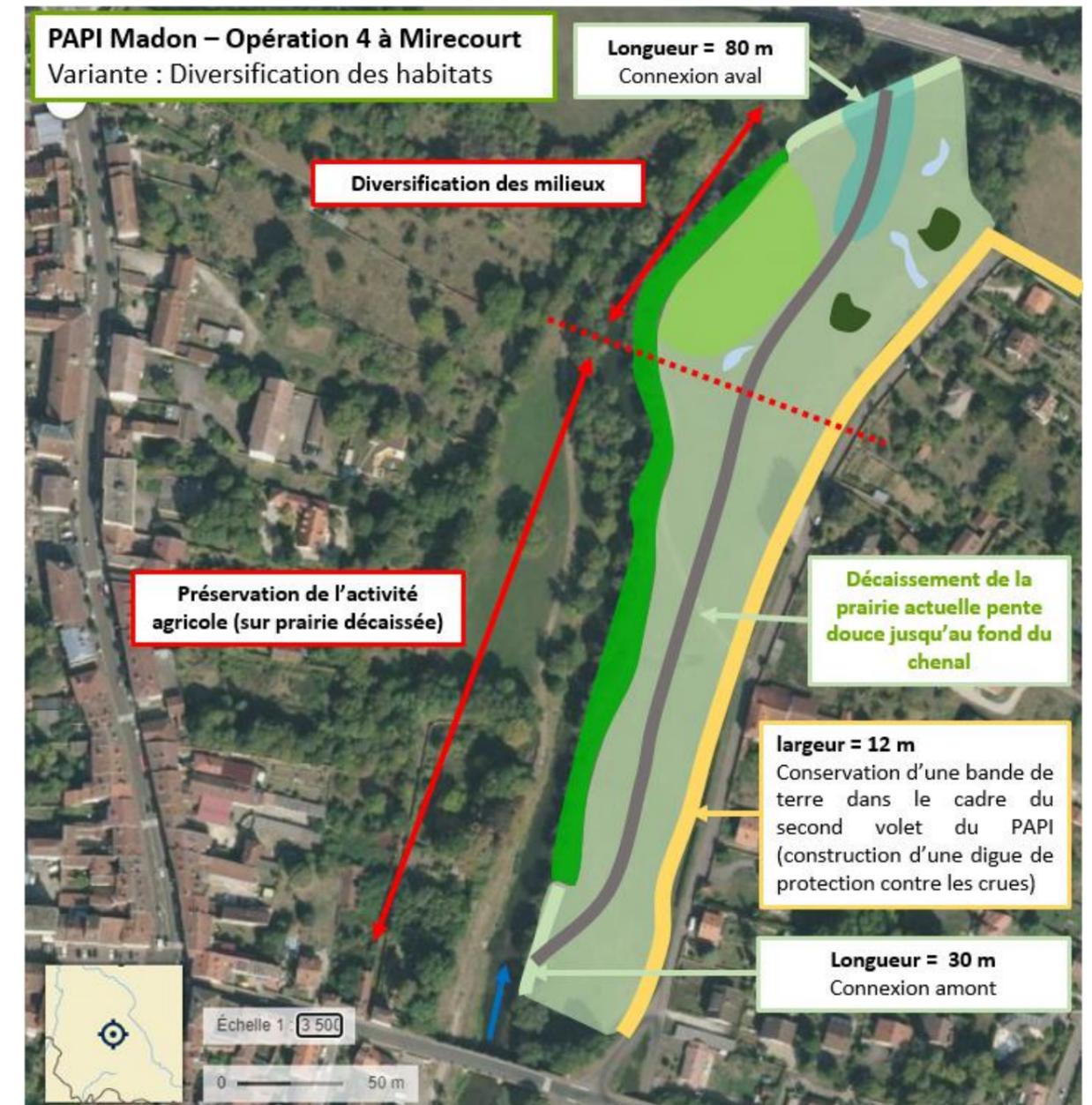


Fig. 59. Opération 4 - variante 3

La variante 3 est la variante privilégiée par les élus communaux.

Lors du COPIL du 18/09/2020, la question de l'intégration dans le PAPI I de la digue prévue dans le PAPI II est soulevée.

Lors des concertations :

- **Atelier local** : La variante 3 fait consensus.
- **Panel citoyen** : Si un consensus a été trouvé, pas de remarque.

Le tableau ci-dessous permet d'identifier les caractéristiques sur lesquelles le choix entre les différentes variantes s'appuie en fonction du contexte de l'opération.

Tabl. 34 - Tableau comparatif des variantes pour l'opération 4 en fonction des contraintes identifiées lors du stade EP et de la concertation

Variante	Lutte sur les inondations	Impact sur l'activité agricole (fauche)	Aménagement écologique	Enjeux sur la faune, la flore ou les habitats	Effets sur le paysage
Variante 1	++	++	-	+	++
Variante 2	++	-	++	+	-
Variante 3	++	+	+	+	+

Décision du COPIL du 05/02/2021 : **Variante 3 VALIDÉE. Intégration de la digue (action 7.5) dans le PAPI I VALIDÉE**

2.7.4.3.5. OPERATION 5 – ACTIONS 6.5 ET 7.7 – HAROUÉ ET VAUDEVILLE

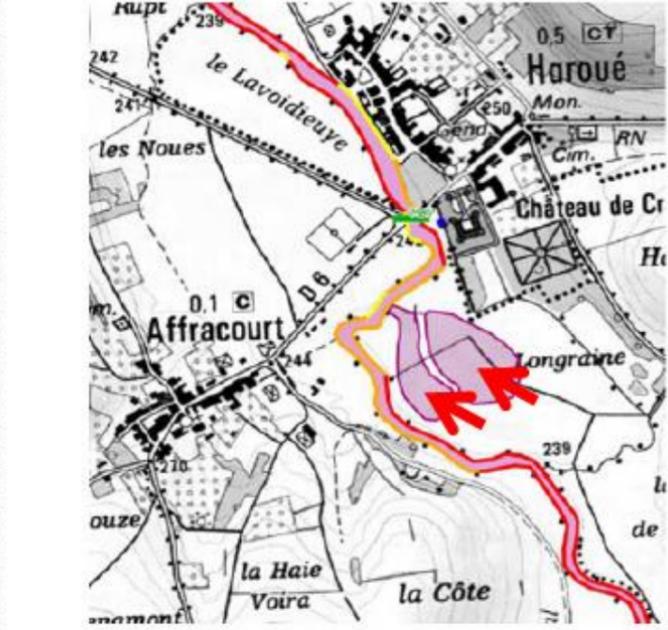
A. Généralités – action 6.5

L'opération 5 a pour objectifs de limiter l'impact des crues dans le centre de Haroué en favorisant le stockage des eaux et en ralentissant leurs montées. Elle consiste en :

- **Action 6.5** : Le décaissement d'annexes hydrauliques à l'amont de Haroué afin de permettre le stockage d'eau en cas de crue.

B. Fiche action initiale – action 6.5

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 6.5	Créer deux annexes hydrauliques en amont d'Haroué
Objectif	Favoriser le ralentissement des écoulements et améliorer le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe Madon
Description	<p>Cette action consiste à créer deux annexes hydrauliques sous la forme de zones humides en rive droite du Madon, en amont d'Haroué. Les études hydrauliques réalisées ont montré l'intérêt de cette annexe hydraulique sur le laminage des crues fréquentes (jusqu'à la crue quinquennale) et de ce fait sur les lignes d'eau en crue à l'aval. Les crues inférieures à la crue quinquennale n'ayant pas été modélisées, l'abaissement de la ligne d'eau ne peut pas être quantifier plus précisément.</p> <p>L'opération intègre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mission de maîtrise d'oeuvre (AVP, PRO, ...) - des travaux de terrassement principalement en déblais pour créer ces annexes hydrauliques - des travaux assurant le lien entre ces annexes hydrauliques et le lit mineur du Madon; - les études complémentaires (projet, investigations) et les travaux.
Localisation	
Documents de référence - Illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	-

PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	528 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	528 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	20%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	50%
<i>Région</i>	
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	30%
<i>Fédé Peche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	L'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) : - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet
Impacts potentiels sur le milieu naturel	Restauration de milieux favorables à l'accomplissement du cycle biologique de la faune piscicole. Création d'espaces attractifs pour l'avifaune.
Mesures d'accompagnement	Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur les milieux.

Fig. 60. Fiche pour l'action 6.5 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA pour l'action 6.5

L'opération telle que proposée par EGIS a été modifiée telle que suis :

- Modification de l'aménagement initial en une seule annexe de même dimensionnement (3.5 ha), pour un gain hydraulique similaire, l'exploitation agricole sera facilitée ;
- Ajout d'une frayère à brochet (espèce cible du Madon) au sein du décaissement ;

Lors des études préliminaires, une problématique environnementale majeure est identifiée :

- Présence d'une prairie dite « naturelle » à enjeux environnementaux forts, se situant partiellement dans l'emprise du projet (partie ouest de l'annexe) ;

De ce fait, deux variantes sont trouvées, la première étant abandonnée du fait de ses impacts environnementaux :

- **Variante 1** : Décaissement d'une surface de 3,5 ha avec frayère à brochets ;
- **Variante 2** : Décaissement d'une surface réduite à 2,5 ha avec frayère à brochets, aucun recouvrement avec la prairie à enjeux environnementaux forts dans le cadre de l'application de la séquence ERC : évitement au stade conception d'impacts du projet sur des enjeux environnementaux.

Une autre problématique est ensuite soulevée :

- L'impact de l'aménagement hydraulique sur les crues est relativement faible, même en augmentant la superficie de l'annexe, et n'a comme impact que le retardement du pic de crue d'une quinzaine de minutes pour une crue quinquennale ou inférieure.

Cependant, après discussion entre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage, il apparaît que ce décaissement est nécessaire dans le cadre des aménagements prévus dans le PAPI II pour compléter la protection contre les inondations (action 7.7 du PAPI Madon, prévue dans le PAPI Madon II).

L'aménagement de protection contre les inondations est composé d'une digue en remblai le long des pâquis communaux, cette protection se prolonge ensuite avenue des Roses Craonnaises à l'aide d'un muret de moins d'un mètre. Ce muret sera en temps de crue surmonté de batardeaux pour atteindre les cotes de protection Q10.

Dans le cadre de la compensation hydraulique obligatoire réglementairement, le décaissement, à proximité, d'un volume équivalent d'expansion des crues, sera réalisé dans les prairies à l'amont immédiat de Haroué. De ce fait, l'opération initiale doit être réalisée mais en lien avec le PAPI II, ce qui engendre la nécessité soit de réaliser l'ensemble des aménagements au cours du premier PAPI, soit au cours du second PAPI.

L'action 6.5 de l'opération est donc présentée comme compensation hydraulique de l'action 7.7 (initialement prévue dans le second PAPI Madon) lors de la concertation.

E. Fiche action initial – action 7.7

Lors des concertations :

- **Atelier local** : Pas de consensus, mais proposition de recherche autour d'une variante intermédiaire qui serait un décaissement double, au niveau de l'annexe ainsi que sur la berge opposée du Madon (où la frayère serait réalisée) afin de limiter la profondeur de décaissement des parcelles agricoles.

- **Panel citoyen** : Il est nécessaire d'étudier la proposition faite lors de l'atelier local.

Une nouvelle variante dite « consensus » est définie :

- **Variante consensus** : Décaissement d'une surface réduite à 2,5 ha, aucun recouvrement avec la prairie à enjeux environnementaux forts, frayère à brochets située sur la prairie en face de celle concernée par le décaissement, en rive gauche du Madon, le long de la route département 6.

Le tableau ci-dessous permet d'identifier les caractéristiques sur lesquelles le choix entre les différentes variantes s'appuie en fonction du contexte de l'opération.

Tabl. 35 - Tableau comparatif des variantes pour l'opération 5 en fonction des contraintes identifiées lors du stade EP et de la concertation

Variante	Lutte contre les inondations	Préservation des surfaces agricoles	Enjeux environnementaux
Variante 1 + action 7.7	++	+	--
Variante 2 + action 7.7	++	-	+
Variante « consensus » à étudier	++	+	+

Décision du COPIL du 05/02/2021 : **Etude de la proposition faite lors de l'atelier local VALIDEE.**

D. Généralités – action 7.7

L'opération 5 a pour objectifs de protéger les enjeux du centre urbain de Haroué (habitations et établissements sensibles), situés en rive droite du Madon.

Elle consiste en :

- Action 7.7 :
 - Un dispositif de protection amovible (batardeaux) sur un linéaire initial d'environ 300 m et d'une hauteur initiale de 2,0 m ;
 - Une digue en remblai d'une longueur initiale d'environ 380 m et d'une hauteur initiale de 1,3 m,
 - Un dispositif de fermeture temporaire (batardeau) de la route de Ville-sur-Madon à l'extrémité aval de la digue

Action 7.7	Mettre en œuvre une protection rapprochée (batardeaux et digue en terre) sur la commune d'Haroué
Objectif	Protection rapprochée des enjeux forts
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe Madon
Description	<p>Cet aménagement a pour but la protection rapprochée des enjeux (principalement habitations et établissements sensibles) situés en rive droite du Madon, dans le centre d'Haroué.</p> <p>Cette protection rapprochée, dimensionnée pour une crue de projet centennale, sera composée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'un dispositif de protection amovible (batardeaux) sur un linéaire d'environ 300 m et d'une hauteur de 2,0 m, - d'une digue en remblai d'une longueur d'environ 380 m et d'une hauteur de 1,3 m, - d'un dispositif de fermeture temporaire (batardeau) de la route de Ville-sur-Madon à l'extrémité aval de la digue. <p>Le système de protection sera conçu de façon à maîtriser les écoulements en cas d'occurrence d'une crue supérieure à la crue de dimensionnement de l'ouvrage (déversoir de sécurité, contournement de l'ouvrage, etc.).</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet.</p> <p>L'ensemble des travaux hydrauliques du PAPI permettent la mise hors d'eau d'environ 144 personnes sur la commune d'Haroué pour la crue centennale.</p>
Localisation	
Documents de référence - illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	

PAPI concerné	<input type="checkbox"/> PAPI 1 <input checked="" type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input checked="" type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	0 €
Coût PAPI 2 (€HT)	1 300 000 €
Coût global (€HT)	1 300 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	50%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	40%
<i>Région</i>	10%
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	
<i>Fédé Peche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	Sera analysé au vu de la réglementation en vigueur lors du dépôt du PAPI 2
Impacts potentiels sur le milieu naturel	
Mesures d'accompagnement	

Fig. 61. Fiche de l'action 7.7 (source : ISL Ingénierie)

Décision du COFIL du 05/02/2021 : Intégration dans le PAPI I de l'action 7.7 de protection du PAPI II VALIDÉE.

Suite à la délibération du Délibérations du conseil municipal d'Haroué du 02/06/2022 soutenue par la Communauté de Communes du Pays du Saintois, puis de et suite à la délibération de l'EPTB Meurthe Madon du 27/06/2022 : l'opération 5 - Réalisation d'un décaissement à Vaudeville et construction d'un système d'endiguement à Haroué - ne sera pas réalisée dans le cadre de ce programme de travaux. En conséquence, l'opération 5 est abandonnée dans le cadre de ce premier PAPI et ne sera pas à prendre en compte dans l'enquête publique.

ABANDON DE L'OPERATION dans ce premier PAPI.

2.7.4.3.6. OPERATION 6 – ACTION 6.7 – CEINTREY ET VOINEMONT

A. Généralités

L'opération 6 a pour objectif de réduire la fréquence des débordements en cas de crue, notamment pour les crues courantes au droit de la rue sur l'Eau, située à Ceintrey et à Voinémont. Un second objectif est le rétablissement de la continuité écologique (piscicole et sédimentaire) au droit des seuils. Elle consiste en :

- **Action 6.5** : Aménagement du seuil de type déversoir latéral, différentes possibilités allant de l'effacement partiel à l'effacement total des ouvrages

A noter que le seuil est historiquement conçu d'un seul tenant. Cependant, les atterrissements qui se sont formés au fur et à mesure ont recouvert une grande partie du seuil, laissent aujourd'hui croire à trois seuils distincts donc il sera mentionné ci-après par soucis de facilité de compréhension.

B. Fiche action initiale

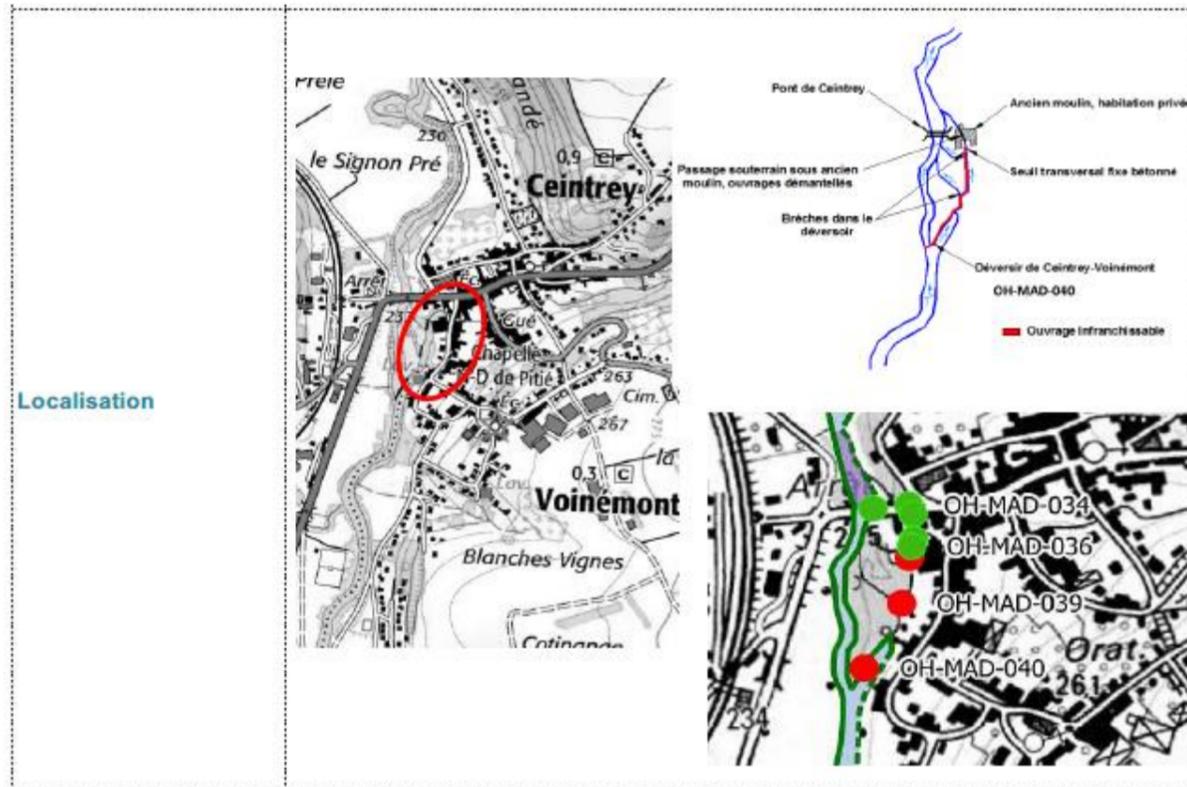
Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

F. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA pour l'action 7.7

Comme expliqué pour l'action 6.5 de la présente opération 5, l'action 7.7, initialement prévu dans le second PAPI Madon a été intégrée dans le premier PAPI.

Les aménagements de cette action 7.7 étaient initialement constitués d'un dispositif de batardeaux amovibles. Afin d'avoir un retour d'expérience sur ce type d'aménagement, un échange a eu lieu entre le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et la commune de Givet dans le département des Ardennes qui a installé un dispositif semblable. Cet échange a mis en évidence que les modalités d'exploitation du dispositif ne permettent pas la protection contre une crue centennale. En effet, les besoins en personnel pour la mise en place des batardeaux pour une crue centennale est bien trop important pour être réalisé avant le pic de crue. Ainsi, le choix s'est orienté vers une protection mixte comprenant un muret d'une hauteur suffisante pour permettre la protection contre les petites crues. De même, le muret aura une hauteur suffisante pour assurer une protection le temps de la mise en place des batardeaux protégeant contre une crue jusqu'à décennale. La hauteur et l'habillage de ce muret ont été conçus en échange avec l'ABF (Architectes de France) afin de s'assurer de la bonne intégration du muret dans le périmètre de Protection au titre des abords de monuments historiques du Domaine du Château de Haroué. Ainsi, il s'agirait d'un muret d'une hauteur comprise entre 60 cm et 80 cm et dont l'habillage permettra une intégration paysagère optimale.

Action 6.7	Araser le groupe d'ouvrages de Ceintrey - Voinémont (OH MAD 035, 036, 037, 039, 040)
Objectif	Protection rapprochée des enjeux forts et restauration de la continuité écologique
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe-Madon
Description	<p>Le groupe d'ouvrages, situés entre les communes de Ceintrey et de Voinémont, induit un rehaussement de la ligne d'eau en crue d'une quinzaine de centimètres. Il est composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - OH-MAD-035 : vannage/moulin - OH-MAD-036 : seuil - OH-MAD-037 : seuil latéral - OH-MAD-039 : seuil latéral - OH-MAD-040 : seuil <p>De plus, le diagnostic des ouvrages sur le Madon a mis en évidence un défaut de continuité écologique (piscicole et sédimentaire) de ce groupe d'ouvrages. Notamment les ouvrages OH-MAD-36 et OH-MAD-40 sont réputés infranchissables du fait de leur conception (hauteur de chute de 1,5 m sur l'OH-MAD-40).</p> <p>Cette action consiste donc à engager une étude, puis des travaux, visant à araser ces ouvrages afin d'abaisser les lignes d'eau en crue et ainsi protéger les enjeux situés en amont. Ces travaux viennent en complément d'autres travaux réalisés par ailleurs, en particulier la ZRDC de Maroncourt.</p> <p>Cette opération permet également de rétablir la continuité écologique du groupe d'ouvrage.</p>



Documents de référence - Illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	
PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input checked="" type="checkbox"/> Année 1 <input checked="" type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€TTC)	381 600 €
Coût PAPI 2 (€TTC)	0 €
Coût global (€TTC)	381 600 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	20%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	40%
<i>Région</i>	8%
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	32%
<i>Fédé Peche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	<p>L'effacement du groupe d'ouvrages est assujéti à autorisation préfectorale (Code de l'environnement) et à autorisation communale (Code de l'urbanisme).</p> <p>L'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet
Impacts potentiels sur le milieu naturel	<p>L'effacement de seuil rétablit les conditions "naturelles" de circulation des eaux, sédiments et de la faune piscicole, mais entraîne également des modifications de fonctionnement de la plaine inondable.</p> <p>Il peut avoir un impact sur le milieu naturel terrestre à ses abords suivant les conditions d'écoulement souterrain et l'évolution de la nappe et selon les modifications des conditions de débordement dans la plaine alentour. Cet impact peut être bénéfique ou inversement.</p>

Mesures d'accompagnement	<p>Des bilans écologiques préalables seront réalisés afin de diagnostiquer la potentielle richesse écologique des milieux en amont des ouvrages mais également leur fonctionnement hydraulique.</p> <p>Des études complémentaires permettront d'évaluer les avantages/inconvénients des solutions techniques proposées et minimiser ainsi les conséquences potentielles des effacements d'ouvrages. Des mesures d'accompagnement spécifiques seront proposées pour atténuer tout risque de disparition de milieu remarquable lorsque l'intérêt écologique est avéré.</p> <p>Afin de développer une méthodologie reproductible et cohérente, il est proposé de réaliser des études complémentaires et des suivis importants sur les trois premiers effacements d'ouvrages, dont ceux de Ceintrey/Voinémont (inventaires spécifiques faune flore, suivi de l'évolution de la nappe, ...). Cela permettra ainsi d'établir un retour d'expérience sur ces trois opérations et de déterminer un suivi adapté pour les effacements ultérieurs.</p>
---------------------------------	--

Fig. 62. Fiche pour l'action 6.7 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA

L'opération telle que proposée par EGIS a été modifiée telle que suis :

- **Variante 1** : Arasement du seuil aval pour y laisser s'écoulement librement le Madon. Réhabilitation des seuils amont et médian pour qu'il n'y ait des écoulements que par surverse en période de crue. Alimentation des deux bras amonts par l'aval sous forme « d'annexes hydrauliques » ;
- **Variante 2** : Arasement du seuil amont pour y laisser s'écoulement librement le Madon. Réhabilitation des seuils médian et aval pour qu'il n'y ait des écoulements que par surverse en période de crue. Remblaiement partiel de l'ancien lit Alimentation des deux bras avals par l'aval sous forme « d'annexes hydrauliques » ;
- **Variante 3** : Pause d'une rampe en enrochements pour le franchissement piscicole sur le seuil amont. Réhabilitation des trois seuils.

Lors des rencontres avec les mairies, les points suivants sont remarqués :

- Il y a un soulagement de voir la concrétisation proche de solutions pour lutter contre les inondations particulièrement problématiques pour les habitants de la Rue Sur l'Eau ;
- Il y a une inquiétude du fait des impacts d'un abaissement fort de la ligne d'eau en cas d'effacement de l'ouvrage sur la tenue des berges à l'amont et sur la végétation rivulaire ;
- Il y a une inquiétude quant à la mise à sec et au remblai de l'ancien canal ;
- La variante avec arasement du seuil amont, faisant passer le Madon au plus loin des habitations pourrait être rassurante à condition de maintenir le canal en eau, même avec un petit débit, au module et en crue ;
- De nombreux enjeux pour la pêche existent sur le secteur (frayères, ponton PMR, parcours de pêche de nuit,...).

Une réunion avec l'AAPPMA locale est organisée, au cours de laquelle les points suivants sont abordés :

- L'AAPPMA est opposée à l'abaissement de la ligne d'eau à l'amont de Ceintrey du fait des enjeux de pêche ;
- L'AAPPMA est méfiante quant à la véracité des lignes d'eau présentée issue du travail d'un géomètre ;
- L'AAPPMA propose l'abaissement des seuils avec la mise en place de batardeaux amovibles qui permettent un maintien de la ligne d'eau en période estivale et une diminution de l'impact des crues en période hivernale ;

Suite aux inventaires faune-flore-habitats, il est remarqué :

- La présence d'espèces protégées ou à enjeux majeurs, notamment le Castor et la Cordulie à Corps fin pour lesquels les eaux stagnantes à l'amont du Madon et les racines immergées de la végétation constituent des habitats propices ;

Lors des concertations :

- **Atelier local** : Pas de consensus, les riverains sont favorables aux propositions 1 et 2 et les acteurs locaux de la pêche au scénario 3
- **Panel citoyen** : Privilégier dans le choix de la variante définitive le critère économique et celui de protection des habitants impactés par les inondations

Le tableau ci-dessous permet d'identifier les caractéristiques sur lesquelles le choix entre les différentes variantes s'appuie en fonction du contexte de l'opération.

Tabl. 36 - Tableau comparatif des variantes pour l'opération 6 en fonction des contraintes identifiées lors du stade EP et de la concertation

Variante	Lutte contre les inondations	Restauration de la continuité écologique	Restauration de la fonctionnalité hydro-morphologique	Activité de pêche	Impact environnementaux
Variante 1	++	++	++	-	-
Variante 2	++	++	++	-	-
Variante 3	-	+	-	++	+

Décision du COPIL du 05/02/2021 : Variante 2 VALIDÉE. Bien que moins impactante sur le milieu naturel et les activités de pêche, la variante 3 ne permet pas la lutte contre les inondations alors que son coût est presque deux fois plus élevé que ceux des variantes 1 et 2.

2.7.4.3.7. OPERATION 7.10 – ACTION 7.10 – PIERREVILLE

A. Généralités

L'opération 7.10 a pour objectif d'empêcher le Madon de remonter, en crue, par l'ouverture hydraulique sous la voie ferrée, tout en préservant la fonctionnalité du ruisseau de Tremelouze qui passe sous cette voie ferrée.

Il consiste en :

- **Action 7.10** : l'obturation d'un passage hydraulique sous voie ferrée de Pierreville qui permet de mettre hors eau, pour l'évènement centennal, la rue des pâquis et ses habitations.

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 7.10	Fermer hydrauliquement un ruisseau sur la commune de Pierreville
Objectif	Protection rapprochée des enjeux forts
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe-Madon
Description	<p>Cette action a pour but d'éviter les remontées du Madon par un ouvrage traversant la voie SNCF et inondant des enjeux (principalement des habitations), situés de l'autre coté de la voie.</p> <p>Initialement, cette traversée permet l'évacuation d'un fossé drainant les coteaux situés en partie haute de la commune.</p> <p>En période de crue du Madon, cette ouverture dans le remblai de la voie SNCF permet la remontée des eaux vers les enjeux situés en contrebas de l'infrastructure. La mise en oeuvre d'un dispositif de fermeture (type clapet anti-retour) permettra de mettre hors d'eau ces enjeux.</p> <p>Cet aménagement devra être accompagné d'un dispositif pour l'évacuation des apports du fossé lors des crues du Madon (station de pompage?). Au minimum, une étude complémentaire devra être menée pour évaluer l'incidence de l'aménagement sur les "crues" du fossé.</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet. Le dimensionnement de cet aménagement, combiné aux autres travaux prévus dans le programme d'actions et en particulier la ZRDC, est prévu pour la crue centennale. L'ensemble du programme de travaux permet la mise hors d'eau d'environ 14 personnes sur la commune de Pierreville pour la crue centennale.</p>

Localisation	
Documents de référence - illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	

PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input type="checkbox"/> Année 2 <input checked="" type="checkbox"/> Année 3 <input type="checkbox"/> Année 4 <input type="checkbox"/> Année 5 <input type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	55 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	55 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	50%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	40%
<i>Région</i>	10%
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	
<i>Fédé Pêche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	
Impacts potentiels sur le milieu naturel	

Mesures d'accompagnement	<p>Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur les milieux.</p> <p>Si les différents aménagements pourront avoir individuellement des impacts sur le milieu, la mise en place de mesures d'accompagnement, et surtout les aménagements à vocation hydromorphologique du huitième axe, permettront d'obtenir un effet écologique global très positif.</p>
---------------------------------	---

Fig. 63. Fiche de l'action 7.10 (source : ISL Ingénierie)

C. Évolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA

Suite aux discussions avec Monsieur le Maire et les services Techniques de la Communauté de Communes Moselle-Madon, les enjeux suivants sont remarqués :

- Bien que la voie SNCF ne soit actuellement plus en service, l'ouvrage et la voie restent propriété de la SNCF. La possible mise en charge de la voie ferrée (qui jouerait alors le rôle de digue) devra être discutée avec la SNCF pour envisager sa faisabilité.
- L'aménagement devra comporter un dispositif pour évacuer les eaux du ruisseau (le Tremelouze) et éviter de progressivement inonder les parcelles attenantes

L'opération telle que proposée par EGIS a de ce fait été modifiée et est présentée ci-après.

Lors des concertations :

- **Atelier local** : Du fait des problématiques de remontée du Madon connus par les riverains en d'autres points que celui-ci, de la peur des inondations dues au ruisseau de Tremelouze et du coût des opérations, il est décidé d'un commun accord entre les acteurs du projet et les riverains de l'abandon de l'opération au profit d'une solution moins coûteuse de protection individuelle (batardeaux).
- **Panel citoyen** : Si un consensus a été trouvé, pas de remarque.

Décision du COPIL du 05/02/2021 : **ABANDON DE L'OPERATION**

2.7.4.3.8. OPERATION 7.11 - ACTION 7.11 – BAINVILLE-SUR-MADON

A. Généralités

L'opération 7.11 a pour objectif de protéger des habitations situées entre la voie ferrée et la RD 974 à Bainville-Sur-Madon. Elle consiste en :

- **Action 7.11** : l'aménagement d'un dispositif de fermeture d'un ouvrage sous la voie SNCF et d'un système d'endiguement contre les crues.

B. Fiche action initiale

Suite aux études d'EGIS/SINBIO, les propositions d'aménagement retenues dans le cadre du PAPI Madon ont fait l'objet de fiches ayant servi de base pour les études préliminaires. Celle de la présente opération est présentée ci-dessous.

Action 7.11	Mettre en œuvre une digue en terre et fermeture de la traversée d'un ruisseau sur la commune de Bainville-sur-Madon
Objectif	Protection rapprochée des enjeux forts
Maître d'Ouvrage	EPTB Meurthe-Madon
Description	<p>Cette action a pour but de protéger des enjeux (principalement des habitations), situés de l'autre coté de la voie, par la mise en oeuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'un dispositif de fermeture d'un ruisseau traversant la voie SNCF, - d'une digue de protection contre les crues. <p><u>Dispositif de fermeture d'un ruisseau :</u> Initialement, cette traversée permet l'évacuation d'un fossé drainant les coteaux.</p> <p>En période de crue du Madon, cette ouverture dans le remblai de la voie SNCF permet la remontée des eaux vers les enjeux situés en contrebas de l'infrastructure. La mise en oeuvre d'un dispositif de fermeture (type clapet anti-retour) permettra de mettre hors d'eau ces enjeux.</p> <p>Cet aménagement devra être accompagné d'un dispositif pour l'évacuation des apports du fossé lors des crues du Madon (station de pompage?). Au minimum, une étude complémentaire devra être menée pour évaluer l'incidence de l'aménagement sur les "crues" du fossé.</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet.</p> <p><u>Digue en remblai :</u> La digue en remblais sera d'une longueur d'environ 120 m et d'une hauteur de 0,5 m. Elle sera conçue de façon à maîtriser les écoulements en cas d'occurrence d'une crue supérieure à la crue de dimensionnement de l'ouvrage (déversoir de sécurité, contournement de l'ouvrage, etc.).</p> <p>Le détail du dimensionnement reste à réaliser en phase avant-projet et projet. Le dimensionnement de ces aménagements, combinés aux autres travaux prévus dans le programme d'actions et en particulier la ZRDC, est prévu pour la crue centennale. L'ensemble des travaux hydrauliques du PAPI Madon permettra la mise hors d'eau d'environ 15 personnes sur la commune de Bainville-sur-Madon pour la crue centennale.</p>
Localisation	

Documents de référence - illustration	Cette action fait partie du schéma d'aménagement de protection contre les inondations, développé dans l' "Etude globale de diagnostic, modélisation et propositions d'aménagements de la Meurthe, du Madon et de leurs affluents", EGIS 2016, pour l'EPTB Meurthe Madon
Modalités de mise en œuvre	
PAPI concerné	<input checked="" type="checkbox"/> PAPI 1 <input type="checkbox"/> PAPI 2
Echéancier prévisionnel	<input type="checkbox"/> Année 1 <input type="checkbox"/> Année 2 <input type="checkbox"/> Année 3 <input checked="" type="checkbox"/> Année 4 <input checked="" type="checkbox"/> Année 5 <input checked="" type="checkbox"/> Année 6
Coût PAPI 1 (€HT)	80 000 €
Coût PAPI 2 (€HT)	0 €
Coût global (€HT)	80 000 €
Plan de financement	Ce montant rémunère le coût des études, investigations complémentaires et travaux liés à cet aménagement.
<i>EPTB MM</i>	50%
<i>Etat (BOP181)</i>	
<i>Etat (FPRNM)</i>	40%
<i>Région</i>	10%
<i>Privé</i>	
<i>Collectivités</i>	
<i>AERM</i>	
<i>Fédé Peche</i>	
<i>FEDER</i>	
Indicateurs	Avancement du projet : lancement des études / lancement des travaux / finalisation des travaux
Contraintes et procédures réglementaires	<p>L'exécution d'un tel aménagement peut relever des rubriques suivantes de la nomenclature annexée à l'article L214-1 du Code de l'Environnement (liste non exhaustive) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rubrique 3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau - Rubrique 3.1.5.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet - Rubrique 3.2.6.0 : Dignes

Impacts potentiels sur le milieu naturel	<p>Cet aménagement a pour effet de mettre hors d'eau des portions de lit majeur. Son impact sur le milieu naturel est négligeable car cet aménagement est réalisé pour protéger des biens et des personnes dans un secteur déjà artificialisé et/ou banalisé (zone urbaine).</p> <p>Cet aménagement est réalisé en haut de berge, les conséquences sont donc nulles sur les écoulements en lit mineur en période courante. En période de crue, les écoulements seront accélérés localement dans le lit mineur, sans impact écologique particulier.</p> <p>L'implantation de l'ouvrage en lit majeur peut nécessiter le dégagement d'emprise sur sites paysagers.</p> <p>Lorsque la protection rapprochée est disposée en bordure de cours d'eau, des remodelages de berges ou des protections mécaniques de celles-ci peuvent s'avérer nécessaires (incidence potentielle sur les zones de frayères).</p>
Mesures d'accompagnement	<p>Des dispositions particulières seront adoptées durant les travaux pour réduire les impacts sur les milieux.</p> <p>Si les différents aménagements pourront avoir individuellement des impacts sur le milieu, la mise en place de mesures d'accompagnement, et surtout les aménagements à vocation hydromorphologique du huitième axe, permettront d'obtenir un effet écologique global très positif.</p>

Fig. 64. Fiche de l'action 7.11 (source : ISL Ingénierie)

C. Evolution des propositions au stade Études préliminaires par ARTELIA

Suite aux discussions avec Monsieur le Maire et les services Techniques de la Communauté de Communes Moselle-Madon, les informations suivantes sont relevées :

- La voie SNCF est toujours en fonctionnement ;
- Des maisons sont inondées par le Viterne, un affluent du Madon ;
- Toutes les maisons en bordure de la voie (dans la zone de vulnérabilité qui serait protégée par l'aménagement) ont déjà été équipées de protection individuelle de type batardeaux.

Du fait de l'absence d'enjeux (maisons protégées individuellement par des batardeaux) et des sources d'inondation qui sont multiples (Madon et Viterne), l'aménagement n'est pas considéré comme pertinent aux différents acteurs concernés (élus, EPTB, ...).

Décision du COPIL du 18/09/2021 : **ABANDON DE L'OPERATION**

2.7.4.4. Conclusion sur le choix des variantes

Le tableau suivant synthétise les étapes de l'adaptation du programme, les arguments ayant guidé les choix, et les décisions finales prises lors du COPIL.

Tabl. 37 - Tableau de conclusion sur le choix des variantes

N° opération	Contenu	Actions	Adaptations au stade études préliminaires et concertation	Comparaison des variantes proposées	Bilan de la concertation et du panel citoyen	Conclusion
Opération 1	Aménagement d'une ZRDC Aménagement d'un système d'endiguement Restauration écologique de l'affluent en rive gauche du Madon	6.1 et 7.3	<ul style="list-style-type: none"> Emplacement initialement prévu trop étroit → déplacement de la ZRDC vers l'amont : choix entre 2 variantes d'implantation amont et aval Enjeux faune-flore présents sur le secteur → adaptation des propositions de restauration écologique (éviter notamment) Adaptation des ouvrages à l'enjeu (2 bâtiments à protéger) → remplacement du système d'endiguement à Maroncourt par une protection individuelle de type batardeaux 	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité hydraulique équivalente Incidences écologiques équivalentes Variante aval de linéaire plus important : impact foncier et financier plus important Variante aval en appui sur le remblai de la RD166 → nécessite des accords avec le CD88 	<ul style="list-style-type: none"> Panel citoyen souhaite privilégier l'efficacité hydraulique ou, à défaut, l'aspect financier Monde agricole favorable à la variante aval 	<ul style="list-style-type: none"> ZRDC → Variante amont retenue Restauration des affluents et digue à Maroncourt → mise en attente
Opération 2	Mur de protection Étanchéification des passages routiers et accès aux bâtiments	7.4	<ul style="list-style-type: none"> Précisions techniques quant aux aménagements Rencontre avec les responsables de l'usine concernée par la protection → dispositions prises pour protéger les enjeux humains et matériels dans les bâtiments vulnérables, enjeux résiduels très faibles 	Pas de variante proposée	<ul style="list-style-type: none"> Responsables de l'usine favorable à l'abandon de l'opération COPIL favorable à l'abandon de l'opération 	Opération abandonnée
Opération 3	Reméandrage dans son lit historique du Madon	6.6	<ul style="list-style-type: none"> Problème d'accès à la parcelle 57 → Adaptation des variantes 1 et 3 pour garantir l'accès à la parcelle 57 Problème de répartition de surface agricole exploitable → Proposition d'une variante 2 avec répartition équitable Atelier de concertation → Élaboration d'une variante dite « consensus » avec les propriétaires-exploitants présents mais nécessité de couper des parcelles boisées Inventaires ECOLOR → mise en évidence d'enjeux environnementaux élevés sur la parcelle à déboiser Variante 3 consensus sans déboisement : nécessité de trouver une solution pour le propriétaire-exploitant de la parcelle 57 	<ul style="list-style-type: none"> Var 1 à 3 + consensus : Lutte contre les inondations équivalentes Var 1, 3 et consensus : Restauration de la fonctionnalité hydromorphologique équivalente, var 2 : perte du tracé historique Var 2 et consensus : Répartition des parcelles agricoles ok mais pour la variante consensus besoin de couper des parcelles boisées Var 2, 3 et consensus : Accès aux parcelles agricoles optimal Var 1 et 2 et consensus sans déboisement : Impacts environnementaux équivalents, moyens, Var 3 et Var consensus avec déboisement, impacts élevés Contrainte technique modérée 	<ul style="list-style-type: none"> Propriétaires-exploitants favorables à la variante consensus Panel citoyen favorable si consensus trouvé 	Variante « consensus » sans déboisement retenue au dépend de la variante « consensus » avec déboisement afin de préserver les enjeux environnementaux

N° opération	Contenu	Actions	Adaptations au stade études préliminaires et concertation	Comparaison des variantes proposées	Bilan de la concertation et du panel citoyen	Conclusion
Opération 4	Chenal de crue, Décaissement de prairie Système d'endiguement	6.4 et 7.5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variante 1 trop « minimaliste » → Ajout d'aménagements écologiques pour variante 2 (frayères, mares, bosquets, ...) ▪ Variante 2 : Perte de l'activité agricole si aménagements écologiques sur toute la surface → Proposition d'une variante 3 avec activité agricole au sud et aménagements écologiques au Nord 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Var 1, 2 et 3 : Lutte contre les inondations équivalentes ▪ Var 1 : Impact sur l'activité agricole faible, Var 2 : fort et Var 3 : modéré ▪ Var 1 : pas d'aménagements écologiques, Var 2 : aménagements écologiques très ambitieux, Var 3 : modérés ▪ Var 1 et 3 : effet sur paysage modéré et Var 2 : fort 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploitant favorable à la variante intermédiaire ou sans aménagements écologiques ▪ Commune favorable à la variante intermédiaire ▪ Panel citoyen favorable à la variante faisant consensus 	Variante 3 retenue
Opération 5	Aménagement d'annexe(s) hydraulique(s)	6.5 et 7.7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajout d'une frayère comme aménagement écologique au sein de la variante 1 ▪ Impacts environnementaux fort sur une prairie → variante 2 avec surface réduite n'impactant pas la prairie (mesure d'évitement) ▪ Pas d'effets hydrauliques des variantes 1 et 2 mais nécessité de compensation hydraulique dans le cadre de l'opération 7.7 du PAPI 2 : ajout de l'opération 7.7 dans le PAPI 1 ▪ Atelier de concertation : proposition d'une variante intermédiaire par les propriétaires-exploitants, à étudier 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Var 1 et 2 et var à étudier : Lutte contre les inondations faibles mais opération nécessaire pour compensation hydraulique de l'opération 7.7 ▪ Var 1 et 2 : impacts sur surfaces agricoles modérés ; Var à étudier : impacts sur les surfaces agricoles légèrement plus faibles ▪ Var 1 : impacts environnementaux forts, Var 2 : impacts environnementaux faibles, Var à étudier : impacts environnementaux à priori faibles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel citoyen favorable à l'étude de la variante faisant consensus ▪ Commune souhaitant intégrer l'opération dans un programme d'aménagement plus global de l'espace public et demandant un temps de réflexion plus important 	Suite à la délibération 2022-38 du 27/06/2022, l'opération 5 ne sera pas réalisée dans le cadre de ce programme de travaux. En conséquence, l'opération 5 est abandonnée dans sa totalité et ne sera pas à prendre en compte dans l'enquête publique.
Opération 6	Arasement de seuil	6.7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propositions initiales des variantes 1 et 2 (légère modification paysagère entre les deux) ▪ Inquiétude des usagers quant à l'activité de pêche → variante 3 sans impact sur la ligne d'eau ▪ - Pas de consensus trouvé à l'atelier local entre les besoins des usagers et la protection des riverains (qui favorisent la variante 2) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Var 1 et 2 : effets contre les inondations équivalentes, Var 3 : pas d'effet ▪ Var 1 à 2 : restauration hydromorphologique complète, Var 3 : pas d'effet ▪ Var 1 à 2 : restauration continuité piscicole complète, Var 3 : restauration partielle ▪ Var 1 et 2 : fort impact sur activité de pêche, Var 3 : pas d'impact ▪ Var 1 et 2 : impacts environnementaux importants, Var 3 : impacts faibles ▪ Impacts sur parcelles agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel citoyen favorable aux variantes pour la lutte contre les inondations 	Variante 2 retenue
Opération 7.10	Obturation d'un passage hydraulique	7.10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité d'ajout d'un système d'évacuation des eaux du Tremelouze, l'affluent, en cas de crue ▪ Atelier de concertation : riverains et maire favorable à l'abandon de l'opération au profit de protections individuelles au coût inférieur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas de variante proposée (proposition de protections individuelles) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riverains favorables à la mise en œuvre de diagnostics de vulnérabilité et éventuelles protections individuelles ▪ Panel citoyen favorable à l'abandon de l'opération qui fait consensus 	Opération abandonnée
Opération 7.11	Aménagement d'un dispositif de fermeture d'un ouvrage	7.11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rencontre avec Monsieur le Maire : maisons vulnérables déjà équipées de protections individuelles, favorable à l'abandon de l'opération 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pas de variante proposée 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ COPIL favorable à l'abandon de l'opération 	Opération abandonnée

2.7.5. JUSTIFICATION DE L'EFFICACITE HYDRAULIQUE DU PROJET RETENU

Une étude de modélisation a été réalisée afin de démontrer, d'une part, l'efficacité du projet, et, d'autre part, la nécessité de réaliser à la fois la ZRDC et les protections localisées afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes ciblés. Le document complet est disponible ici :

→ [VOLET 15 – Annexes](#)

→ [Annexe 8 : Note relative au fonctionnement hydraulique du projet et à l'impact sur les crues du Madon](#)

Les paragraphes suivants proposent une synthèse des conclusions de cette étude.

2.7.5.1. Impact de la ZRDC seule (opération 1)

2.7.5.1.1. IMPACTS HYDRAULIQUES LOCAUX

A. Crue Q100

La ZRDC a été optimisée pour écrêter au maximum les crues centennales :

- Le débit centennal est écrêté de 162 m³/s à 132 m³/s.
- Le volume d'eau en amont de l'ouvrage au moment de la pointe de crue est 1,32 Mm³. Le volume écrêté au cours de la crue est de 1 Mm³.

Le stockage de l'eau est réalisé sur un linéaire du Madon d'environ 2,8 km (zone de remous de l'ouvrage), soit environ 1,4 km à vol d'oiseau de l'ouvrage.

L'enveloppe de la zone inondable est peu modifiée par l'aménagement. En effet, le stockage se fait principalement par sur-stockage dans la prairie, les deux versants remontant rapidement, ils empêchent l'eau de se répandre beaucoup plus qu'à l'état non aménagé.

On constate en amont de l'ouvrage :

- Une extension latérale de la zone inondable en amont en rive droite jusqu'à la RD40 (sur environ 70 m maximum) et en rive gauche sur environ 25 m maximum à proximité de l'ouvrage ;
- Une augmentation des niveaux d'eau de 2 m au maximum en amont immédiat de l'ouvrage ;
- L'impact se résorbe progressivement vers l'amont et s'annule en aval des enjeux de Maroncourt et de Valleroy-aux-Saules (annulation de l'impact à 2,8 km de linéaire de Madon, soit 1,4 km environ en ligne droite) ;
- Aucun enjeu bâti n'est localisé dans la zone d'incidence à l'amont ;
- Le remous occasionné par l'ouvrage s'estompe avant les villages à l'amont.

On constate en aval de la ZRDC :

- Une mise hors d'eau d'une bande de 5 à 10 m sur chaque rive le long du versant jusqu'à Mattaincourt ;
- Un abaissement des niveaux d'eau d'environ 20 cm.

L'ouvrage occasionne une réduction des vitesses d'écoulement en lit majeur et en lit mineur à l'amont durant son fonctionnement :

- Les vitesses maximales d'écoulement en lit majeur sont de 1,4 m/s à l'état actuel et de 0,6 m/s à l'état projet ;
- Les vitesses d'écoulement en lit mineur sont de 0,6 m/s à l'état actuel et de 0,15 m/s à l'état projet.

Pour Q100, la ZRDC provoque une augmentation de la durée de submersion du lit majeur en amont de 4 à 5 h (première décrue).

B. Crue Q10

Le stockage est réalisé sur un linéaire du Madon d'environ 2,6 km (zone de remous de l'ouvrage), soit environ 1,1 km à vol d'oiseau de l'ouvrage.

On constate en amont de l'ouvrage :

- Une extension latérale de la zone inondable en amont en rive droite jusqu'à la RD40 (sur environ 50 m maximum) et en rive gauche sur environ 20 m maximum à proximité de l'ouvrage ;
- Une augmentation des niveaux d'eau de 1.2 m au maximum en amont immédiat de l'ouvrage ;
- L'impact se résorbe progressivement vers l'amont et s'annule en aval des enjeux de Maroncourt et de Valleroy-aux-Saules (annulation de l'impact à 2,6 km de linéaire de Madon, soit 1,1 km environ en ligne droite) ;
- Aucun enjeu bâti n'est localisé dans la zone d'incidence à l'amont ;
- Comme pour Q100, le remous occasionné par l'ouvrage s'estompe avant les villages à l'amont.

On constate en aval :

- Une mise hors d'eau d'une bande de 5 à 10 m sur chaque rive le long du versant jusqu'à Mattaincourt ;
- Un abaissement des niveaux d'eau d'environ 11 cm.

L'ouvrage occasionne une réduction des vitesses d'écoulement en lit majeur et en lit mineur à l'amont durant son fonctionnement

- Les vitesses maximales d'écoulement en lit mineur sont de 1,20 m/s à l'état actuel et de 0,40 m/s à l'état projet ;
- Les vitesses d'écoulement en lit majeur sont de 0.4 m/s à l'état actuel et de 0.10-0.15 m/s à l'état projet.

Pour Q10, la ZRDC provoque une augmentation de la durée de submersion du lit majeur en amont de 2 à 3 h (première décrue).

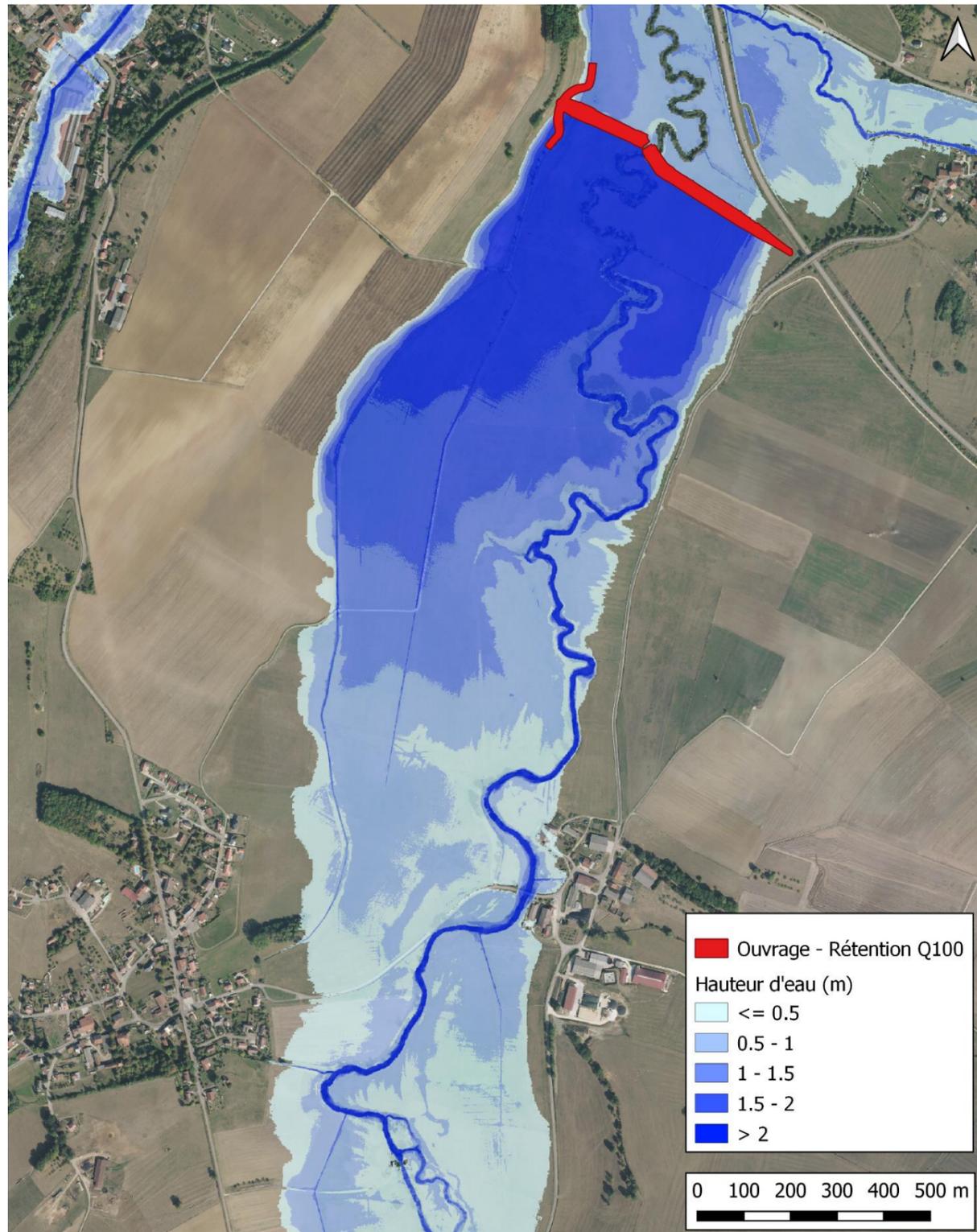


Fig. 65. Opération 1 - Cartographie des hauteurs d'eau - Crue centennale, état aménagé

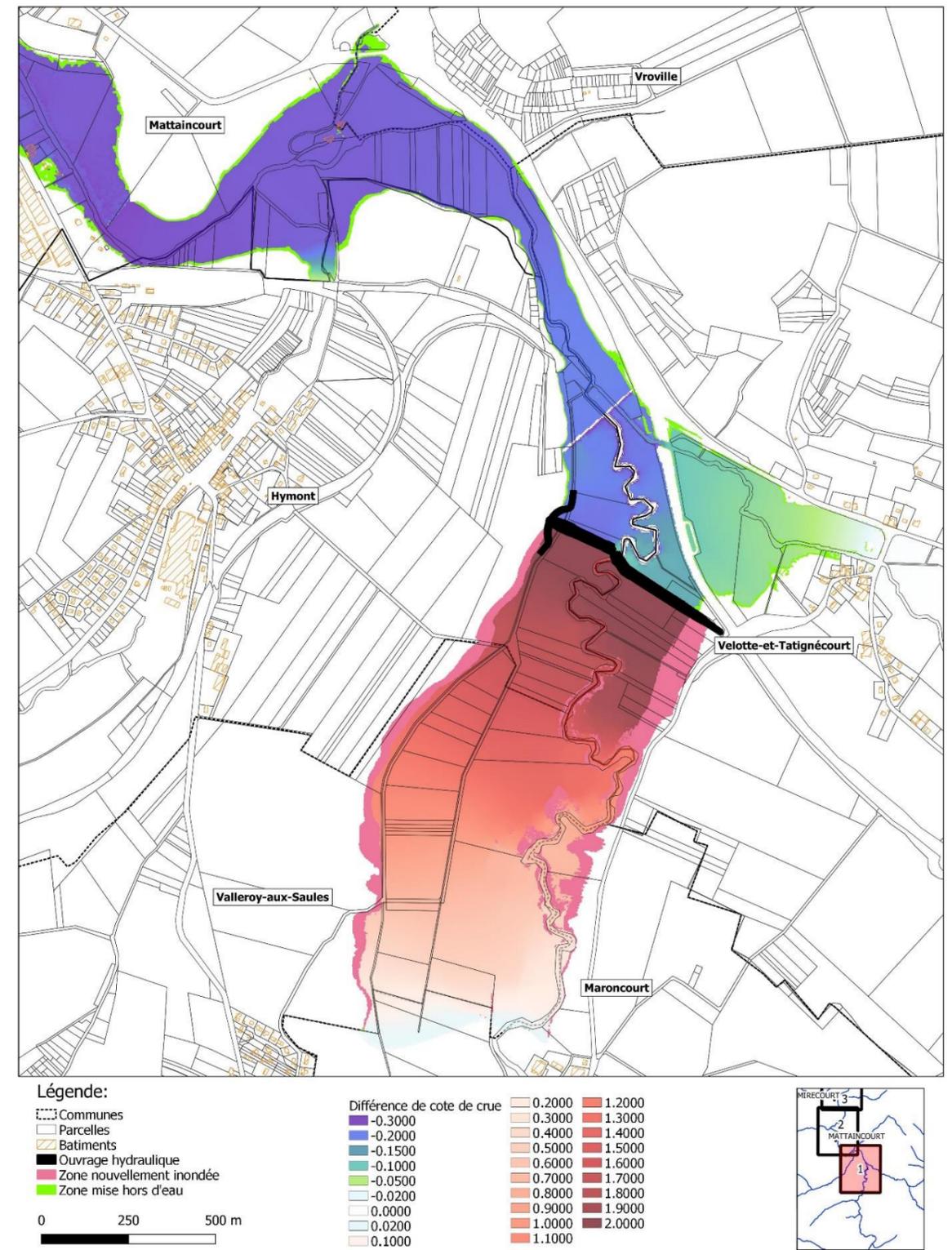


Fig. 66. Opération 1 - Impact sur les niveaux de crue et la zone inondable Q100 au droit du projet

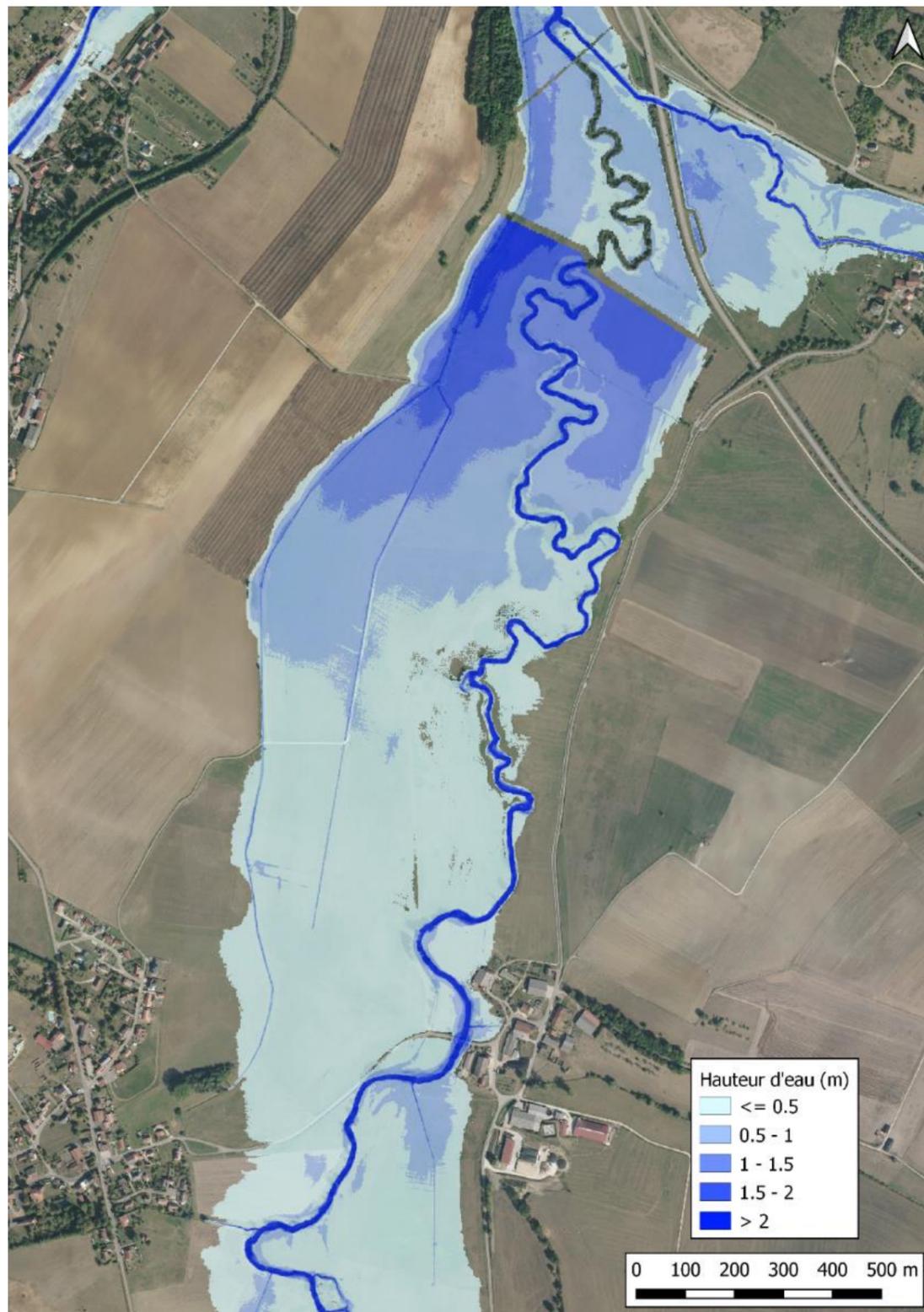


Fig. 67. Opération 1 - Cartographie des hauteurs d'eau - Crue décennale, état aménagé

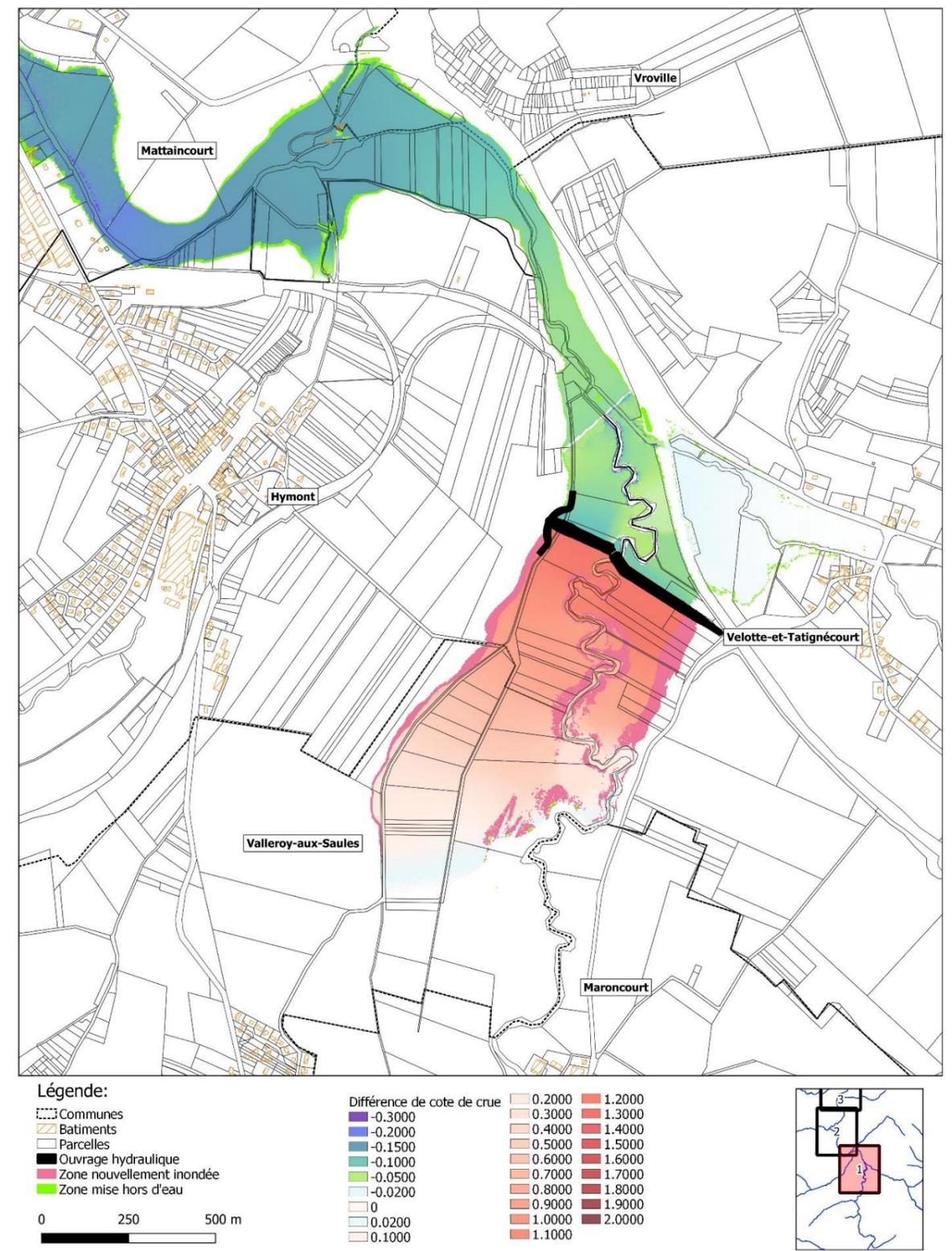


Fig. 68. Opération 1 - Impact sur les niveaux de crue et la zone inondable Q10 au droit du projet

C. Crues courantes (<Q10)

Le pertuis sur le Madon est conçu de telle sorte à ne pas interférer avec les écoulements des crues non débordantes.

D. Synthèse des impacts locaux de l'opération 1

De manière générale, les impacts de la ZRDC sont liés au renforcement du rôle naturel de la zone de projet en termes de laminage des crues. Le projet génère un exhaussement voulu et maîtrisé des lignes d'eau en amont pour stocker et écrêter les crues moyennes à fortes.

Les impacts de la ZRDC localement sont les suivants :

- **Sur la propagation des crues :**

- Réduction des débits de 19% en Q100 à 10% en Q10 vers l'aval ;
- Réduction des aléas en conséquence à l'aval (voir chapitre « impacts à l'échelle du bassin »)
- Durée de submersion augmentée de 4 à 5 h pour la crue centennale et 2 à 3 h pour la crue décennale ;

N.B. : L'ouvrage nécessite un remblaiement en lit majeur. Le volume soustrait en crue centennale par l'ouvrage est de 16 000 m³. Ce volume est largement compensé par le surstockage amont, ce qui est le principe même de ce type d'ouvrage (créer un remblai qui accentue le volume d'épandage des crues en amont) et ce qui se retrouve bien sur les hydrogrammes en sortie d'ouvrage (diminution des débits de pointe vers l'aval).

- **Sur les niveaux de crues et les zones inondables en amont :**

- Exhaussement des lignes d'eau sur un linéaire de moins de 3 km (distance en lit mineur, soit moins de 1,4 km en direct) pour toutes les crues ;
- Augmentation des niveaux d'eau au maximum de 2 m pour Q100, 1.2 m pour Q10 et 0.85 m pour Q5 en amont immédiat de l'ouvrage ;
- Extension latérale de la zone inondable sur quelques dizaines de mètres de part et d'autre du cours d'eau, ces nouvelles zones inondées étant située sur le début du versant et n'accueillant aucun enjeu bâti ;
- Aucun enjeu bâti n'est situé dans la zone d'incidence de l'ouvrage en amont.

- **Sur les vitesses d'écoulements :**

- Ralentissement des écoulements observés dans la zone de remous de l'ouvrage ;
- Augmentation locale des écoulements dans la traversée du pertuis, l'ouvrage permettant d'éviter les érosions du lit grâce à la fosse de dissipation.

2.7.5.1.2. IMPACTS A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT

L'impact de la ZRDC vers l'aval du bassin versant est obtenu principalement pour les crues généralisées à l'échelle du bassin versant (crue de dimensionnement) et, bien entendu, pour les crues dites d'amont, générées par les fortes précipitations sur les sommets vosgiens.

La ZRDC intercepte un bassin versant de 187 km² du Madon.

De manière générale, la ZRDC provoquant une diminution des débits de pointe du Madon, ses impacts hydrauliques vers l'aval sont positifs : abaissement des lignes d'eau et réduction des aléas inondation.

La diminution des lignes d'eau est maximale à Mattaincourt et Mirecourt, communes les plus proches de la ZRDC. L'effet diminue à mesure que l'on descend le Madon, sous l'effet des apports de ses différents affluents.

La baisse du niveau de crue permet de réduire l'aléa inondation à l'aval de la ZRDC.

Les cartes à l'échelle du bassin versant en page suivante mettent en évidence la diminution des niveaux d'eau et la réduction des zones inondables pour Q10 et Q100.

Le rapport complet présente des cartes de détail à l'échelle des communes à protéger, mettant en évidence la réduction de l'aléa inondation avec la ZRDC.

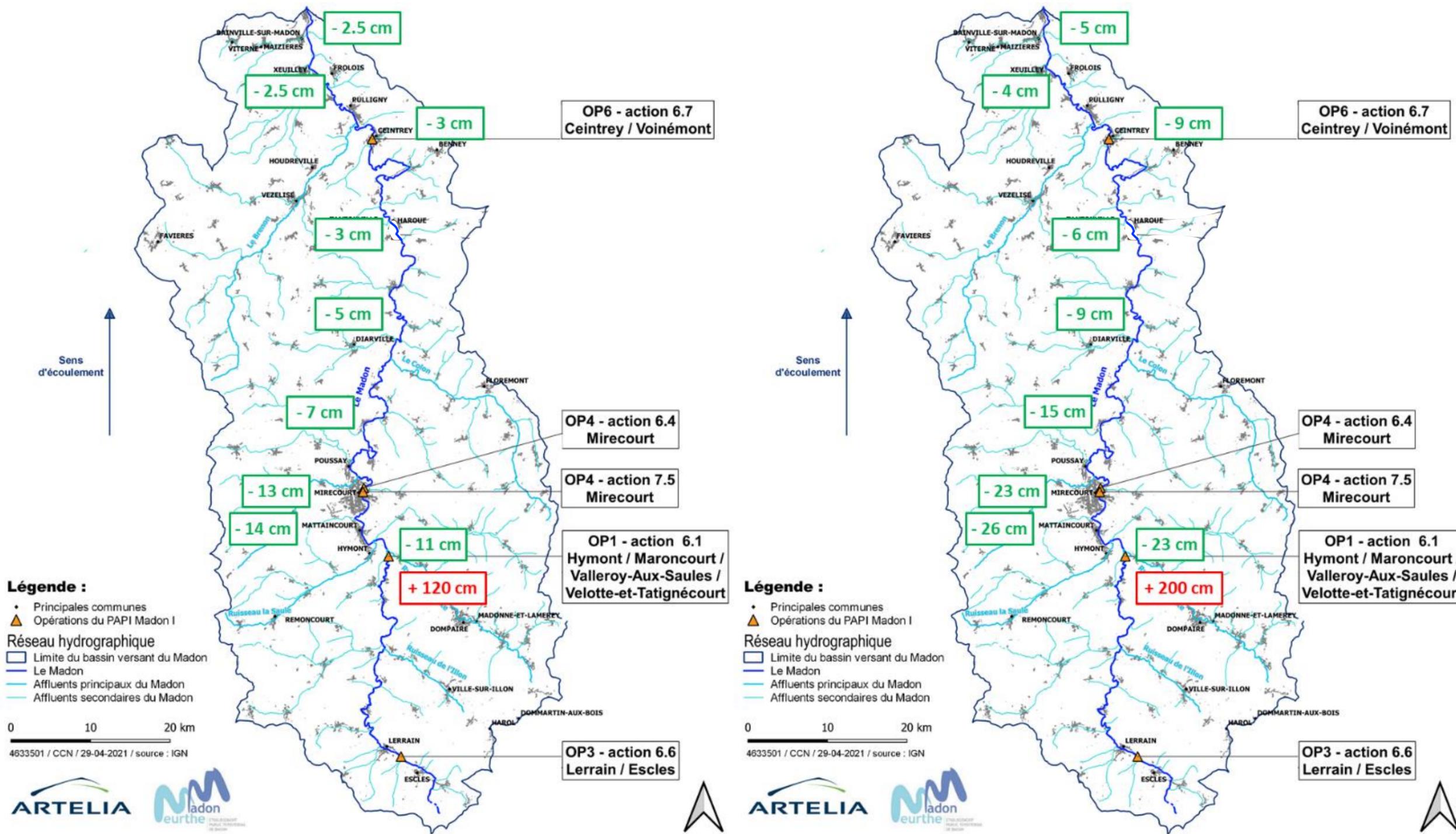


Fig. 69. Abaissement des lignes d'eau Q10 et Q100 avec la ZRDC seule à l'échelle du bassin versant

2.7.5.1.3. FOCUS SUR LES SITES ACCUEILLANT LES AUTRES OPERATIONS

A. Opération 3 - Lerrain

La ZRDC est situé en aval de Lerrain. Elle n'a donc aucun impact sur les inondations à Lerrain.

B. Opération 4 - Mirecourt

L'impact de la ZRDC au droit de l'opération 4 est un abaissement de 23 cm des niveaux de crue centennale et de 13 cm en crue décennale.

Malgré cette diminution du niveau de crue, **les enjeux de la rue du Breuil** en zone inondable restent inchangés.

Cependant, la protection à mettre en place sera moins importante qu'en l'absence de la ZRDC.

C. Opération 6 - Ceintrey/Voinémont

La ZRDC permet un abaissement des niveaux de crue centennale de 9 cm à Ceintrey et Voinémont en Q100 et de 3 cm en Q10.

Cette diminution du niveau d'eau en crue centennale permet de mettre hors d'eau un bâtiment de la coopérative, en rive gauche. Plusieurs zones bâties, en zone inondable, voient les limites de classes d'aléa évoluer vers la classe inférieure.

Pour la crue décennale, l'abaissement ne permet pas de mettre hors d'eau les enjeux au bord du Madon.

2.7.5.2. Impacts hydrauliques des autres opérations sans la ZRDC

2.7.5.2.1. OPERATION 3 - LERRAIN

L'opération 3 va permettre de générer un ralentissement des écoulements et un léger exhaussement grâce à la remise en eau de l'ancien tracé du Madon. L'opération 3 se solde par un bilan de +2 700 m³ du fait du volume de déblai important pour le reméandrage.

2.7.5.2.2. OPERATION 4 - MIRECOURT

L'opération 4 de Mirecourt consistant à la création d'un chenal de crue ainsi qu'à la mise en place digue, permet d'abaisser les niveaux d'eau en crue au niveau des enjeux de la rue du Breuil de près d'une dizaine de centimètres.

Malgré le bilan des volumes à première vue défavorable (-6 400 m³), l'opération ne possède pas d'impact négatif en termes de propagation des crues (impacts imperceptibles en termes de débits vers l'aval). Cela permet donc grâce à l'association du chenal et de la digue un équilibre même sans la ZRDC.

2.7.5.2.3. OPERATION 6 - CEINTREY/VOINEMONT

L'opération 6 ne produit pas d'impacts négatifs significatifs sur les conditions d'écoulement en crue du Madon. Elle permet un abaissement des niveaux de 5 cm pour les crues supérieures à la crue décennale.

Un des aménagements de l'opération 6 consiste en un remblai partiel de l'ancien chenal du moulin. Ce remblai partiel est réalisé grâce à l'arasement des îlots juste à l'aval. Le bilan des volumes est ici nul puisque le volume à araser a été calé sur le volume nécessaire au remblai partiel de l'ancien chenal.

2.7.5.2.4. SYNTHESE

L'étude de la situation prenant en compte toutes les opérations, sauf la ZRDC, nous permet de dresser le bilan suivant :

- Une faible accélération des vitesses sur les opérations 4 et 6, de l'ordre de quelques centimètres par seconde lors des crues décennales à centennales
- Un abaissement des niveaux de crue pour l'opération 4 (-9 cm / -8 cm) et l'opération 6 (-5 cm)
- Les systèmes d'endiguement ne créent pas d'impacts négatifs au droit de l'opération ou à l'aval
- Pas d'impacts négatifs sur la propagation de la crue à l'aval pour toutes les opérations
- Un rehaussement à l'amont de l'opération 3 de 3 cm, ainsi qu'un ralentissement significatif des vitesses dans le méandre
- Un bilan des volumes légèrement négatif pour l'opération 4 (-6 400 m³) et positif pour l'opération 3 (+2 700). Ce bilan est réalisé sans la prise en compte de l'abaissement de la ZRDC.
- Des enveloppes de zones inondables non impactées pour les opérations 4 et 6 avec un recul des limites de classes d'aléas

2.7.5.3. Impacts hydrauliques du projet (ensemble des opérations)

2.7.5.3.1. OPERATION 1 – ZRDC

Les impacts sont les mêmes que ceux présentés pour la ZRDC seule.

2.7.5.3.2. OPERATION 3 – LERRAIN

Les impacts sont les mêmes que ceux présentés pour l'opération 3 seule, puisqu'elle est en amont de la ZRDC.

2.7.5.3.3. OPERATION 4 – MIRECOURT

L'abaissement final du projet (ZRDC et opération 4) des niveaux d'eau le long de la rue du Breuil sont les suivants :

- En Q10 : - 22 cm
- En Q100 : - 30 cm

Cet aménagement permet de mettre hors d'eau les enjeux rue du Breuil.

La prise en compte de la ZRDC permet de dresser un nouveau bilan des volumes sur l'opération 4. Le décaissement du chenal permet toujours un gain de 24 000 m³ mais le volume perdu associé à la zone inondable est lui revu à la baisse avec 23 000 m³. **L'opération se solde sur un bilan des volumes positif.**

2.7.5.3.4. OPERATION 6 – CEINTREY / VOINEMONT

L'opération de Ceintrey / Voinemont (effacement du premier seuil) ainsi que la ZRDC entraînent en crue un abaissement des niveaux d'eau suivant

- Q10 : - 8 cm
- Q100 : - 14 cm

L'ajout à la ZRDC de l'aménagement des seuils permet générer un recul des classes d'aléas au droit de la rue sur l'eau ainsi que la mise hors d'eau de deux bâtiments en rive gauche

2.7.5.4. Synthèse des impacts en crue

2.7.5.4.1. IMPACT SUR LE RISQUE INONDATION

Le risque inondation est réduit sur le bassin versant du Madon grâce à l'aménagement global de la ZRDC et complété par des aménagements locaux. Ces aménagements locaux permettent d'abaisser localement les lignes d'eau en plus de la ZRDC ou alors de supprimer les inondations.

Le bilan des impacts en crue est le suivant :

- Un abaissement centennal des niveaux de crue grâce à la ZRDC compris entre 26 cm (amont du BV) et 4 cm (aval du BV)
- Un abaissement décennal des niveaux de crue grâce à la ZRDC compris entre 14 cm (amont du BV) et 2,5 cm (aval du BV)
- Un ralentissement significatif des écoulements pour l'opération 3 (17 cm/s) ainsi qu'un léger rehaussement amont (3 cm)
- Un abaissement des niveaux de crue de 30 cm au droit de la rue du Breuil à Mirecourt,
 - Une dizaine de bâtiments mis hors d'eau dans Mirecourt
 - Une protection complète des enjeux de la rue du Breuil jusqu'à la crue centennale
 - Un système d'endiguement ne venant pas aggraver les inondations, grâce au chenal
- L'opération 6 ainsi que la ZRDC permettent d'abaisser les niveaux d'eau à Ceintrey / Voinemont de 8 cm en crue décennale et de 14 cm en crue centennale. En crue centennale l'opération 6 permet de mettre hors d'eau 3 bâtiments ainsi que de faire reculer les limites d'aléas au niveau de la rue sur l'eau

2.7.5.4.2. IMPACT SUR LA PROPAGATION DES CRUES

Le bilan des volumes soustraits et gagnés se révèle être positif pour les opérations 3 et 6, les opérations 4 et 5 (sans la prise en compte de l'effet de la ZRDC) ont un bilan légèrement négatif. Avec la prise en compte de l'effet de la ZRDC le bilan est positif ou à l'équilibre pour chaque opération et largement positif ($\approx 1 \text{ Mm}^3$) avec le stockage de la ZRDC.

Les tableaux suivants présentent le bilan des volumes ainsi que les impacts sur les lignes d'eau des aménagements sans prise en compte de la ZRDC et avec prise en compte de la ZRDC :

Tabl. 38 - Comparaison des incidences sur l'abaissement de la ligne d'eau

Opération		ZRDC seule (sans opérations 3 à 6)		Opérations seules (sans ZRDC)		Projet global (opérations 3 à 6 + ZRDC)	
		Q10	Q100	Q10	Q100	Q10	Q100
1 - ZRDC	Amont immédiat	+ 120 cm	+ 200 cm	/	/	+ 120 cm	+ 200 cm
	Aval immédiat	- 11 cm	- 20 cm			- 11 cm	- 20 cm
3 - Lerrain	Amont immédiat	pas d'impact		+ 3 cm		+ 3 cm	
	Aval immédiat	pas d'impact		pas d'impact		pas d'impact	
4 - Mirecourt	Amont immédiat	- 13 cm	- 23 cm	- 9 cm	- 8 cm	- 22 cm	- 30 cm
	Aval immédiat			pas d'impact			
6 - Ceintrey / Voinémont	Amont immédiat	- 3 cm	- 9 cm	- 5 cm		- 8 cm	- 14 cm
	Aval immédiat			pas d'impact			

Tabl. 39 - Bilan des volumes et impacts sur les opérations, sans et avec ZRDC

Opération	Opérations seules, sans ZRDC			Opérations avec la ZRDC		
	Volume soustrait (m³)	Volume gagné (m³)	Balance (m³)	Volume soustrait (m³)	Volume gagné (m³)	Balance (m³)
1 - ZRDC	-	-	-	16 000 m³	1 000 000 m³	≈ +1 000 000 m³
3 - Lerrain	2 300 m³	5 000 m³	+ 2 700 m³	2 300 m³	5 000 m³	+ 2 700 m³
4 - Mirecourt	30 400 m³	24 000 m³	- 6 400 m³	23 000 m³	24 000 m³	+ 1 200 m³
6 - Ceintrey / Voinémont	/	/	/	/	/	/
Bilan global des volumes sans la ZRDC			- 3 700 m³			≈ +1 000 000 m³

3. PLAN DE SITUATION

Les différentes opérations du PAPI Madon se situent sur le bassin versant du cours d'eau « Le Madon » qui se répartit entre le département des Vosges (88) et le département de Meurthe-Et-Moselle (54).

Le projet regroupe les 4 opérations suivantes du PAPI Madon :

- **Opération 1 – action 6.1** : Aménagement d'une ZRDC (Hymont, Maroncourt, Valleroy-aux-Saules et Velotte-et-Tatignécourt) et restauration écologique d'un affluent
- **Opération 3 – action 6.6** : Reméandrage du Madon (Lerrain, Escles)
- **Opération 4 – actions 6.4 et 7.5** : Aménagement d'un chenal de crue et création d'un système d'endiguement (Mirecourt)
- **Opération 6 – action 6.7** : Aménagement des seuils (Ceintrey, Voinémont)

Les cartes ci-dessous localisent les opérations à une échelle globale et à l'échelle des opérations.

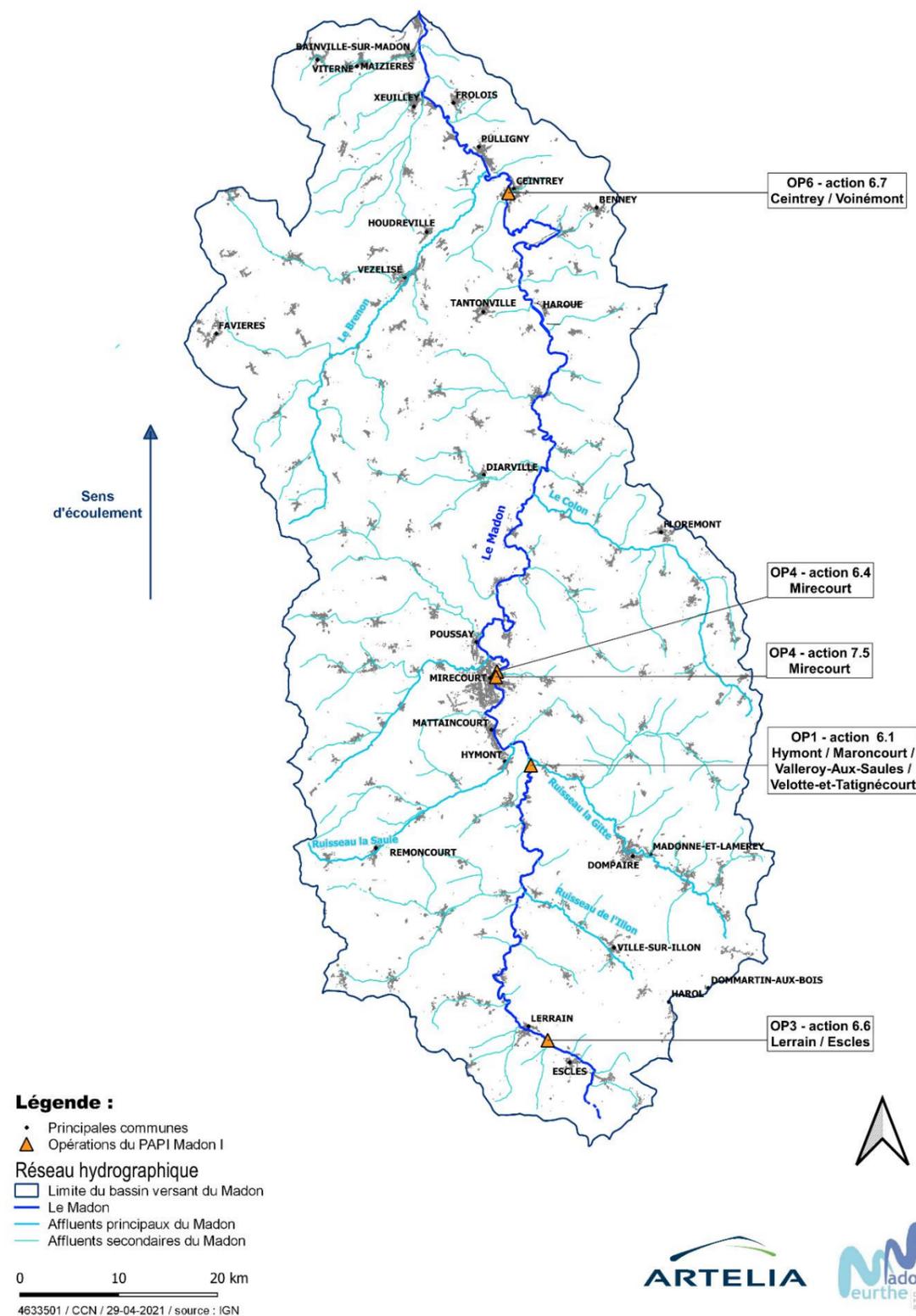


Fig. 70. Carte de localisation des opérations du PAPI Madon I

3.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT

Les travaux de l'opération 1 se situent dans le département des Vosges (88) sur les bans communaux :

- de Hymont (code INSEE : 88246)
- et de Velotte-et-Tatignécourt (code INSEE : 88499).

Les travaux seront réalisés à environ 1 km à l'est du village de Hymont.

La DUP concerne les emprises de la digue constituant la retenue d'eau de la ZRDC.

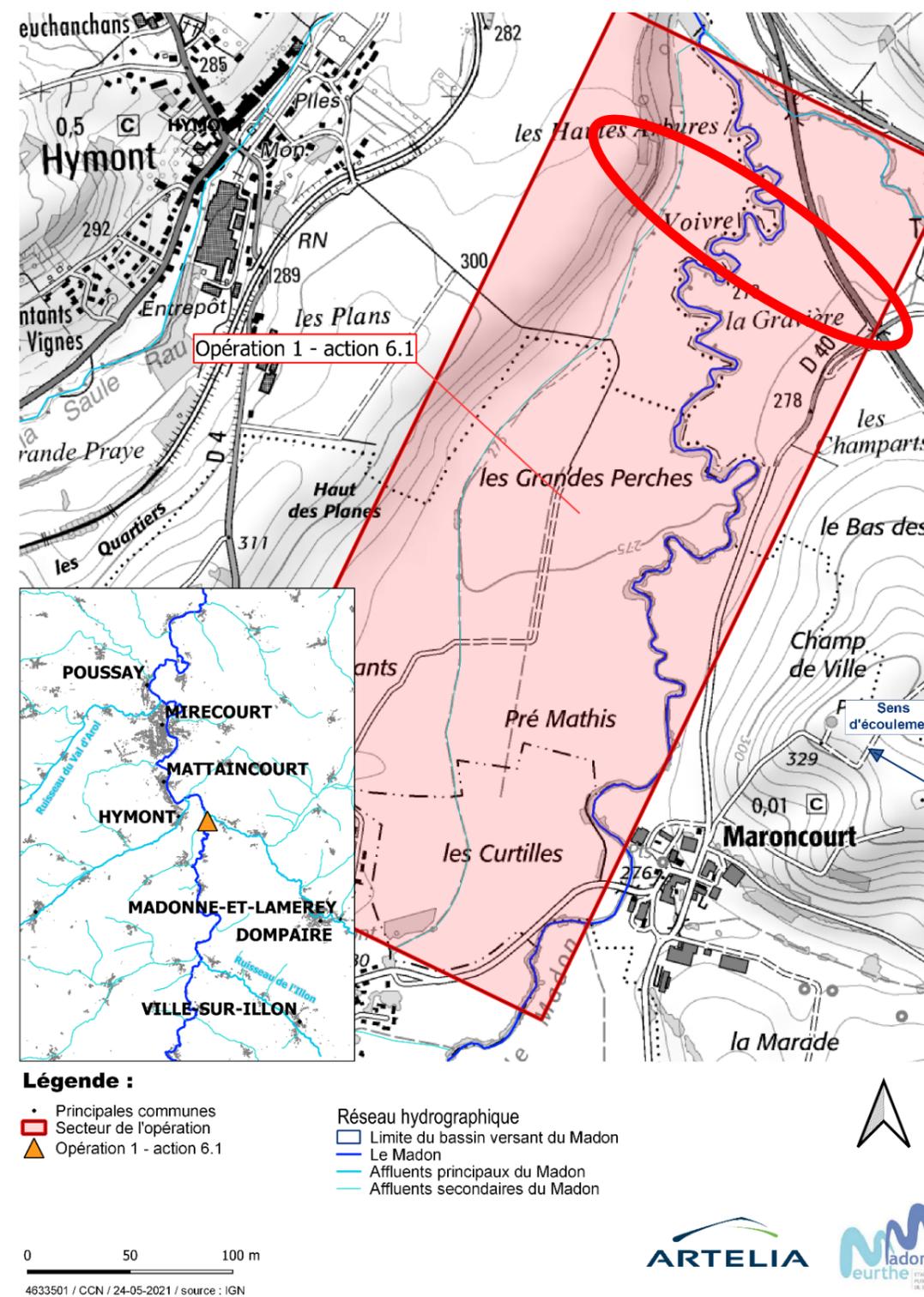


Fig. 71. Carte de localisation de l'opération 1 (l'ellipse entoure la zone d'implantation de la ZRDC) – action 6.1 du PAPI Madon I

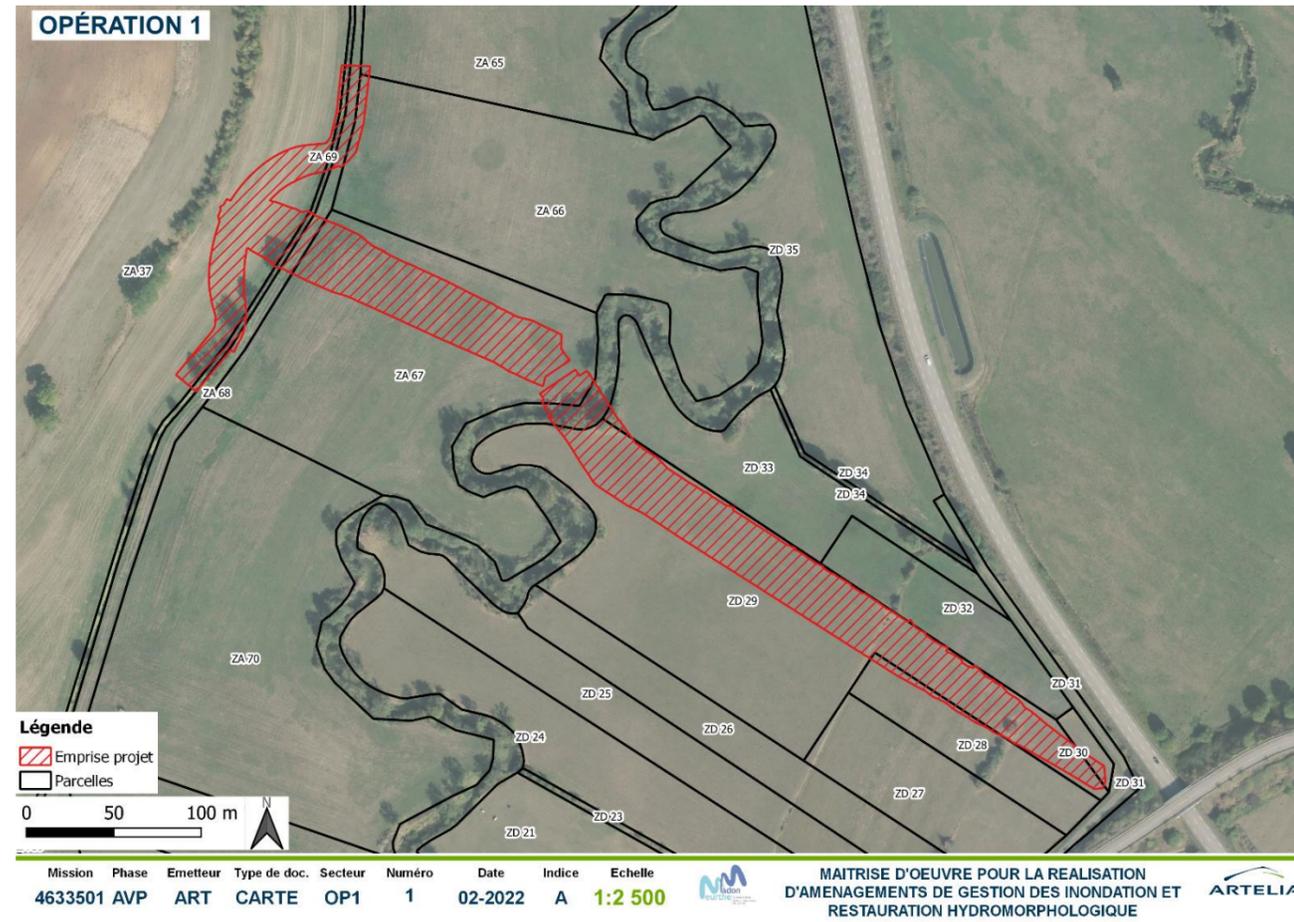


Fig. 72. Emprise des travaux de l'opération 1 – action 6.1 (ZRDC)

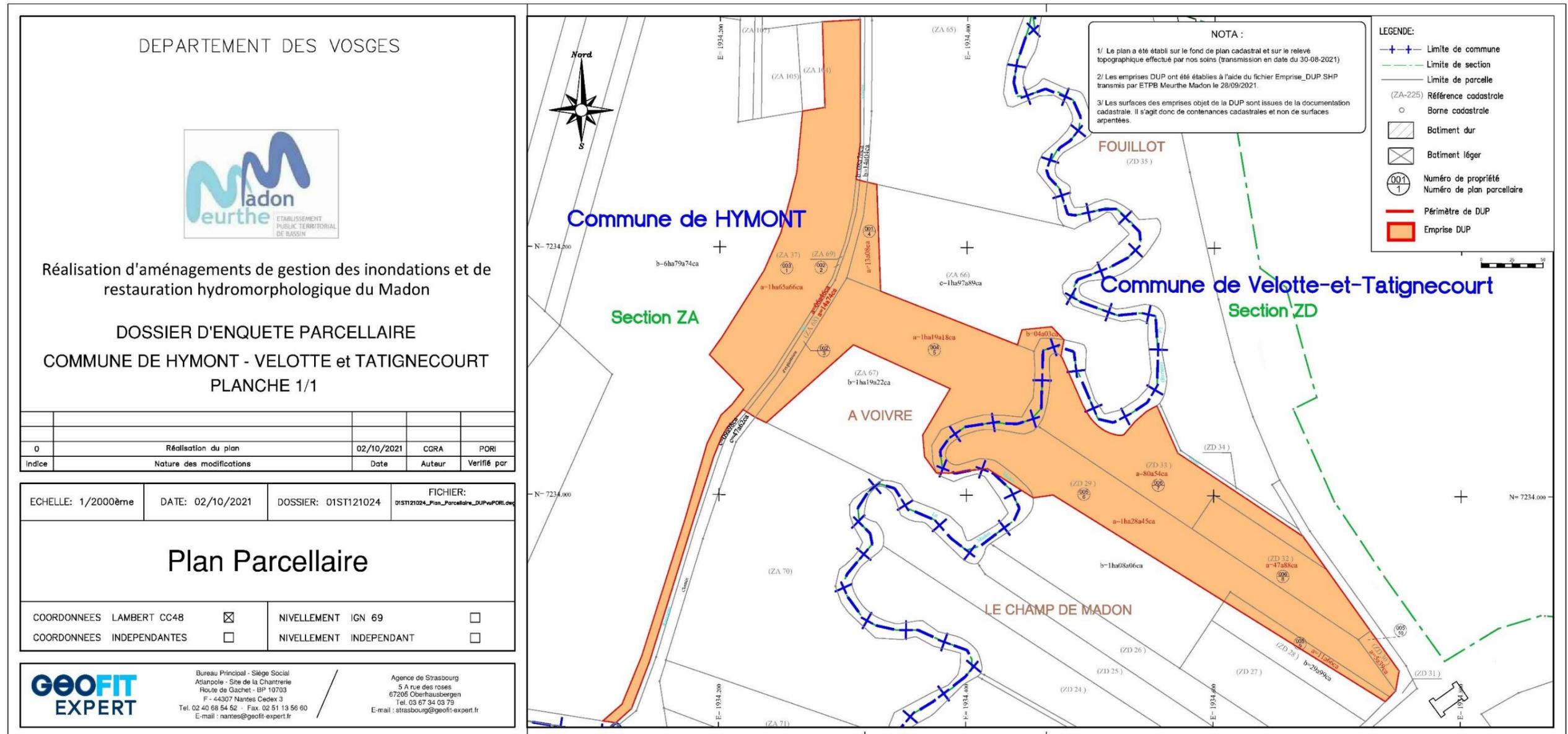


Fig. 73. Périmètre de la DUP de l'opération 1 - action 6.1 (ZRDC)

3.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON

Les travaux de l'opération 3 se situent dans le département des Vosges (88) sur les bans communaux :

- de Lerrain (code INSEE : 88267)
- et de Escles (code INSEE : 88161).

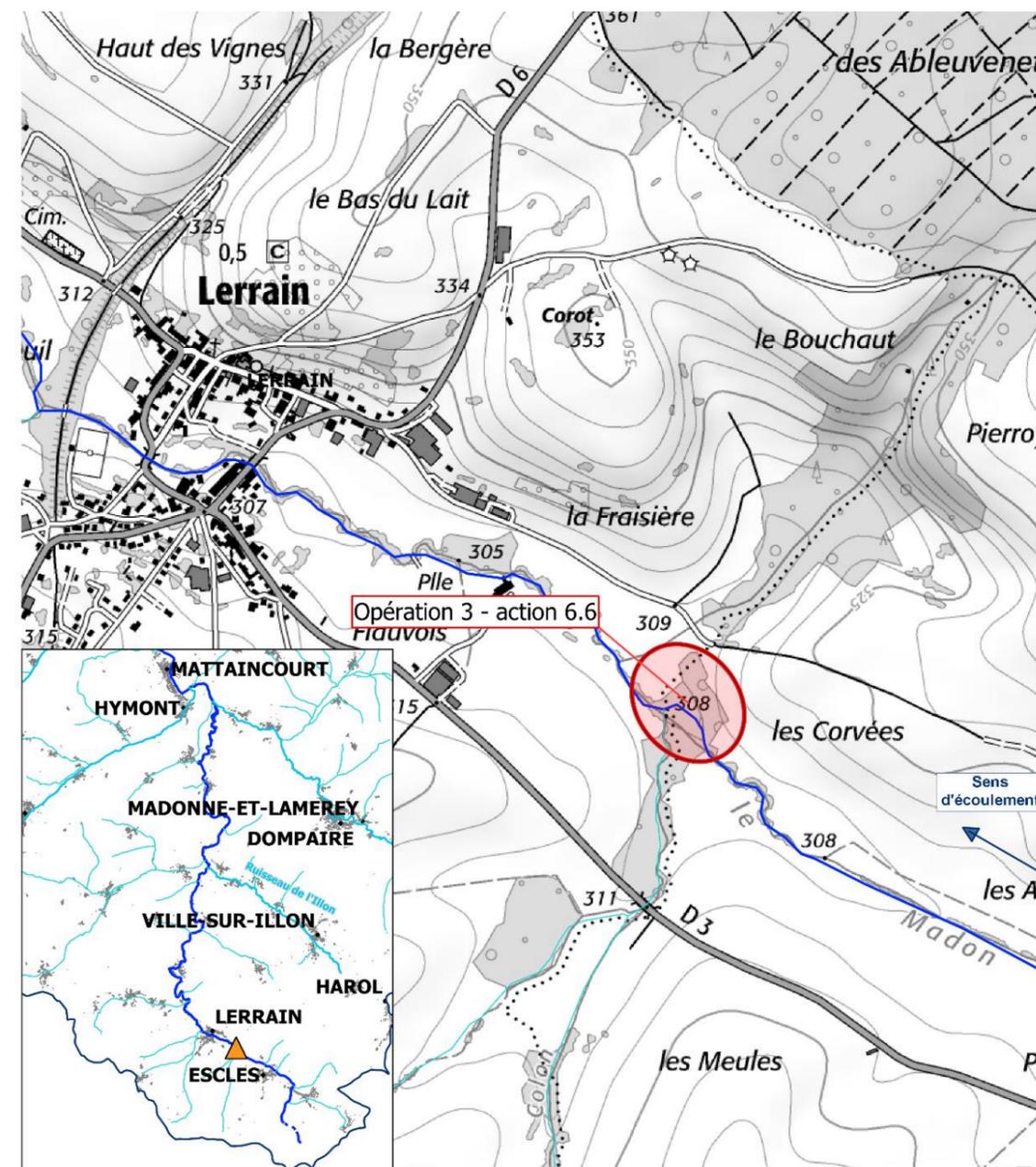
Les travaux seront réalisés à environ 1 km au sud-est du village de Lerrain.

La DUP concerne :

- le parcellaire du tracé de l'actuel et du nouveau lit du cours d'eau,
- le parcellaire actuellement agricole enclavé par les travaux, qui ne sera plus exploitable, et au droit duquel des mesures de renaturation seront réalisées (parcelle ZD 0057).



Fig. 74. Plan de localisation de l'action de l'opération 3



Légende :

- Principales communes
- ▭ Secteur de l'opération
- ▲ Opération 3 - action 6.6
- Réseau hydrographique
- ▭ Limite du bassin versant du Madon
- Le Madon
- Affluents principaux du Madon
- Affluents secondaires du Madon

0 50 100 m

4633501 / CCN / 24-05-2021 / source : IGN



Fig. 75. Carte de localisation de l'opération 3 – action 6.6 du PAPI Madon I



Mission	Phase	Emetteur	Type de doc.	Secteur	Numéro	Date	Indice	Echelle	MAITRISE D'OEUVRE POUR LA REALISATION D'AMENAGEMENTS DE GESTION DES INONDATION ET RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE	
4633501	AVP	ART	CARTE	OP3	1	10-2022	A	1:1 500	 	

Fig. 76. Emprise des travaux de l'opération 3 – action 6.6

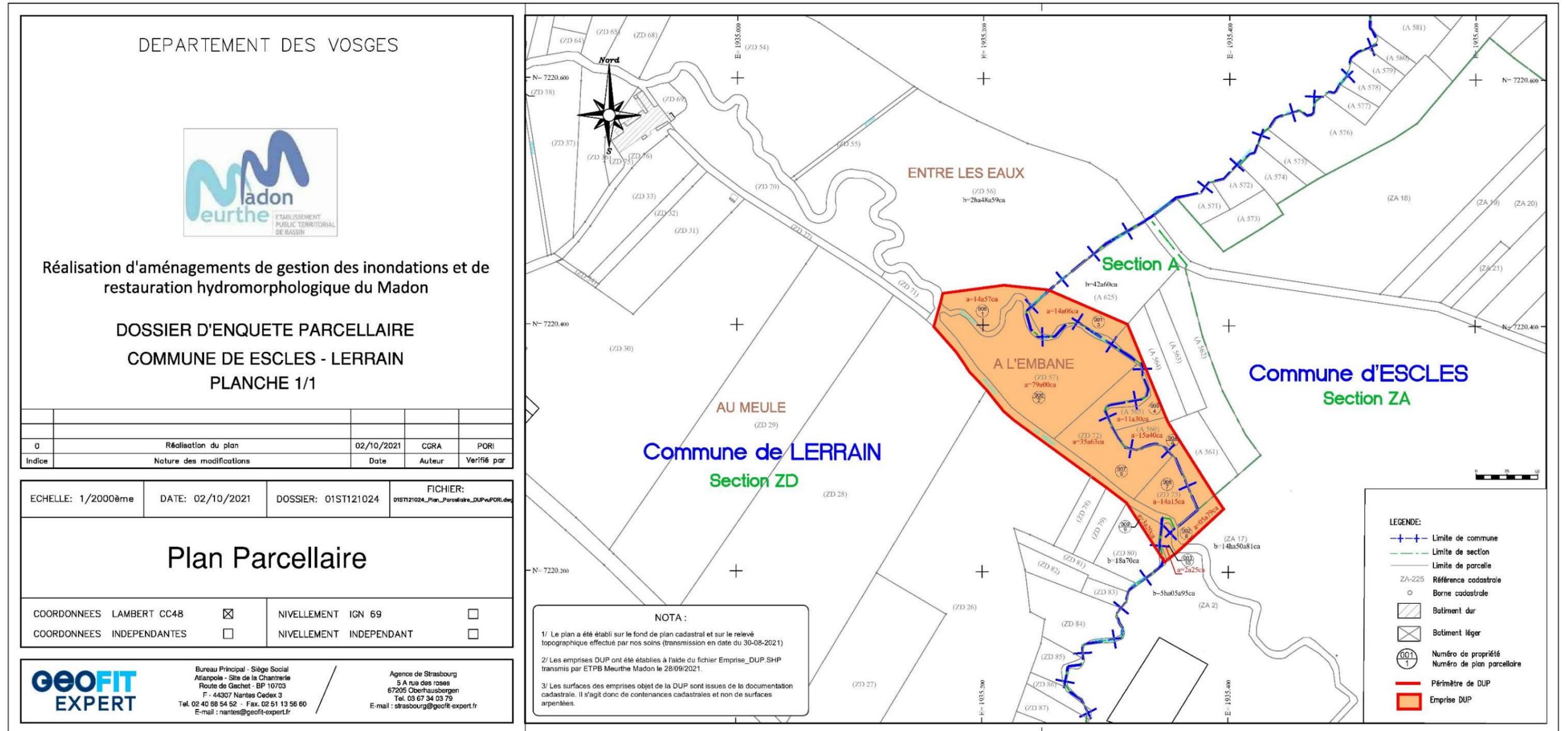


Fig. 77. Périmètre de la DUP de l'opération 3 - action 6.6

3.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Les travaux de l'opération 4 se situent dans le département des Vosges (88) sur le ban communal de Mirecourt (code INSEE : 88304).

Les travaux seront réalisés au centre village de la commune.

La DUP concerne les parcelles privées sur lesquelles sera implanté le système d'endiguement (parcelle AO 18).

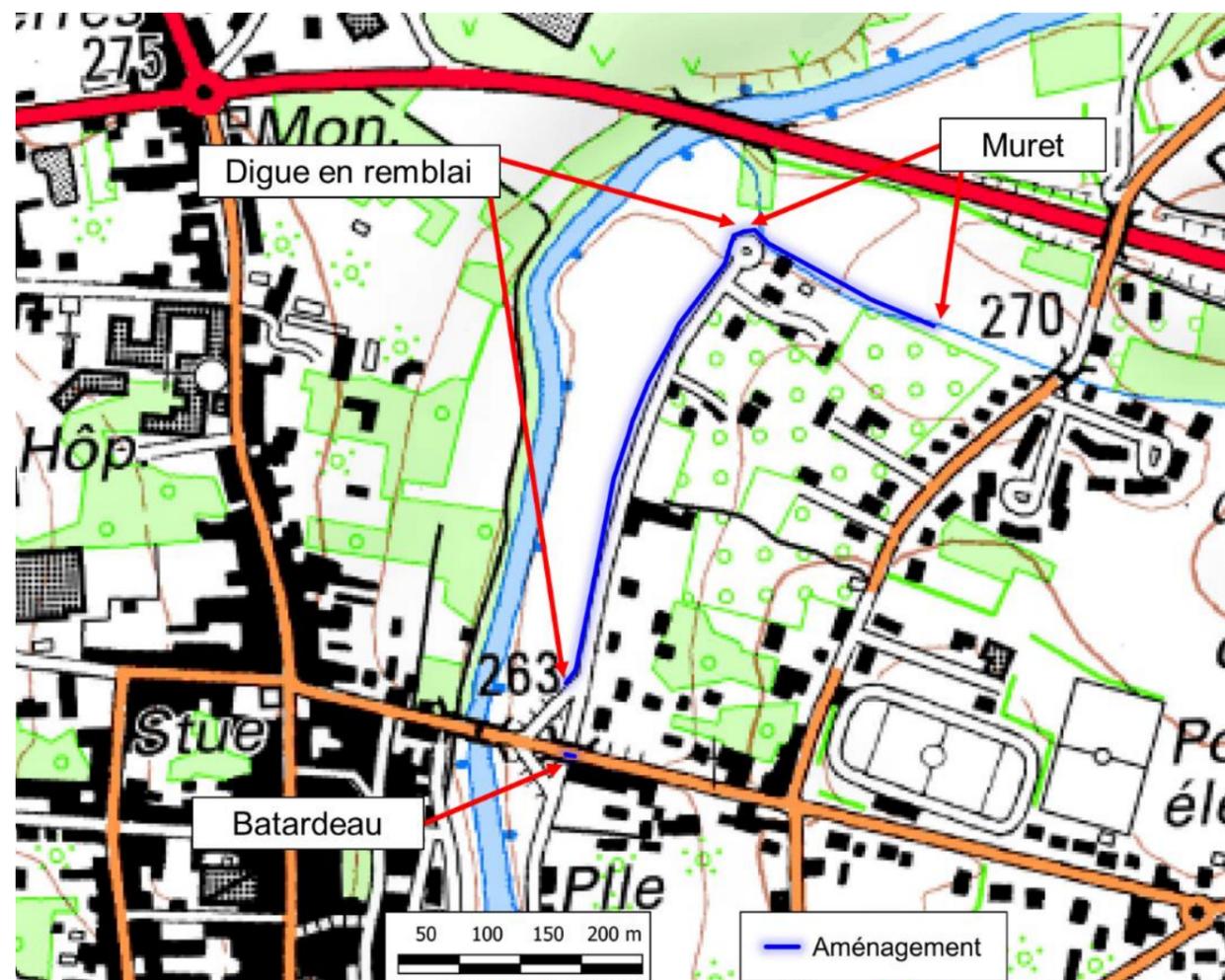


Fig. 78. Localisation du système d'endiguement – action 7.5

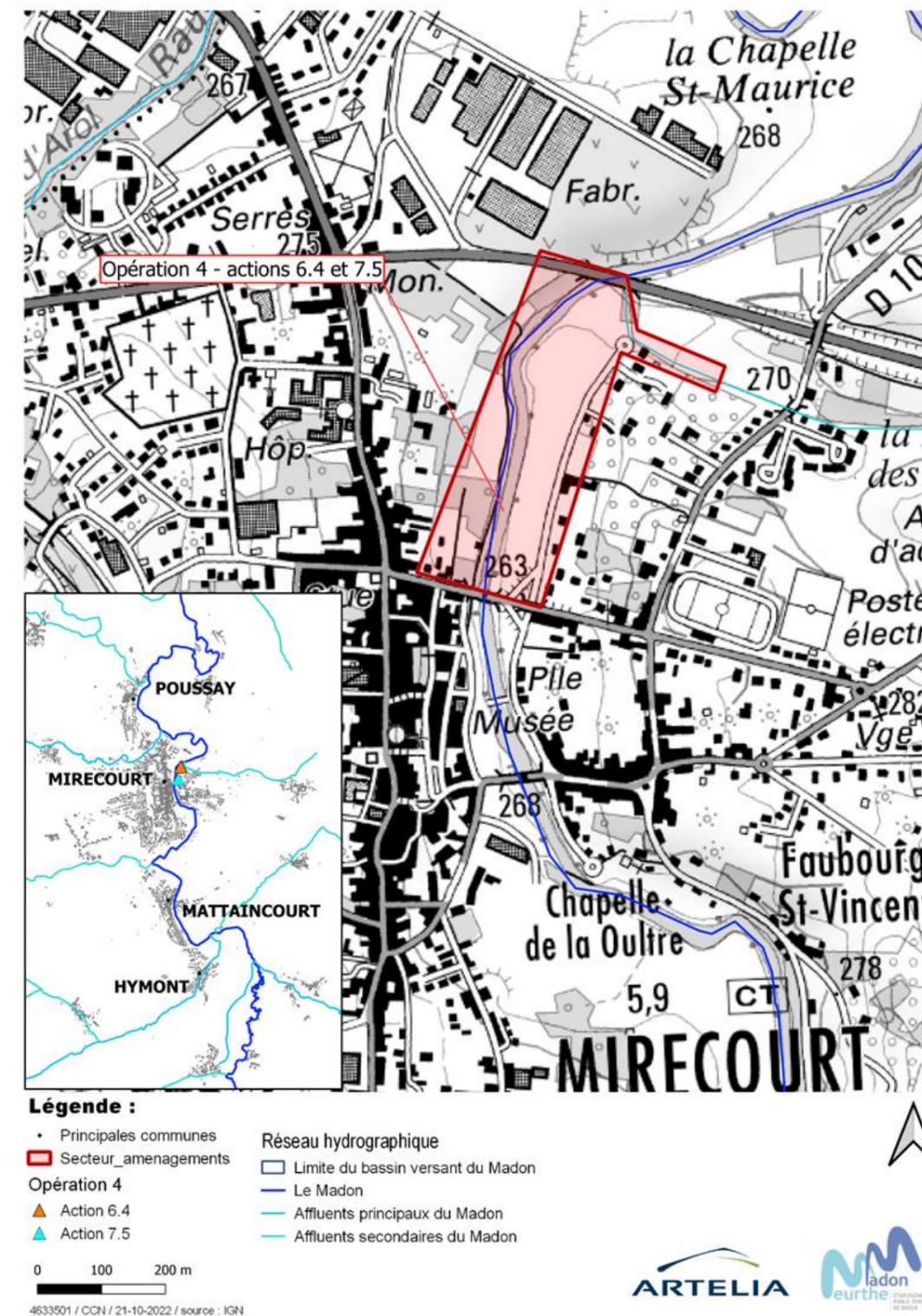


Fig. 79. Localisation du chenal de crue et de la digue – actions 6.4 et 7.5

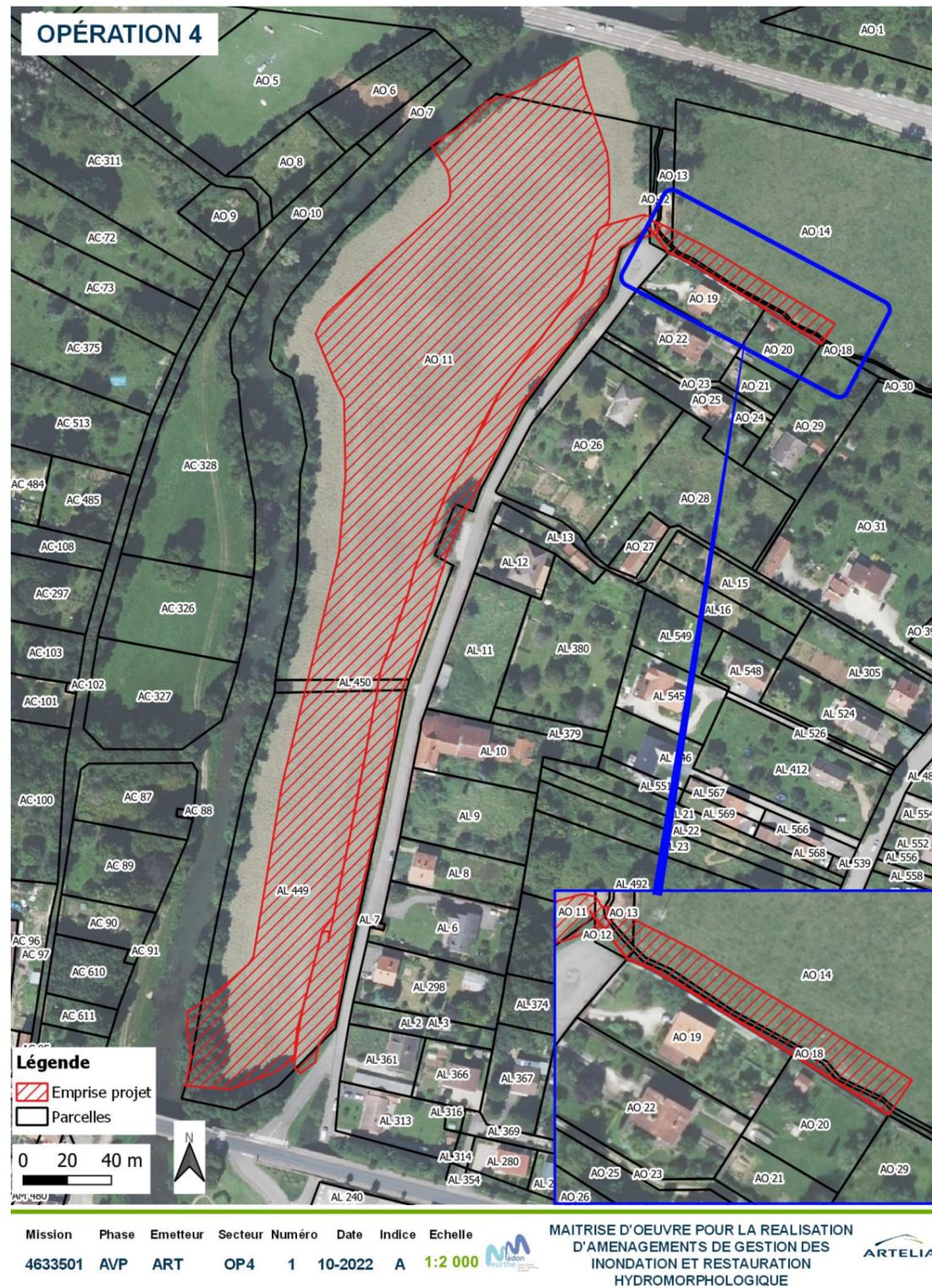


Fig. 80. Emprise des travaux de l'opération 4 – actions 6.4 et 7.5

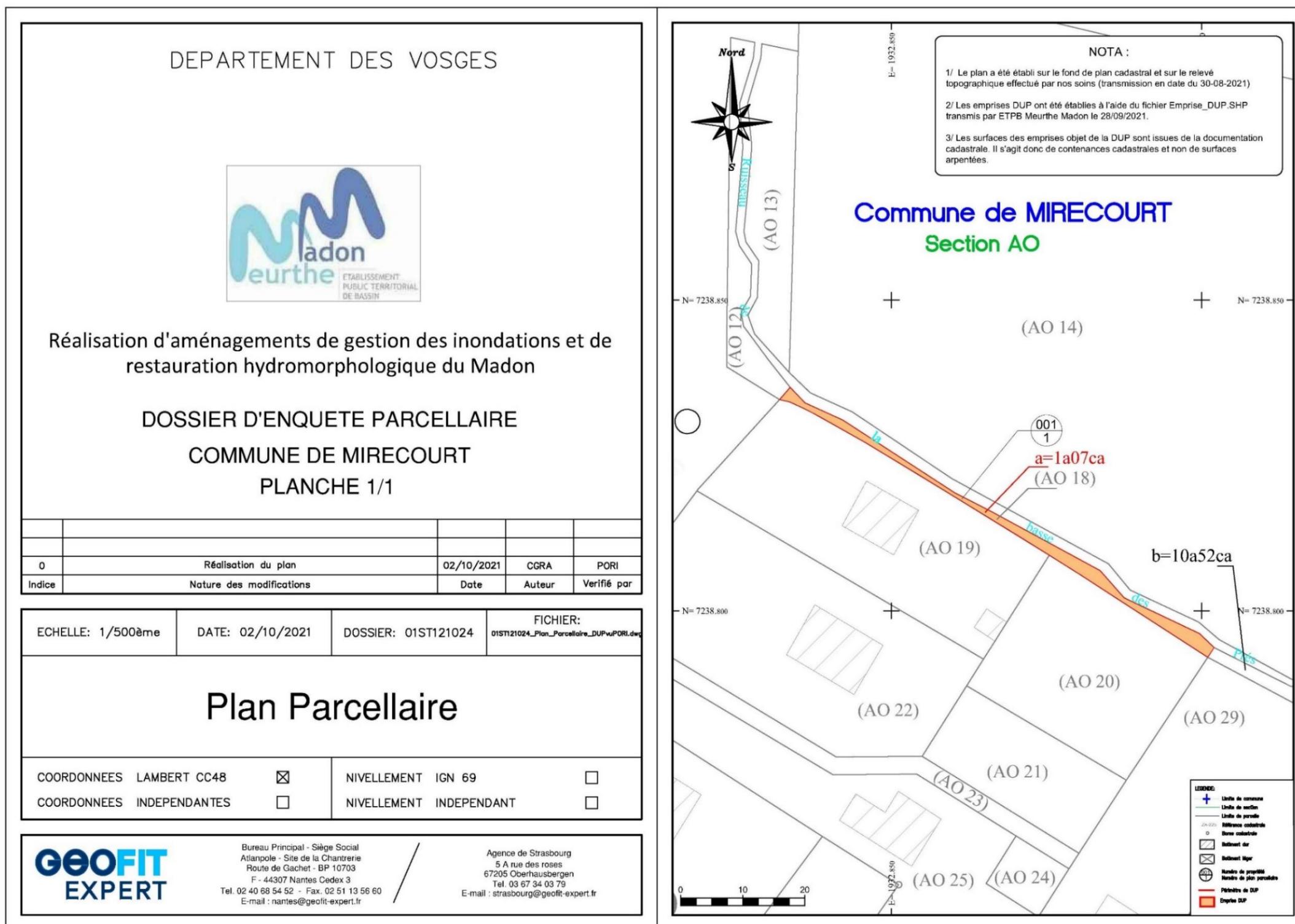


Fig. 81. Périmètre de la DUP de l'opération 4 – actions 6.4 et 7.5

3.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS

Les travaux de l'opération 6 se situent dans le département de Meurthe-et-Moselle (54) sur le ban communal de Ceintrey (code INSEE : 54109).

Les travaux concernent les seuils existants dans le lit mineur du Madon.

Cette opération n'est pas concernée par l'enquête parcellaire.

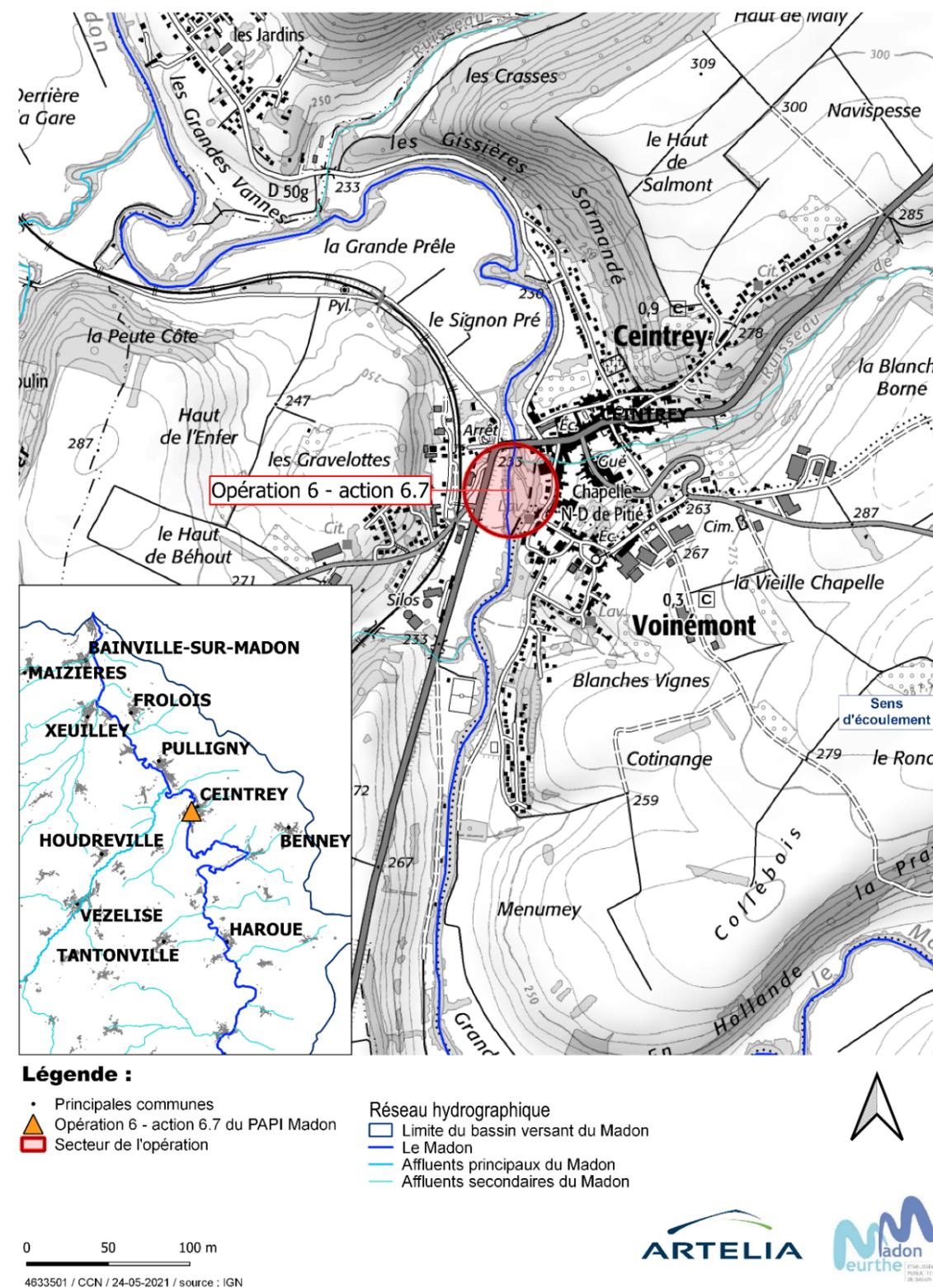


Fig. 82. Carte de localisation de l'opération 6 – action 6.7 du PAPI Madon I

4. PLAN GENERAL DES TRAVAUX

Les ouvrages concernés par la Déclaration d'Utilité Publique sont présentés dans les plans en pages suivantes. L'ensemble du carnet de plans du programme PAPI Madon I est disponible dans le [VOLET 15 – Annexes, Annexe 9](#).

4.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT



Fig. 83. Plan général de l'opération 1 – action 6.1, et zone de sur-inondation

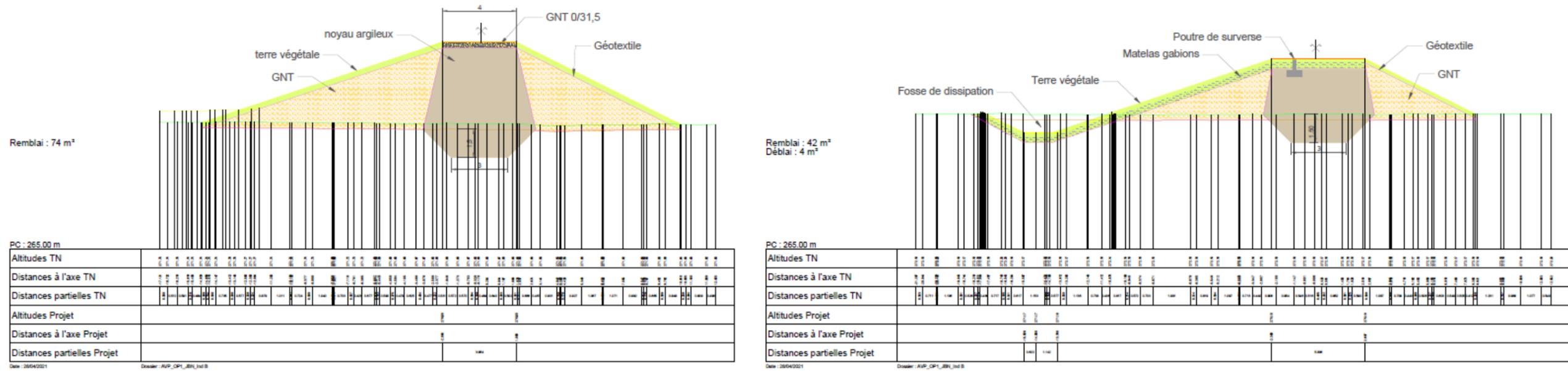


Fig. 85. Opération 1 : ZRDC – Profil en travers de l'ouvrage

PERTUIS CENTRAL

PERTUIS DU RUISSEAU

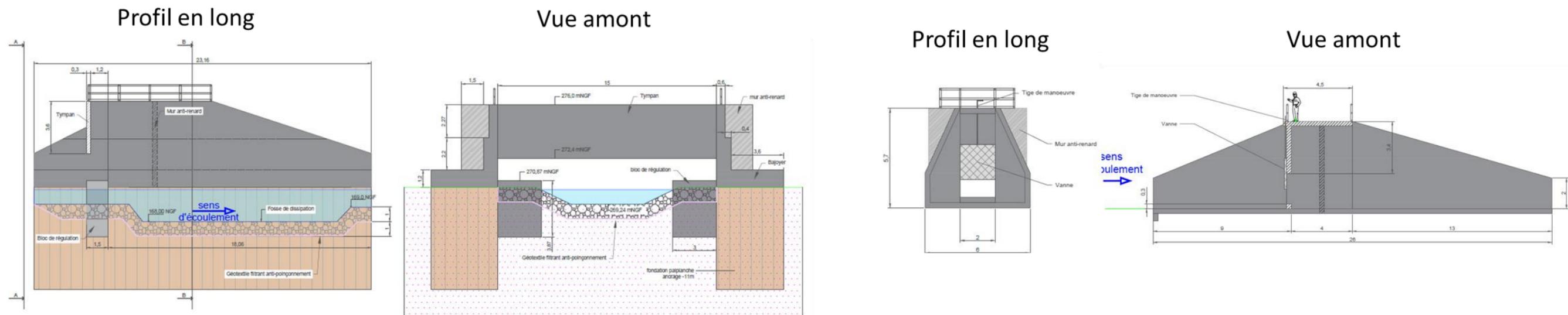


Fig. 86. Opération 1 : ZRDC – Détail de génie civil : pertuis central (à gauche) et pertuis du ruisseau (à droite)

4.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON



Fig. 87. Opération 3 : Reméandrage du Madon – Vue en plan des aménagements

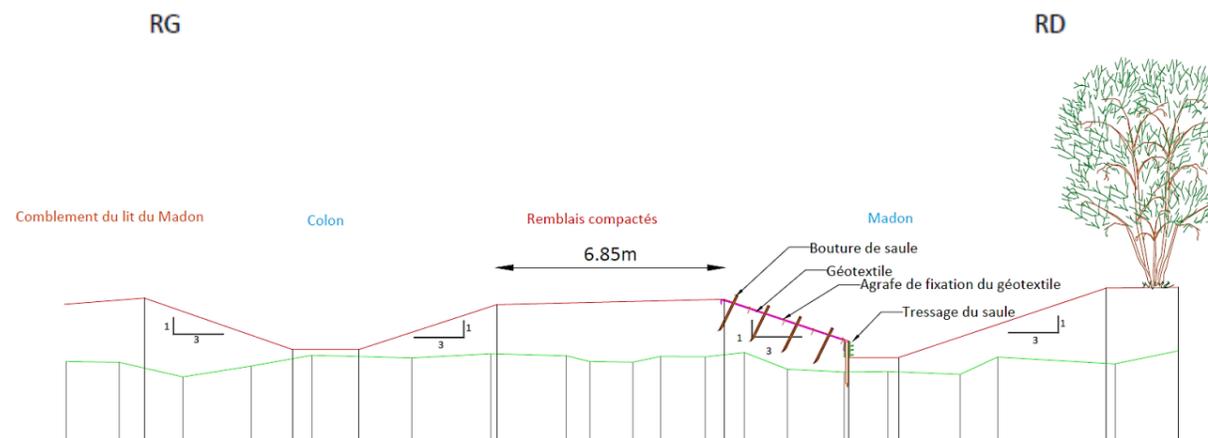


Fig. 88. Opération 3 - Profils en travers n°1 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

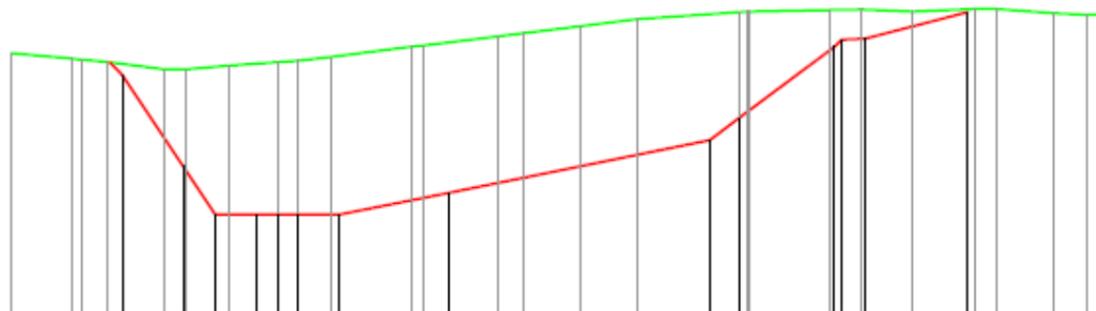


Fig. 89. Opération 3 - Profils en travers n°3 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

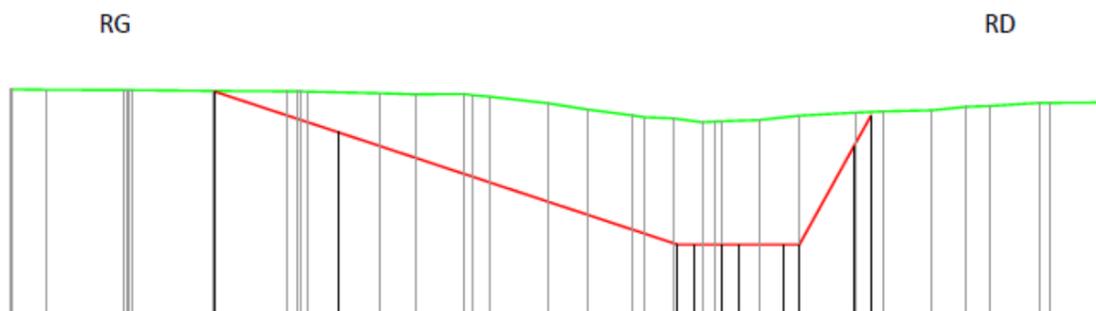


Fig. 90. Opération 3 - Profils en travers n°4 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

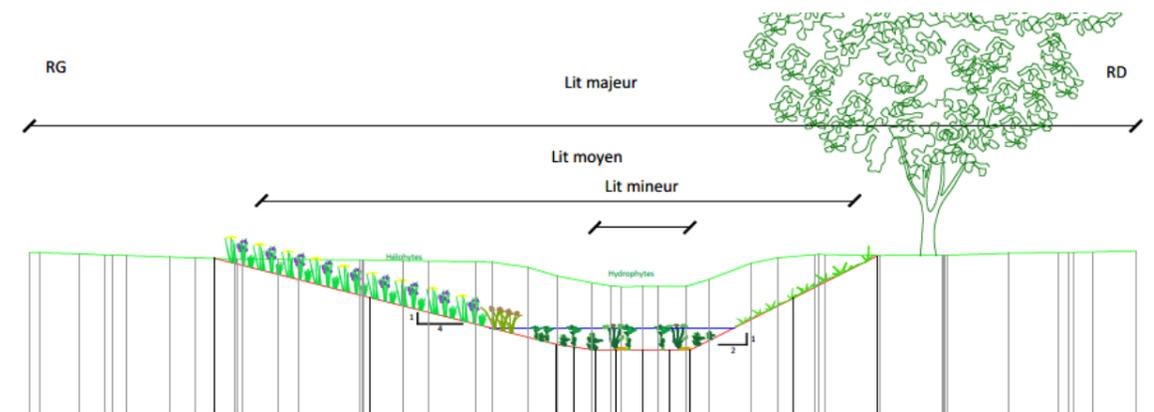


Fig. 91. Opération 3 - Profils en travers n°5 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

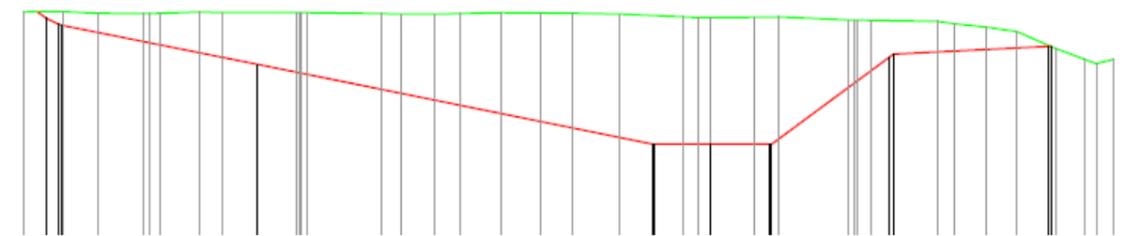


Fig. 92. Opération 3 - Profils en travers n°8 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)



Fig. 93. Opération 3 - Profils en travers n°9 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

4.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT

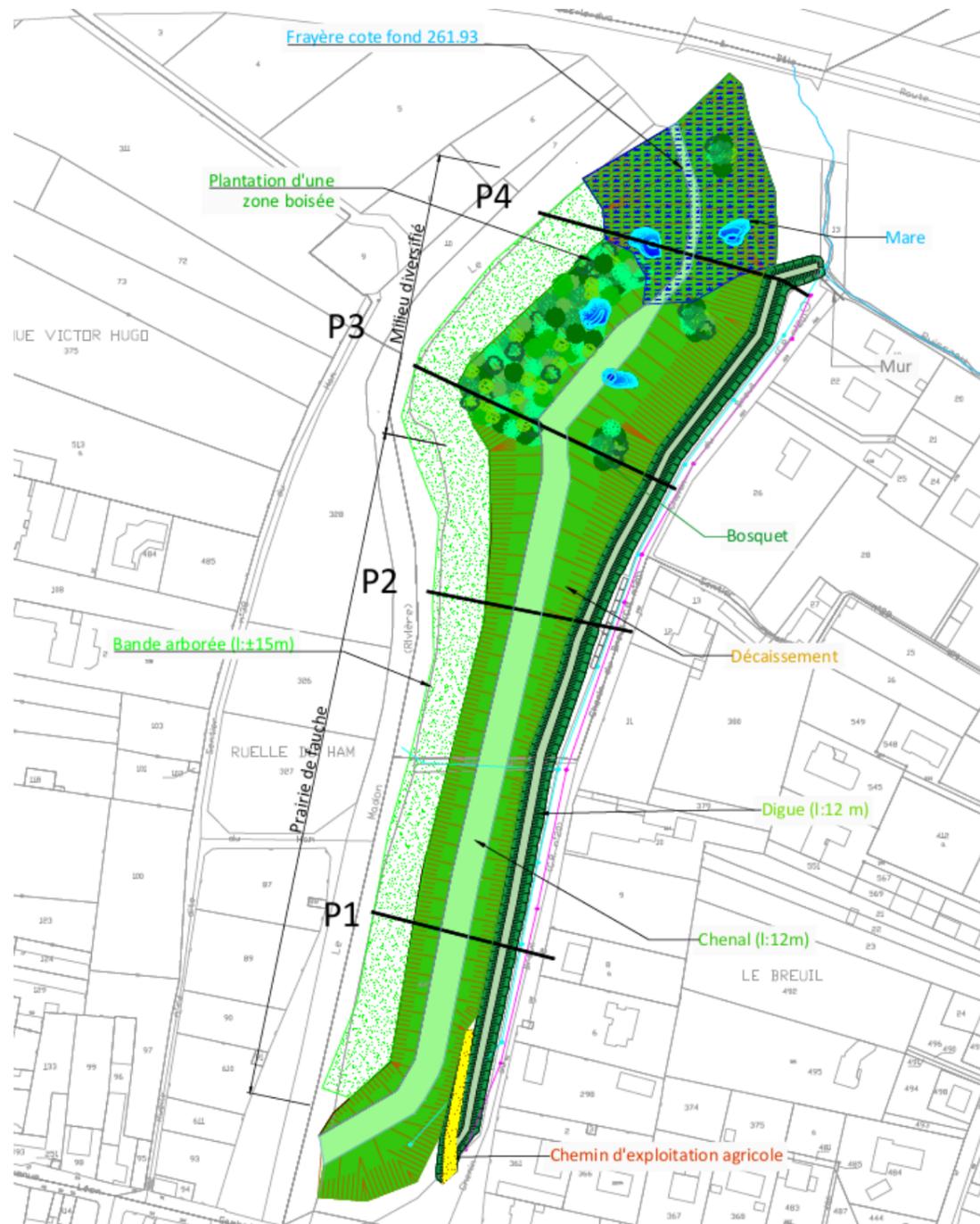


Fig. 94. Vue en plan des aménagements de l'opération 4 à Mirecourt, action 6.4 (chenal de crue) et 7.5 (système d'endiguement) (ARTELIA, plan AVP, mai 2021)

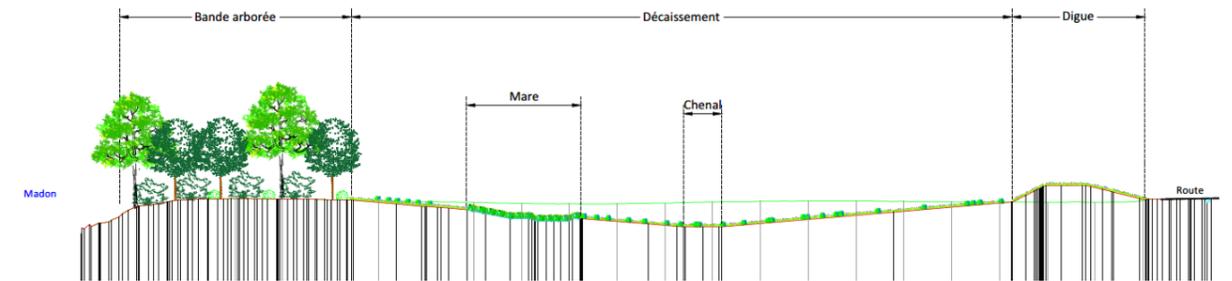


Fig. 95. Opération 4 - Profils en travers n°4 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

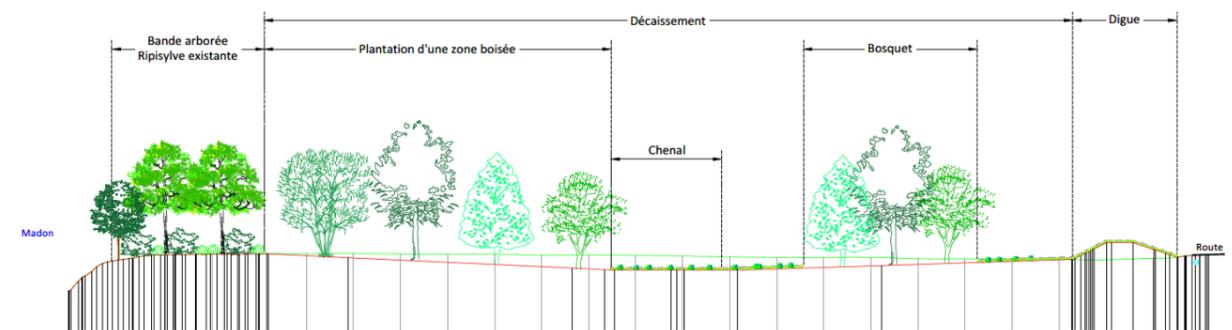


Fig. 96. Opération 4 - Profils en travers n°3 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

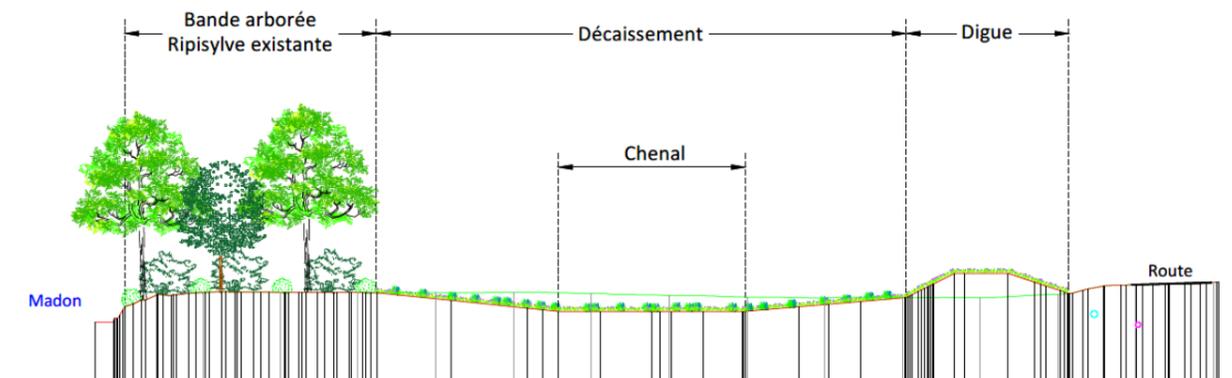


Fig. 97. Opération 4 - Profils en travers n°1 – coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

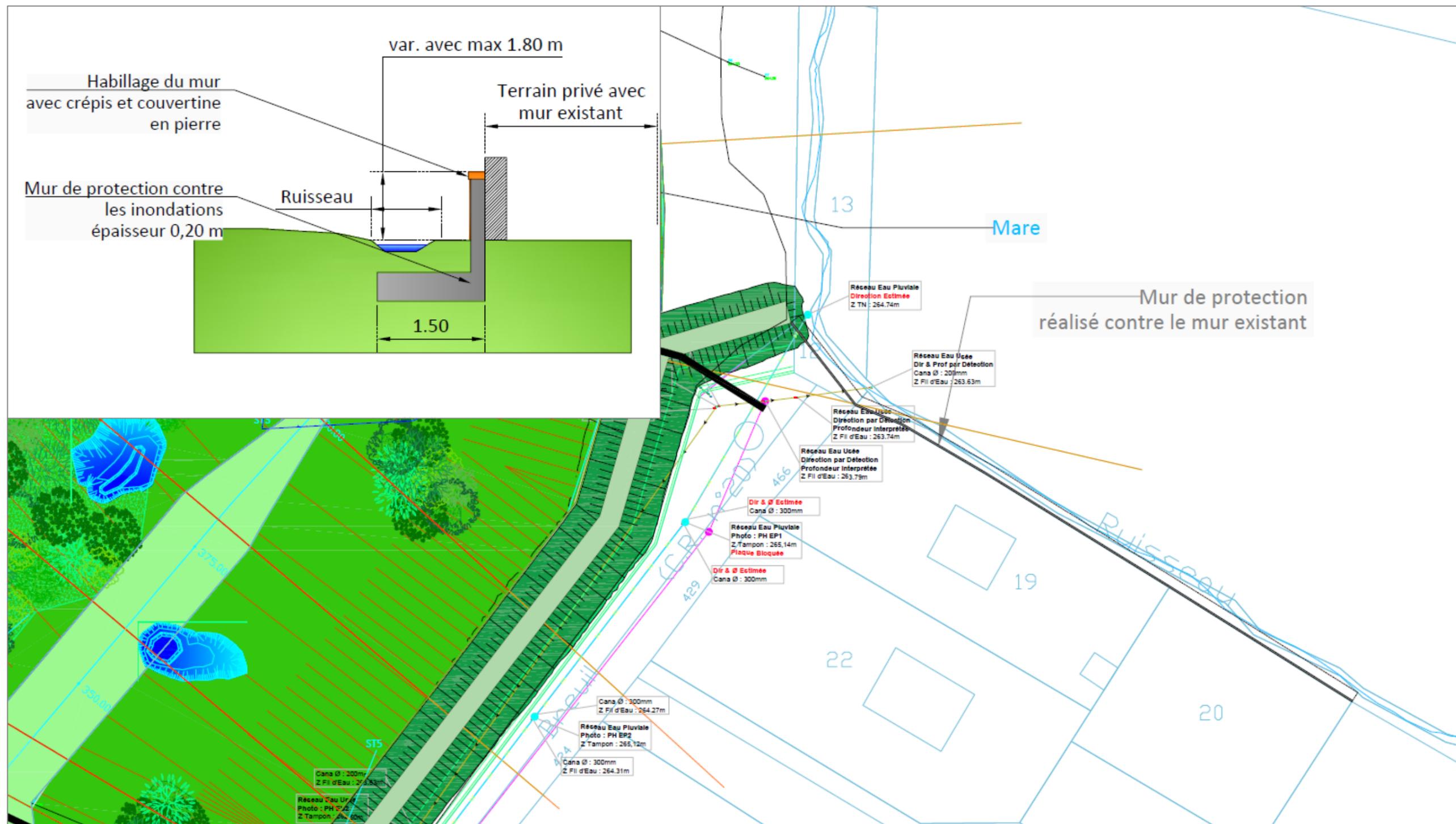


Fig. 98. Opération 4 - action 7.5 : Mur de protection – Vue en plan et profil en travers des aménagements

4.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS

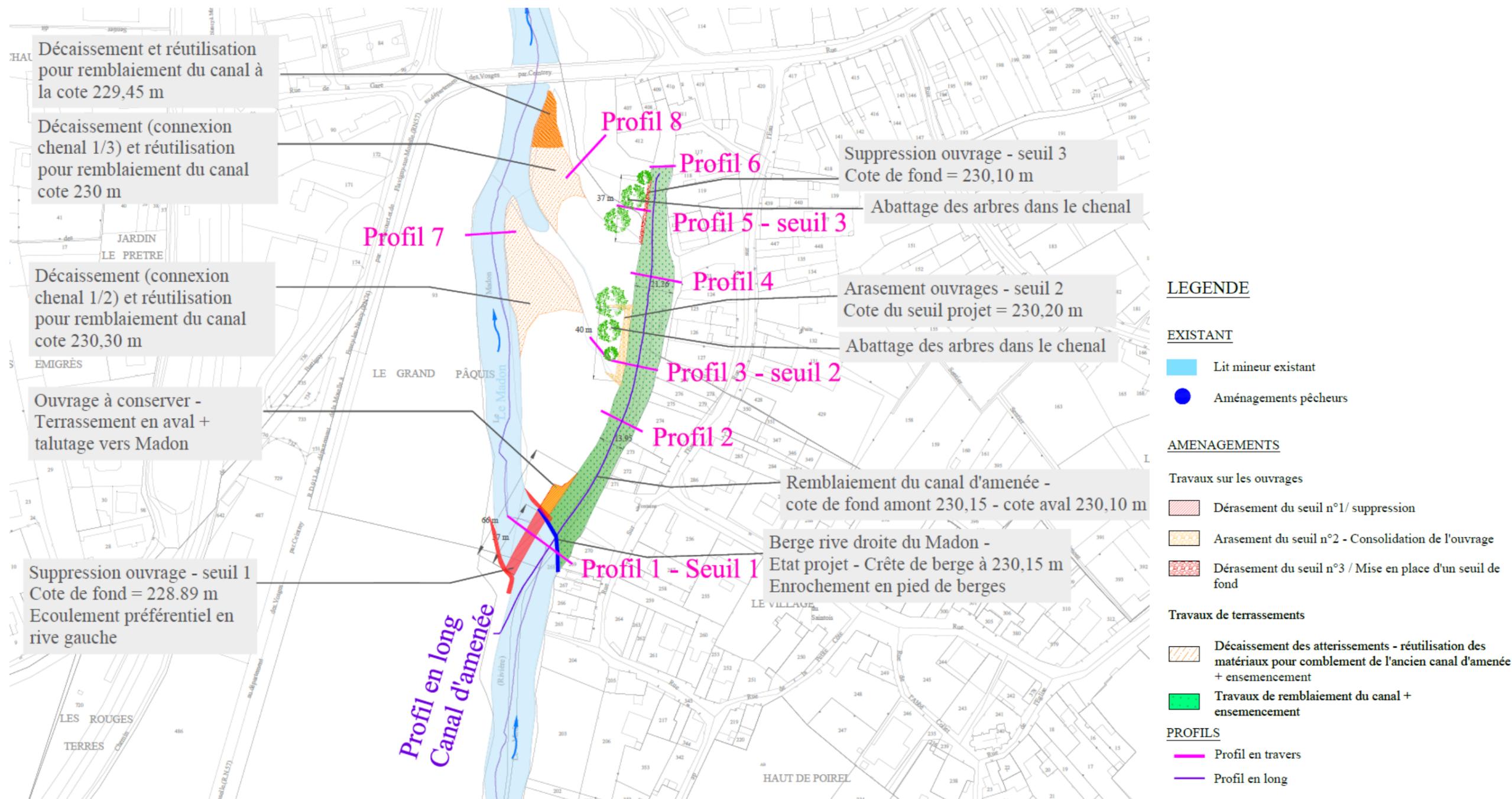


Fig. 99. Extrait de vue en plan des aménagements de l'opération 6 à Ceintrey et Voinémont- plan AVP (ARTELIA, mai 2021)

Aval

Amont

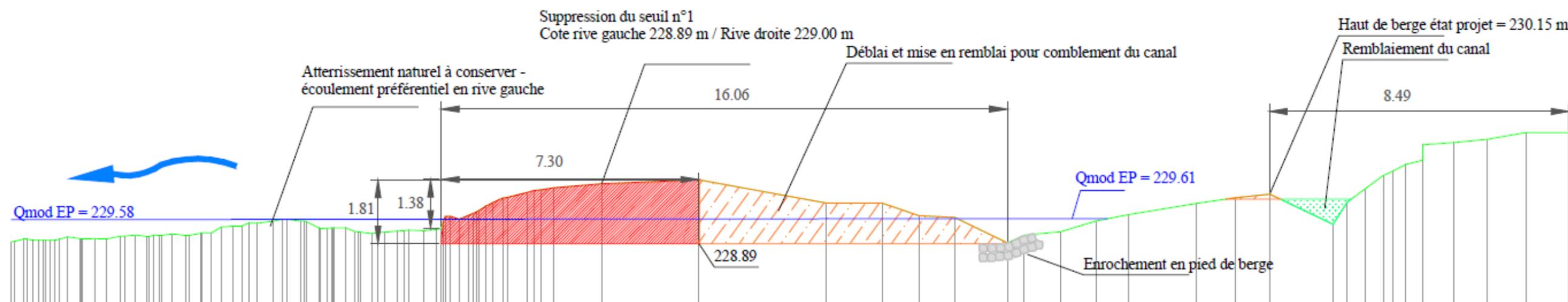


Fig. 100. Opération 6 - Extrait du profil en travers n°1 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

Amont

Aval

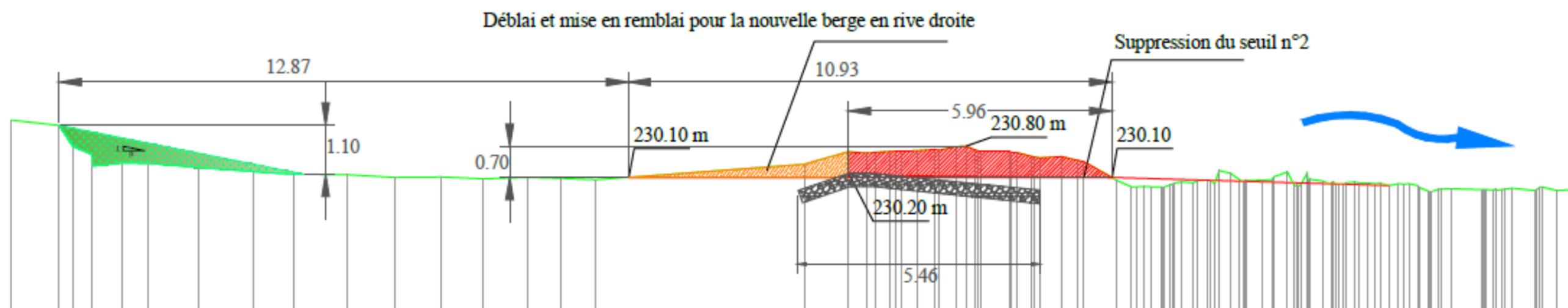


Fig. 101. Opération 6 - Extrait du profil en travers n°3 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

Rive gauche

Rive droite

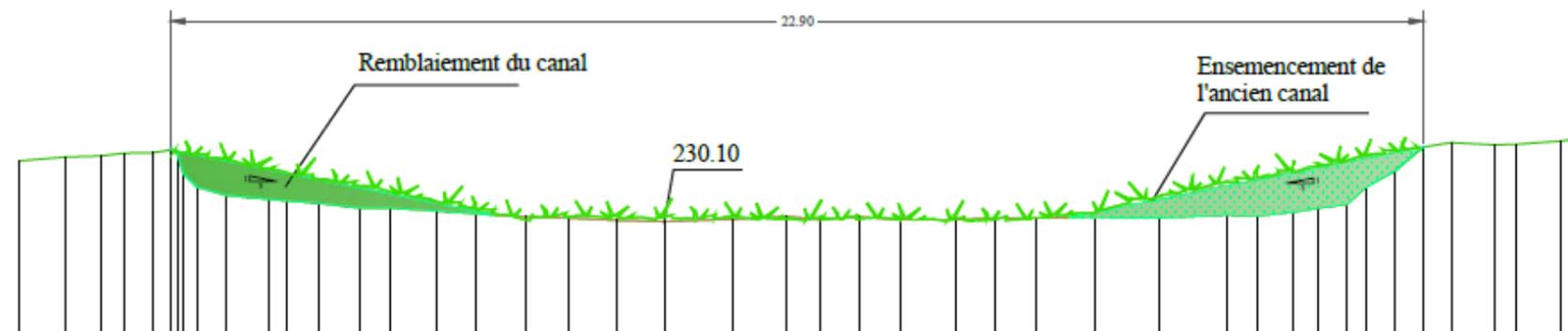


Fig. 102. Opération 6 - Extrait du profil en travers n°4 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

Amont

Aval

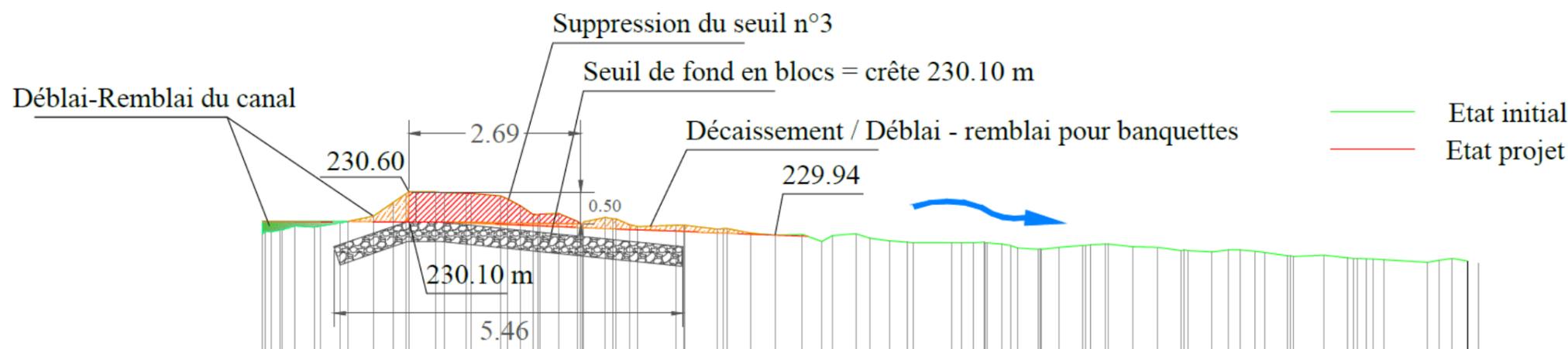


Fig. 1. Opération 6 - Extrait du profil en travers n°4 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)

Rive gauche

Rive droite

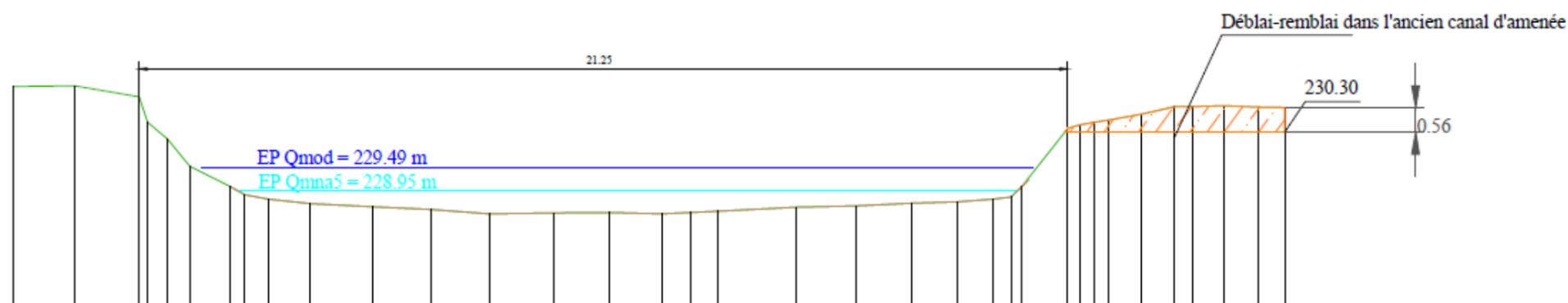
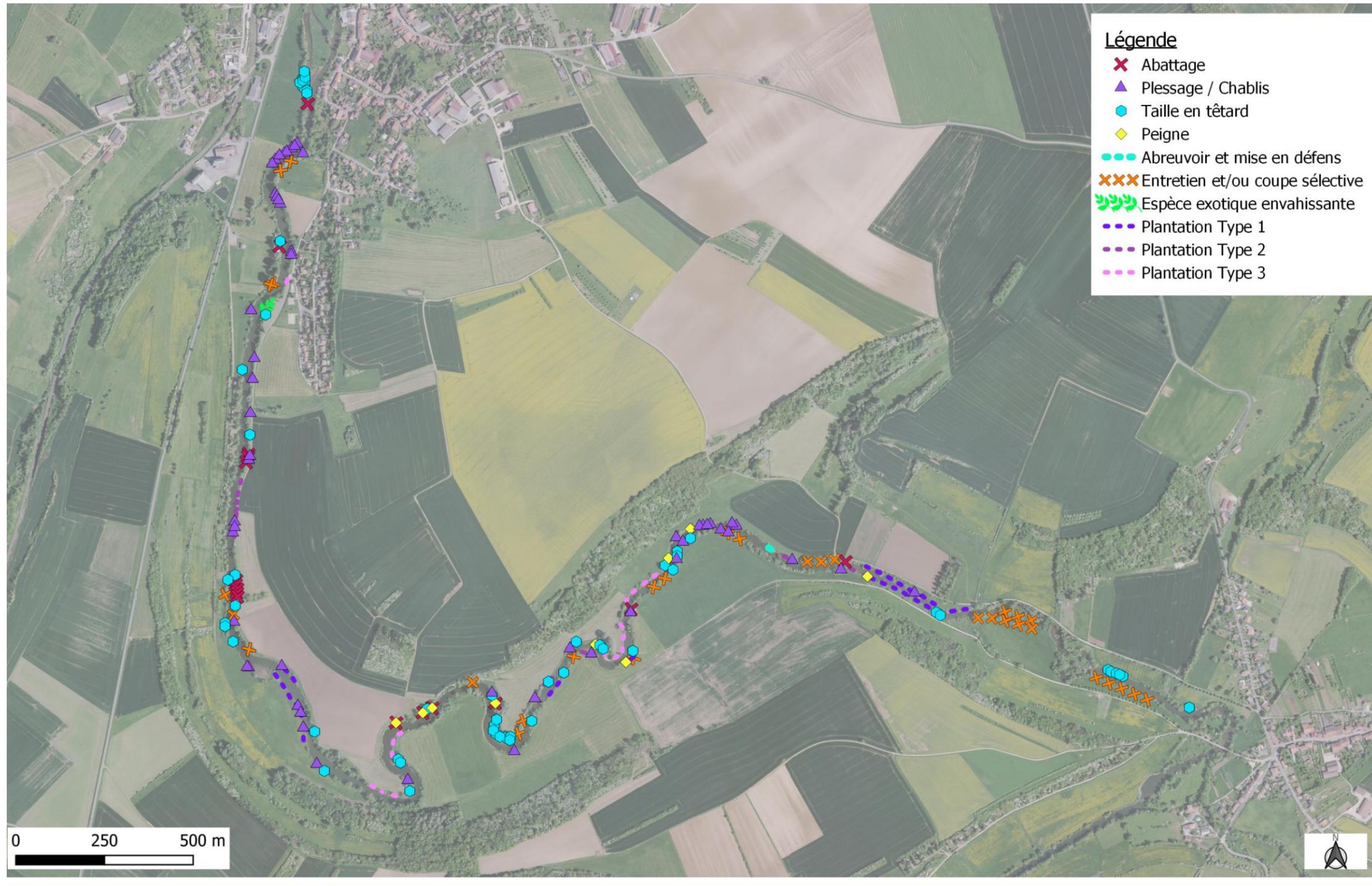


Fig. 2. Opération 6 - Extrait du profil en travers n°7 - coupe AVP (ARTELIA, mai 2021)



Mission	Phase	Emetteur	Secteur	Numéro	Date	Indice	Echelle	 MAITRISE D'OEUVRE POUR LA REALISATION D'AMENAGEMENTS DE GESTION DES INONDATION ET RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE		 ARTELIA
4633501	1	ART	-		03-2022	A	1:13 000	Mesures sur la végétation en amont de l'opération 6 - action 6.7 du PAPI Madon		

Fig. 3. Vue en plan des aménagements et actions de l'opération 6 à l'amont des seuils à Ceintrey et Voinémont- plan PRO

5. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

5.1. OPERATION 1 – ACTION 6.1 : AMENAGEMENT D'UNE ZRDC ET RESTAURATION ECOLOGIQUE D'UN AFFLUENT



Fig. 4. Plan de localisation de l'action de l'opération 1

L'ouvrage dit de la « ZRDC » est un ouvrage en remblai possédant les caractéristiques principales suivantes :

Tabl. 40 - Caractéristiques géométriques et hydrauliques de l'ouvrage de l'opération 1

Données géométriques		
Nom de l'ouvrage	-	ZRDC
Longueur en crête	m	600
Largeur en crête	m	4
Emprise au sol	m ²	14 995
Hauteur max / berge	m	3,6
Hauteur max / fond du cours d'eau	m	6,76
Pente du talus amont	H/1V	2
Pente du talus aval	H/1V	3
Longueur déversante en crête	m	300
Cote de crête	mNGF	276,00
Cote déversante	mNGF	275,10
Revanche	m	0,45
Données hydrauliques		
Type d'ouvrage de régulation	-	Pertuis central
Arase inférieure du tympan	mNGF	272,4
Largeur de l'ouvrage de régulation	m	15
Occurrence de la crue de protection	-	Q100
Occurrence de la crues des plus hautes eaux	-	Q1000
Cote du niveau de la crue de projet	mNGF	275,10
Cote du niveau des plus hautes eaux	mNGF	275,55
Lame d'eau déversante pour le niveau des plus hautes eaux	m	0,45
Volume d'eau stockée pour crue de protection	m ³	1 320 000
Surface du plan d'eau pour crue de protection	m ²	884 250
Capacité de l'évacuateur de crue	m ³ /s	155,00

L'ouvrage sera de type barrage en remblai, réalisé avec une nature de matériau conforme aux règles constructives des ouvrages hydrauliques.

5.2. OPERATION 3 – ACTION 6.6 : REMEANDRAGE DU MADON

Les opérations de renaturation du Madon à Lerrain comprennent les différents aménagements suivants :

- Déboisement du tracé à renaturer et des accès nécessaires dans la zone boisée en rive gauche du futur tracé sur les parcelles 72 et 73 ;
- Terrassement de la terre végétale et mise en cordon temporaire ;
- Terrassement du chenal renaturé suivant une pente 0,14 %, à la cote 305,81 m NGF en amont et à la cote 305,5 m NGF en aval selon plans et coupes ;
- Stockage temporaire de 2 700 m³ des matériaux pour comblement partiel du lit actuel ;
- Évacuation des matériaux excédentaires sur un site agréé par le maître d'œuvre ;
- Régalage de la terre végétale en berge ;
- Pêche de sauvegarde du chenal actuel du Madon et isolement du tronçon ;
- Mise en eau du chenal renaturé ;
- Comblement et compaction de la partie amont du lit actuel ;
- Aménagement d'une protection de berge en tressage de saule au droit de la connexion amont ;
- Aménagement du raccordement du ruisseau du Colon et mise en eau ;
- Comblement partiel du lit actuel ;
- Aménagement de 3 mares sur la parcelle 57 ;
- Plantation d'arbres et d'arbustes.

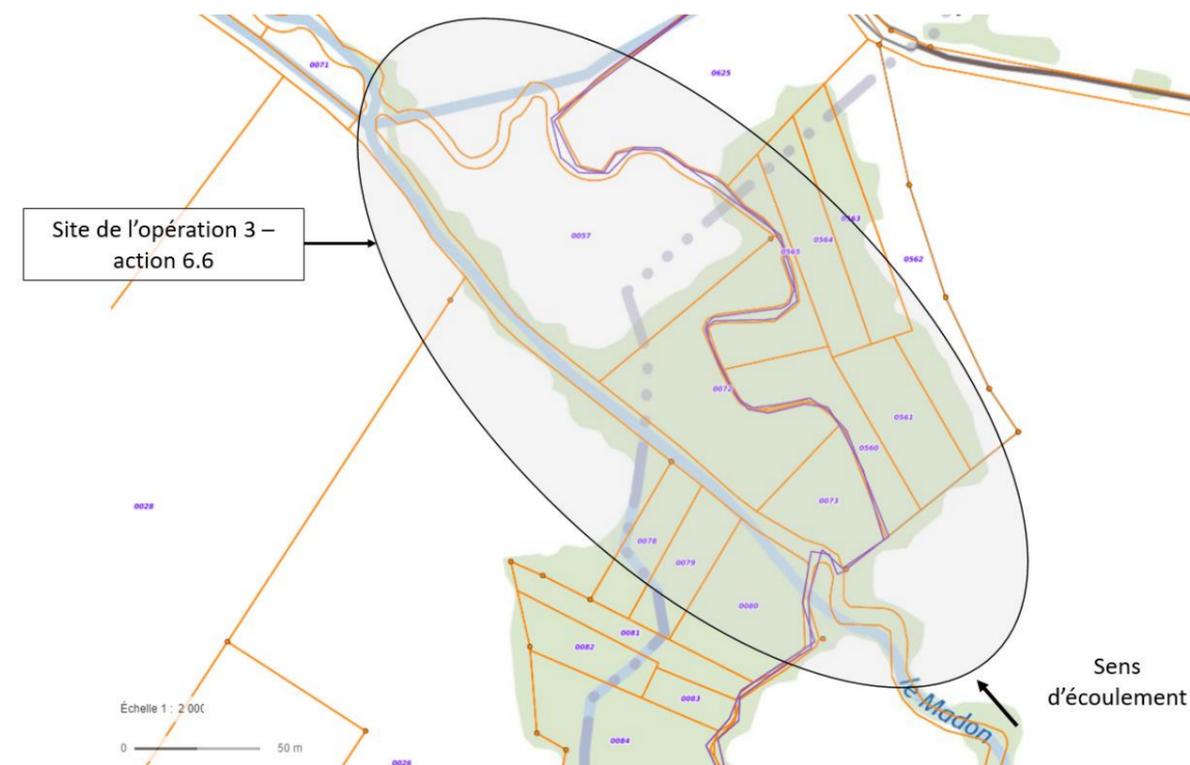


Fig. 5. Localisation de l'aménagement

5.3. OPERATION 4 – ACTIONS 6.4 ET 7.5 : CHENAL DE CRUE ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT

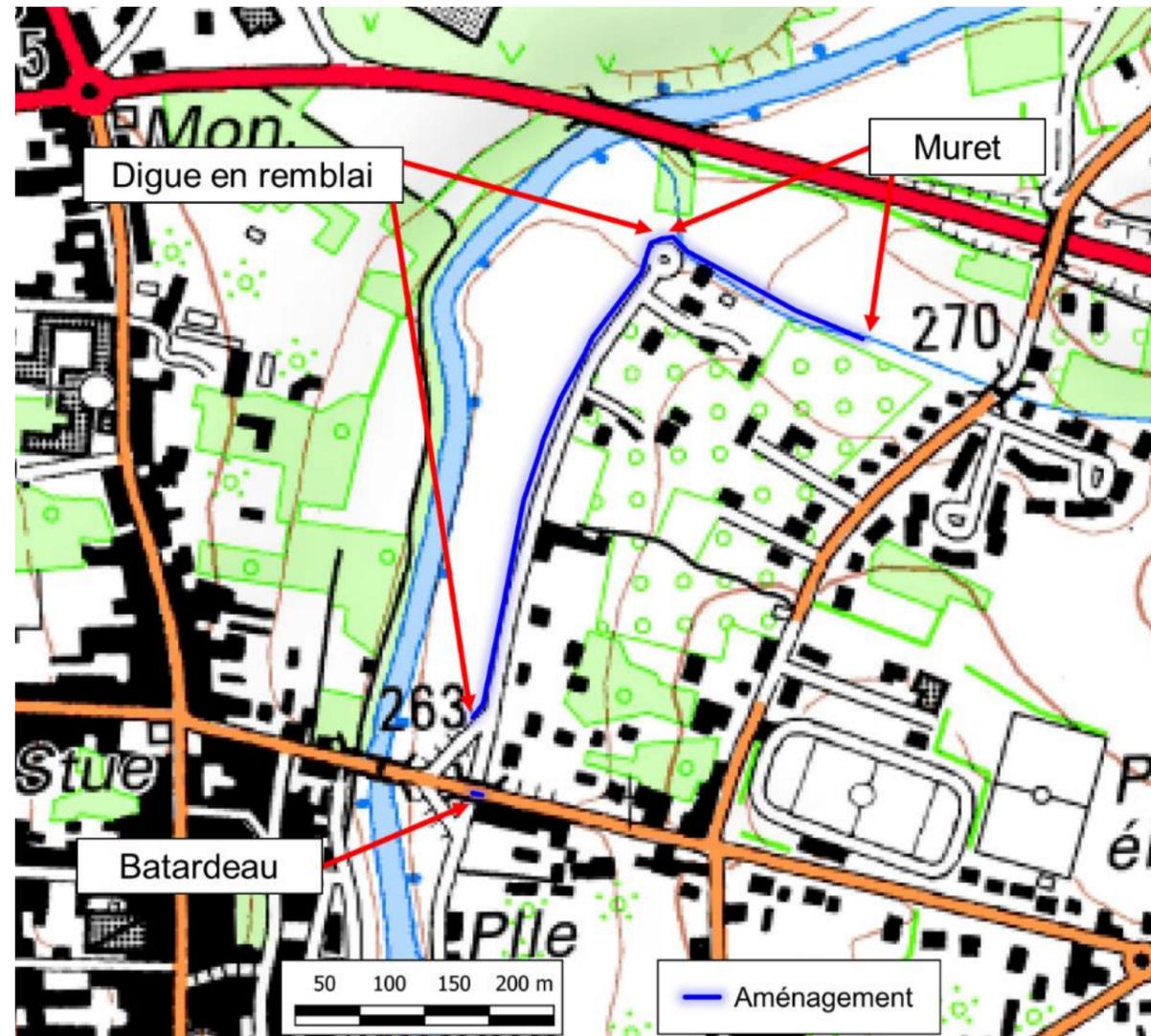


Fig. 6. Localisation de l'aménagement

5.3.1. ACTION 6.4 : CHENAL DE CRUE

L'aménagement d'un chenal de crue à Mirecourt consiste à réaliser un décaissement sur près de 3 ha, ainsi que la réalisation de frayères et mares, suivant les modalités suivantes :

- Décaissement pour connexion amont à la berge du Madon à la cote 263,9 m NGF soit environ 1,2 m sous le Terrain Naturel (TN) actuel en haut de berge ;
- Décaissement du TN jusqu'à la cote 263,9 m NGF sur un linéaire d'environ 185 m au droit de la canalisation d'eaux pluviales ;
- Décaissement du chenal sur un linéaire d'environ 130 m avec une légère pente d'écoulement de 0,4 % ;
- Décaissement du chenal avec une pente d'environ 1,4 % sur 100 m pour atteindre la cote de calage de la frayère à 261,9 m NGF ;
- Décaissement du TN jusqu'à la cote de 261,9 m NGF sur un linéaire d'environ 60 m jusqu'à la berge du Madon pour réaliser la frayère ;
- Décaissement ponctuel des mares.

5.3.2. ACTION 7.5 : SYSTEME D'ENDIGUEMENT

5.3.2.1. Partie digue en remblai

La digue en remblai est située dans la prairie bordant la rue du Breuil, en rive droite du Madon. Cette zone est naturellement inondable par débordement direct du Madon dans la prairie. La digue est implantée en retrait de la rue du Breuil, juste en limite de parcelle.

La digue en remblai suit la rue du Breuil pour conserver l'aire de retournement (voie sans issue) ainsi que pour conserver les places de stationnements à mi-chemin de la rue.

Il est prévu la réalisation d'un remblai de protection en matériaux fins homogènes. La hauteur maximale du remblai sera de 1,60 m par rapport à la voirie existante. Le matériau utilisé pour la réalisation du remblai sera issu des matériaux de déblais du chenal de crue. Les investigations géotechniques réalisées dans le cadre des missions G2 ont fait ressortir la présence d'une argile marronne présentant une classification GTR A2. Au vu de ces caractéristiques, l'argile pourra être remise en œuvre pour assurer l'étanchéité de la digue.

L'ouvrage projeté possédera les caractéristiques géométriques suivantes :

- Largeur en crête : 3 m. Cette largeur constitue une disposition constructive (crête non circulaire) ;
- Pente talus amont/aval : 3H/1V
- Profondeur d'ancrage du remblai : 0,50 m ;
- Protection du talus par mise en œuvre d'une géogrille 3D avec terre végétale et ensemencement ;
- Linéaire de remblai : 400 m.

Il est prévu de rendre l'ouvrage résistant à la surverse sur l'ensemble de son linéaire. Au vu des faibles hauteurs d'eau déversante en cas de survenue d'une crue millénale, la protection du talus aval de l'ouvrage sera assurée par une géogrid 3D.

En complément, un fossé de pied et assurant la séparation entre la digue et la voirie existante sera créé. Ce fossé aura une profondeur de 0,50 m et permettra de gérer les eaux pluviales ainsi que le ressuyage du casier en cas de surverse.

Pour permettre un ressuyage efficace du casier, il est prévu la mise en œuvre d'un ouvrage de vidange du casier se composant d'un ouvrage en béton armé intégrant une ouverture de diamètre 400 m équipée d'un clapet anti-retour.

Le remblai sera calé altimétriquement à la cote de protection soit :

- 266.34 mNGF en amont ;
- 266.23 mNGF en aval.

L'ensemble de l'ouvrage est conçu pour pouvoir résister à une surverse maximale de 0,15 m en cas d'occurrence d'une crue millénale.

Les traversées des réseaux d'eaux pluviales seront traitées par le biais d'un bouchon en béton autour de la conduite et incluse dans un remblai argileux.

À noter que pour permettre la réalisation des travaux de construction de l'ouvrage de protection, il est nécessaire d'avoir déplacé le réseau d'assainissement existant. Ce réseau se trouvant sous l'emprise de la digue, il est préconisé la dépose du réseau existant et la pose d'un nouveau réseau dans l'emprise de la voirie existante.

5.3.2.2. Zone de protection par mur en béton armé

En continuité de la digue en remblai, l'aménagement se poursuit par un mur longeant la limite de parcelle, entre le ruisseau de Talencourt et le muret d'enceinte des habitations. Le ruisseau de Talencourt sera, pendant la phase travaux, légèrement décalé vers le nord pour permettre l'implantation du mur.

Il est prévu la réalisation d'un linéaire d'environ 100 m de mur de protection longeant les murs des propriétés en berge du cours d'eau.

La liaison entre le remblai et le mur sera réalisée par le biais d'un raccord comprenant un recouvrement du mur par le remblai sur une longueur d'environ 2 m avec la réalisation de muret perpendiculaire d'une longueur unitaire de 0.50 m.

Le mur longera le cours d'eau puis les murs des propriétés adjacentes. Il possédera les caractéristiques suivantes :

- Largeur en tête : 0,25 m ;
- Semelle en L coté ruisseau d'une longueur de 1,25 m ;
- Arase de la semelle : terrain naturel -0.9 m ;

- Hauteur maximale du mur : 1,40 m ;
- Linéaire total du mur : 100 m.

L'ensemble du mur est calé pour la crue de protection au même niveau que la digue. L'aspect extérieur du mur sera travaillé pour permettre d'avoir une cohérence entre les aménagements existants et les futurs murs.

Pour permettre de réaliser cet ouvrage, il est nécessaire de réaliser une déviation provisoire du cours d'eau. Cette déviation pourra être réalisée sur la longueur de l'aménagement par le biais soit d'un chenal creusé au sein de la parcelle adjacente soit par le biais de conduite de diamètre adapté.

Une fois le cours d'eau dévié, des travaux de purge en fondation seront réalisés. La cote d'arase du fond de fouille après purge sera de 263.70 mNGF. Un remblai technique sera mis en œuvre pour permettre l'atteinte de la cote d'arase de fondation du mur.

5.4. OPERATION 6 – ACTION 6.7 : AMENAGEMENT DE SEUILS

5.4.1. DEMOLITION DU SEUIL N°1

Le seuil n°1 présente les caractéristiques suivantes :

- un linéaire visible de 66 m ;
- une cote de crête variant de 230,72 à 230,83 m ;
- une hauteur moyenne de 1,4 m ;
- une largeur de 7 à 7,5 m.

L'opération de dérasement consiste à :

- Déraser le seuil n°1 jusqu'à la cote 228,89 m NGF sur une longueur de 37 m (sur les 66 m actuellement découverts), ce qui représente un volume de matériaux à évacuer de 300 m³ environ ;
- Confortement des berges en rive gauche et en rive droite en enrochements liaisonnés par béton projeté ;

Le seuil sera démantelé depuis le haut vers le bas, en commençant préférentiellement par la rive gauche de l'ouvrage. En effet, les données topographiques à disposition font état d'un engorgement du cours d'eau en rive droite du Madon, en direction du canal d'amenée. Les matériaux constitutifs de l'ouvrage, pierres et terre essentiellement, seront évacués du site.

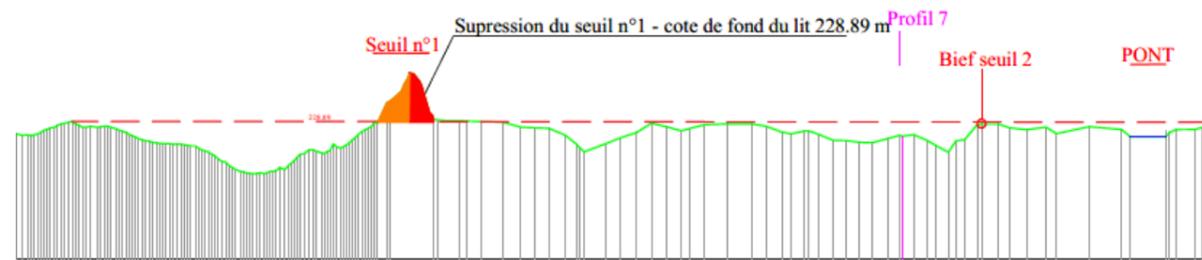


Fig. 7. Extrait profil en long du Madon au droit du seuil 1

5.4.2. ARASEMENT PARTIEL DU SEUIL N°2

Le seuil n°2 présente une hauteur de 0,90 m, une largeur de 6 m et une longueur de 40 m.

Les travaux de dérasement du seuil n°2 comprennent :

- L'arasement partiel de l'ouvrage à la cote 230,10 m ;
- Projection d'une couche de béton d'environ 10 cm pour atteindre la cote de 230,2 m NGF et rendre la surface propre.

5.4.3. DERASEMENT DU SEUIL N°3

Le seuil n°3 présente une hauteur de chute de 0,50 m, une largeur de 2,70 m et une longueur de 37 m.

Les travaux de dérasement du seuil n°3 comprennent :

- Le retrait de la végétation et le nettoyage du parement de l'ouvrage ;
- Le dérasement total de l'ouvrage jusqu'à la cote 230,10 m ;
- La mise en place d'un seuil de fond en enrochements ;
- Le confortement des berges en rive gauche et en rive droite en enrochements liaisonnés par béton projeté ;

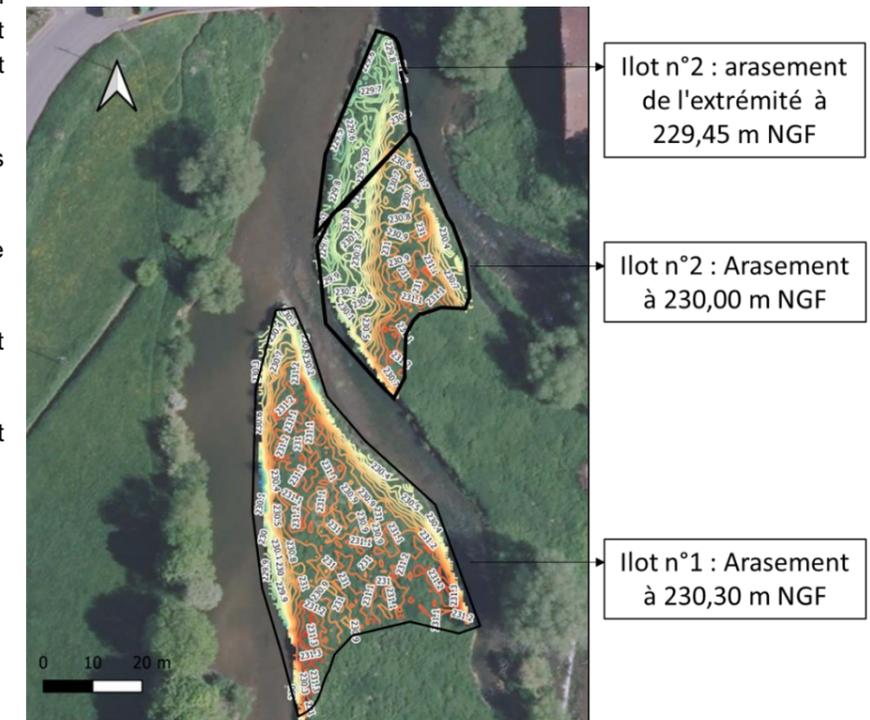
5.4.4. ARASEMENT DES ILOTS EN AVAL

Dans le but d'optimiser la gestion des matériaux sur le chantier, il est proposé d'arasement partiellement l'extrémité des deux îlots situés entre les chenaux d'écoulement en aval du seuil pour réutiliser les matériaux pour le comblement partiel du canal d'aménée. Le décaissement des îlots permettra également de faciliter les écoulements en crue au niveau du pont.

Ainsi le volume d'expansion de la crue sera préservé et l'équilibre entre les remblai et déblai conservé.

Les travaux proposés sont les suivants :

- déblais de l'îlot n° 1 à la cote 230,30 m NGF ;
- déblais de l'extrémité de l'îlot n°2 à la cote 229,45 m NGF ;
- déblais de l'îlot partiel de l'îlot n°2, à la cote 230 m NGF.



5.4.5. REMBLAIEMENT DU CANAL D'AMENEE

Suite à l'effacement du seuil n°1, le canal d'aménée sera à sec pour les débits courants. Afin d'accompagner la nouvelle configuration du site, le canal sera partiellement comblée. A l'heure actuelle, le canal est partiellement envasé. Cet envasement est visible sur les levés topographiques et sur la photographie aérienne de 2012.

Ainsi, le remblaiement permettra d'accompagner les berges en bordures des propriétés riveraines.

Les aménagements consisteront :

- Remployer les déblais issus de l'arasement des îlots pour le comblement du canal (cote amont 230,15 m NGF / cote aval 230,10 m NGF) ;
- Talutage des berges en rive gauche et droite seront talutées en pente douce (5 H / 1 V ou 10 H / 1 V).

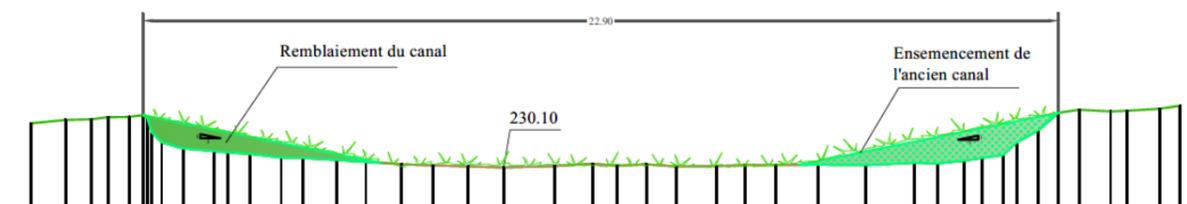


Fig. 8. Extrait du Profil n°4 : comblement partiel du canal d'aménée

5.4.6. ENTRETIEN DE LA VEGETATION RIVULAIRE DU MADON

Il s'agit ici de réaliser un entretien de la végétation rivulaire du Madon. Il est proposé d'intervenir de façon sélective, pour maintenir une végétation fonctionnelle, continue, large et diversifiée en essences, en âges et en strates (arbustive, arborée).

5.4.6.1. Les coupes sélectives

Il s'agit de réaliser des ouvertures de manière ponctuelle pour stimuler la reprise végétative et diversifier les strates. Les coupes sélectives seront réalisées sur les Aulnes et les Saules à troncs multiples.

5.4.6.2. Les coupes en têtard

Cette méthode consiste à tronçonner le tronc d'un arbre à 1,5 ou 2 mètres du sol pour que les branches repoussent ensuite en couronne. Plusieurs espèces supportent bien ce traitement : les saules arborescents, les frênes, les ormes, les chênes... La ripisylve du Madon étant peu diversifiée, ce sont principalement des Saules qui ont été identifiés pour être têtés.

5.4.6.3. L'abattage

Il consiste à abattre les arbres dont la stabilité est menacée (morts ou malades), dont l'implantation gêne l'écoulement des eaux ou qui sont inadaptés au milieu rivulaire. On veillera toutefois à conserver les souches (au ras du sol) qui aident au maintien des berges. Le bois pourra être réutilisé pour former des peignes ou banquettes sur les secteurs signalés sur la cartographie de localisation des aménagements.

5.4.7. VEGETALISATION DES BERGES PAR PLANTATION

Les secteurs ciblés pour les plantations se situent soit en dehors de la zone de remous (absence de variation du niveau d'eau après arasement du seuil), soit sur la partie amont de la zone de remous (faibles variations du niveau d'eau après arasement du seuil).

En fonction des sites et leurs configurations, trois types de plan de plantation sont proposés :

Tabl. 41 - Types de plantations proposées pour la végétalisation des berges

	Plantation Type 1	Plantation Type 2	Plantation Type 3
Description du site	Berges hautes et abruptes	Berges avec talus à pente moyenne ou banquette en pied de berge	Berges avec talus à pente moyenne ou banquette en pied de berge

Objectif des plantations	Végétalisation du haut de berge pour stabiliser la berge	Reconstitution d'une strate arborée et arbustive sur la berge afin de fixer le pied de berge	Reconstitution une strate arborée et arbustive sur la berge
Type de plantation	Plantations arborées d'essences adaptées en haut de berge	Plantations arborées en haut de berge et boutures de saules en berge ou pied de berge	Plantations arborées en haut de berge et plantations arbustives
Densité de plantation	Un arbre tous les 5 m	Un arbre tous les 5 m + 2 boutures de saules par m ²	1 arbre tous les 5 m + 1 arbuste tous les 1 m

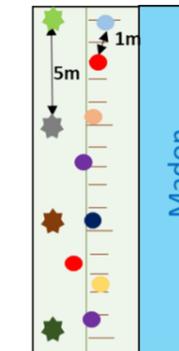
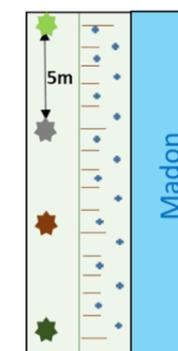
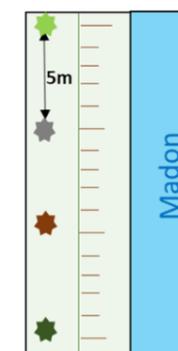
Essences par strates Module de plantation Type 1 Module de plantation Type 2 Module de plantation Type 3

Arbres :

- ★ Frênes commun
- ★ Aulne glutineux
- ★ Erable sycomore
- ★ Saule arborescent

Arbustes

- Saule buissonnant
- Sureau
- Noisetier
- Aubépine
- Cornouillers
- ✦ Bouture de Saule



L'ensemble de ces tronçons sont actuellement non favorables à la Cordulie à corps fin car dépourvus d'arbres rivulaires avec système racinaire immergé. Ainsi, les Aulnes seront privilégiés pour constituer un réseau racinaire immergé dans le lit mineur du Madon ce qui permettra de former de nouveaux habitats favorables à la reproduction de la Cordulie à corps fin.

5.4.8. STABILISATION DES ARBRES EFFONDRES PAR CHABLIS

Suite à l'abaissement de la ligne d'eau après arasement du seuil, certains arbres, notamment les sujets en lien direct avec le lit mineur du Madon peuvent être impactés et risquent de chuter. Pour limiter ce risque potentiel, un entretien de la végétation sera réalisé. Le but est de prévenir la chute des arbres menaçant par des techniques douces et rustiques.

Les individus dont la stabilité semble précaire, dépérissants, sur les berges concaves et en lien permanent avec le lit mineur seront traités. La **technique de chablis** sera mise en œuvre. Elle consiste à basculer l'arbre

avec la souche et les branches pour les fixer à la berge. Ce dernier sera stabilisé en berge à l'aide de pieux en bois et de câble en acier pour former une un peigne en pied de berge.



Fig. 9. Technique de peigne (source : A. Peeters)

Si l'emplacement de l'arbre ne permet pas de réaliser cette technique, l'arbre sera retiré et le bois réutilisé sur place pour former des banquettes de type peigne fixées en pied de berge pour accompagner l'abaissement de la ligne d'eau.

5.4.9. PLESSAGE DANS LE LIT MINEUR DU MADON

Pour certains individus stables en lien direct avec le cours d'eau mais soumis à une forte influence du seuil, il est suggéré d'employer la technique de plessage.

Cette technique sera employée sur les Aulnes à troncs multiples. Les tiges d'un diamètre maximal de 15 cm seront entaillées à la base de l'arbre ou arbuste jusqu'au 2/3 ou 3/4 de la section de la tige pour la courber. Une lignée de pieux sera implantée de manière à entrelacer les tiges entaillées. C'est cette façon d'entrelacer les tiges qui va solidariser les piquets entre eux et ainsi consolider l'ensemble. Une fois le tressage réalisé, la dernière étape consiste en la réalisation de la tresse finale qui empêchera les brins de remonter. Cette tresse est réalisée avec des gaules de noisetier ou des tiges souples d'épineux dans le sens inverse du plessage. Aux deux extrémités du plessage, il est nécessaire de réaliser une clé. Cette clé se réalise en torsadant sur elle-même une gaule de noisetier qui, ainsi assouplie, servira de corde

Cette technique permet une reprise verticale de la végétation de manière à favoriser le départ de pousses de nouvelles tiges et le reconstitution d'une végétation en pied de berge.

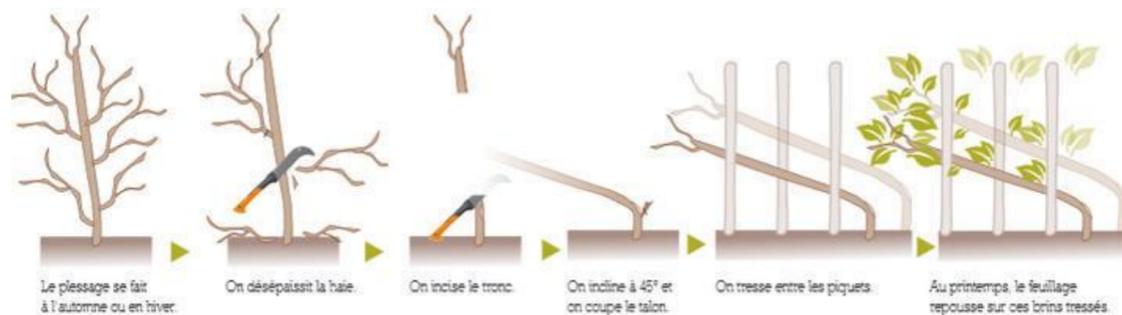


Fig. 10. Schéma de la technique de plessage

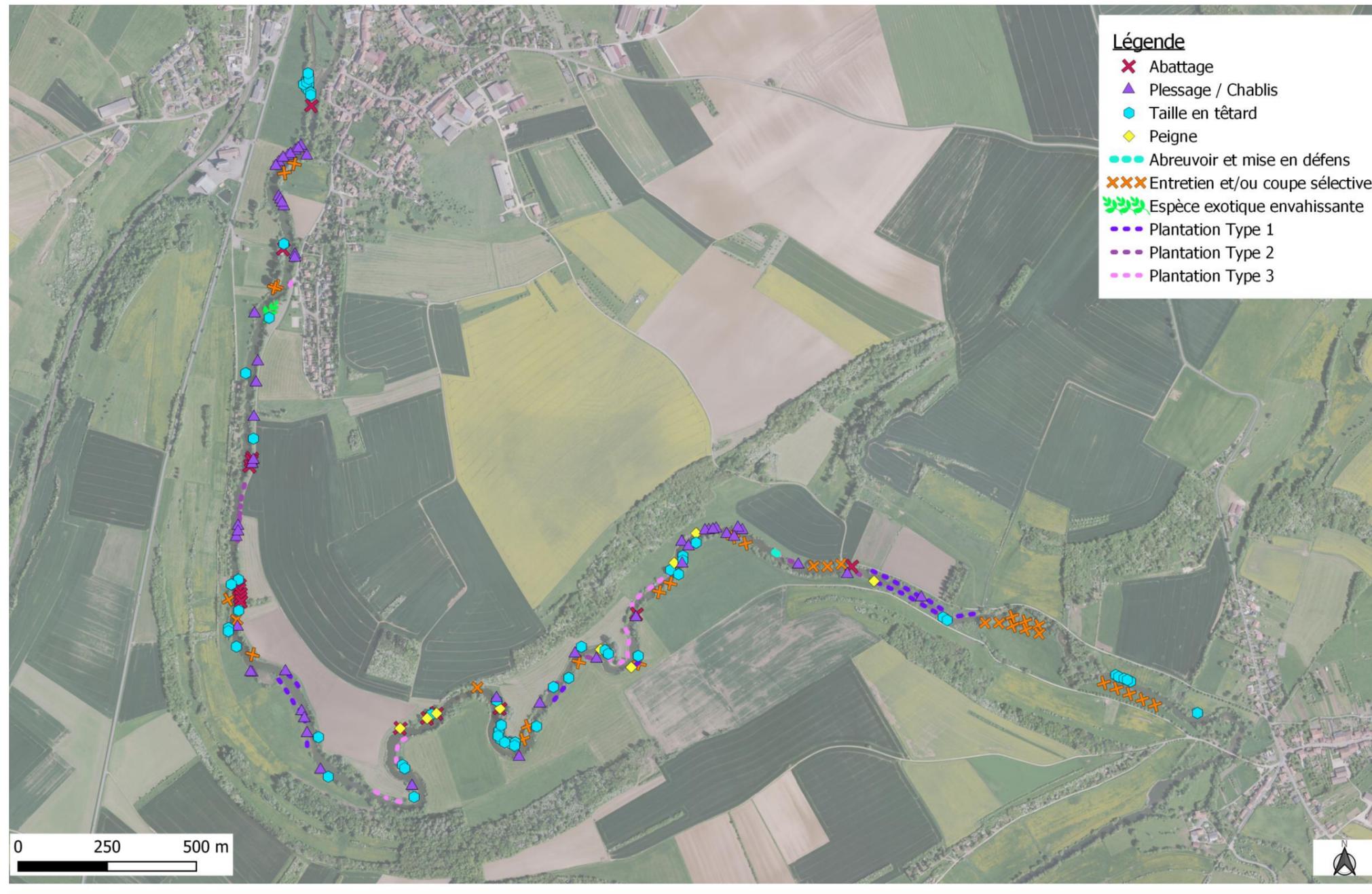
Le plessage d'aulnes et de saules permettra de favoriser la reprise de la végétation en pied de berge suite à l'abaissement du niveau d'eau en lien avec l'effacement de l'ouvrage. La reprise végétative permettra le développement du système racinaire des arbres dans le lit mineur du cours d'eau et de former de nouveaux habitats favorables à la macrofaune d'eau douce et aux larves de Cordulie à corps fin.

5.4.10. ACTION SUR LA VEGETATION EN AMONT DU SEUIL DE CEINTREY

Un état des lieux exhaustif des berges du Madon, réalisé en janvier 2022, a permis de dresser les actions sur la végétation en amont du seuil de Ceintrey. Les aménagements concernent les berges du Madon depuis le seuil de Ceintrey/Voinémont jusqu'à l'entrée de Lemainville située à 5 km en amont de l'ouvrage, soit sur un total de 10 km de berge du Madon.

NUMERO	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE
100	ACTIONS DE LA VEGETATION - OP6		
101	Abattage	U	16,00
102	Taille de saule en tétard	U	63,00
103	Peigne	U	8,00
104	Plessage/Chablis	U	41,00
105	Abreuvoir et mise en défens	fft	1,00
106	Entretien par coupe sélective	ml	1470,00
107	Plantation Type 1	ml	780,00
108	Plantation Type 2	ml	200,00
109	Plantation Type 3	ml	450,00

5.4.11. PLAN DES AMENAGEMENTS ET ACTIONS SUR LA VEGETATION RIVULAIRE A L'AMONT DES SEUILS



Mission	Phase	Emetteur	Secteur	Numéro	Date	Indice	Echelle	MAITRISE D'OEUVRE POUR LA REALISATION D'AMENAGEMENTS DE GESTION DES INONDATION ET RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE	
4633501	1	ART	-		03-2022	A	1:13 000		

Mesures sur la végétation en amont de l'opération 6 - action 6.7 du PAPI Madon

Fig. 11. Vue en plan des aménagements et actions de l'opération 6 à l'amont des seuils à Ceintrey et Voinémont- plan PRO

6. APPRECIATION SOMMAIRE DES DEPENSES

Les dépenses associées au programme de travaux s'élèvent à **6 432 600 €** répartis comme suit :

Tabl. 42 - Synthèse des dépenses du programme de travaux

	Acquisitions foncières (1)	Etudes (2)	Travaux (3)	TOTAL
Opération 1 – action 6.1 : Aménagement d'une ZRDC et restauration d'un affluent	175 000 €	290 000 €	3 600 000 €	4 065 000 €
Opération 3 – action 6.6 : Reméandrage du Madon	48 000 €	101 000 €	167 000 €	316 000 €
Opération 4 – actions 6.4 et 7.5 : Chenal de crue et Système d'endiguement				
<i>Action 6.4 : Chenal de crue</i>	10 800 €	118 000 €	520 000 €	648 800 €
<i>Action 7.5 : Système d'endiguement</i>	10 800 €	118 000 €	385 000 €	513 800 €
<i>(reprise de réseaux)</i>			325 000 €	325 000 €
Opération 6 – action 6.7 : Aménagement de seuils		129 000 €	435 000 €	564 000 €
TOTAL	244 600 €	756 000 €	5 432 000 €	6 432 600 €

- (1) Coûts calculés d'après l'avis des domaines obtenus courant du 2^{ème} trimestre 2022 (coût d'achat, frais SAFER, estimations frais de géomètre et frais notariés) (cf [VOLET 15 - Annexes, annexe 14](#)).
- (2) Comprend les études suivantes : maîtrise d'œuvre, et estimation des études de topographie, géotechnique, et archéologie préventive et indemnités afférentes
- (3) Coûts HT sur la base des estimations au stade Projet et datant d'avril 2022

L'appréciation sommaire des dépenses tient compte des indemnités agricoles des exploitants concernés par l'emprise des ouvrages.

7. DELIBERATION DE L'ORGANISME EXPROPRIANT

Copie pour impression
Réception au contrôle de légalité le 30/11/2021 à 18h15
Référence de l'AR : 054-200028629-20211124-DELIB2021_61-DE



EXTRAIT DE PROCES VERBAL DES DELIBERATIONS DU BUREAU SYNDICAL DU 24 NOVEMBRE 2021

Date de convocation : 9 novembre 2021.

L'an deux mille vingt et un, le 24 novembre, régulièrement convoqués le 9 novembre, le bureau syndical de l'EPTB Meurthe Madon s'est réuni sous la présidence de Monsieur Bertrand KLING, Président, salle 4 Litres12 à NANCY.

Etaient présents :

Mmes BABOUHOT Nathalie (suppléante), SIRON Marie-France (suppléante), MM. BAILLY Pierre, BASTIEN Denis, FRANCOIS Marc, GENAY François, GREPINET Gérard (suppléant), JOURDAIN Benoit, KLING Bertrand, SONREL Christophe, STAROSSE Jean-Luc, VALDENNAIRE Claude, VARIN Christopher.

Etaient excusés : Mmes DELOY Eliane (suppléante), GEHIN Martine, HOFFMANN Valérie (suppléante), HUGO-CAMBOU Alexandra (suppléante), LASSUS Anne (suppléante), LEGRAND Françoise (suppléante), MICHEL Delphine (suppléante), MM. BALAUD Frédéric, BANSEPT Aurélien (pouvoir à B. KLING), BOILEAU Pierre (pouvoir à B. KLING), BREUILLE Michel (suppléant), CALLAIS Jean-Pierre, COLIN Xavier (suppléant), DESVERNES Yves (suppléant), DEWAELE Jacques (suppléant), GAILLOT Thierry (suppléant), GARION Eric (pouvoir à D. BASTIEN), GEORGÉ Dominique (suppléant), HUSSON Jean-François (pouvoir à C. VARIN), JONQUET Philippe (suppléant), LAGRANGE Daniel, LAPOINTE Denis (suppléant), PINHO Filipe (suppléant), SCHNEIDER Pascal, VUILLAUME Rémi (suppléant), VOINSON John (suppléant), VOINSON Philippe.

Nombre de délégués syndicaux présents ou représentés : 14 (correspondant à un total de 88 voix sur un maximum de 98).

Nombre d'EPCI présents ou représentés : 11 (sur un maximum de 16).

Vote pour : 88

Délibération n°2021-61 : réalisation d'aménagements de gestion des inondations du PAPI Madon : Lancement de la procédure de Déclaration d'Utilité Publique.

Les opérations inscrites au Programme d'Actions de Prévention des Inondations – PAPI - labellisé le 05 juillet 2018 et signé officiellement le 26 avril 2019 ont fait l'objet d'études de maîtrise d'œuvre afin de définir les aménagements tant en termes techniques que financiers.

Faisant suite à une concertation locale, à des échanges sur le terrain avec les propriétaires/exploitants concernés, aux études menées par le maître d'œuvre, aux réunions du comité de pilotage et aux décisions des élus du Bureau du 31 mars 2021 (délibération n°2021-24) puis du 02 juillet 2021 (délibération n°2021-38), le programme d'aménagements a été arrêté comme suit :

- ✓ Opération 1 : Mise en œuvre d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) et restauration écologique de l'affluent en rive gauche du Madon
- ✓ Opération 3 : Reméandrage du Madon sur la partie amont de la commune de Lerrain
- ✓ Opération 4 : Création d'un chenal de crue et d'un système d'endiguement à Mirecourt
- ✓ Opération 5 : Réalisation d'un décaissement à Vaudeville et construction d'un système d'endiguement à Haroué
- ✓ Opération 6 : Aménagement du groupe d'ouvrages de Ceintrey/Voinémont en vue d'abaisser le niveau de la ligne d'eau

Les opérations inscrites dans le PAPI Madon s'inscrivent dans un double objectif de diminution de la vulnérabilité face aux risques inondation et de reconquête des milieux aquatiques. Ainsi, ces opérations visant à réduire l'impact des inondations et la restauration du bon état écologique du cours d'eau peuvent être considérées comme répondant à l'intérêt général et à des besoins d'utilité publique car elles améliorent la sécurité et contribuent à la mise en valeur écologique du Madon.

La mise en œuvre de ce programme nécessite pour l'EPTB de maîtriser de manière définitive le foncier correspondant aux emprises des aménagements. Certaines parcelles impactées appartiennent à des personnes privées.

L'EPTB a débuté des négociations foncières, les élus souhaitant privilégier les cessions amiables. Les réunions de concertation locale ont permis de rencontrer des propriétaires/exploitants mais des rencontres bilatérales ont également été organisées afin d'informer, de recueillir les avis et surtout d'évoquer ces aspects relevant de cette maîtrise foncière. Les élus locaux ont été associés à toutes ces démarches.

La Direction de l'Immobilier de l'Etat (DIE) anciennement France Domaine a été sollicitée pour avis sur les parcelles concernées.

Par ailleurs, certains de ces aménagements nécessitent la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique de l'article L.211-12 du code de l'environnement pour des raisons de pérennité, savoir :

Opérations PAPI MADON-		Servitude d'utilité publique
Opération 1	Mise en œuvre d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) sur les communes de Hymont, Velotte-et-Tatignécourt, Valleroy-aux-Saules et Maroncourt	Servitude de rétention temporaire des eaux
Opération 4	Chenal de crue à Mirecourt	
Opération 5	Décassement à Vaudeville	

Certaines opérations bénéficient de fonds FEDER et sont donc conditionnées au respect d'un calendrier très serré qui n'a pas été assoupli malgré les retards engendrés par la crise sanitaire de la COVID_19.

Au vu du nombre de parcelles, du nombre de propriétaires concernés et des contraintes de temps, l'EPTB Meurthe-Madon propose d'engager parallèlement aux discussions amiables une procédure conjointe d'enquête préalable à la DUP et d'enquête parcellaire sur les périmètres concernés afin de permettre le cas échéant de procéder aux acquisitions par voie d'expropriation conformément aux articles R112-4 à R112-27 et R131-1 et R131-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

Il est également sollicité la mise en place des servitudes d'utilité publiques décrites au-dessus.

La notice explicative, figurant dans le dossier d'enquête préalable à la DUP, est jointe au dossier de séance.

Vu le code général des collectivités territoriales,

Vu le code de l'environnement et notamment son article R123-8,

Vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique,

CONSIDERANT l'intérêt général des opérations,

CONSIDERANT la nécessité de maîtriser de manière définitive du foncier pour la mise en œuvre des opérations d'aménagement indiquées ci-dessus,

Le bureau syndical, après en avoir délibéré, à l'unanimité :

- autorise l'acquisition par voie amiable et à défaut par voie d'expropriation des emprises nécessaires à la réalisation des aménagements suivants :

Opérations PAPI MADON	
Opération 1	Mise en œuvre d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) sur Hymont et Velotte-et-Tatignécourt
Opération 3	Reméandrage du Madon sur la partie amont de la commune de Lerrain
Opération 4	Création d'un système d'endiguement à Mirecourt
Opération 5	Construction d'un système d'endiguement à Haroué

- approuve le recours à une procédure de déclaration d'utilité publique pour la réalisation de ces aménagements
- autorise, dans ce cadre, le Président ou son représentant à saisir M. le Préfet de Meurthe-et-Moselle d'une demande de déclaration d'utilité publique

- émet un avis favorable à la demande d'institution des servitudes d'utilité publiques suivantes et demande l'intégration de ces démarches de SUP dans les sollicitations auprès de M. Le Préfet :

Opérations PAPI MADON-		Servitude d'utilité publique
Opération 1	Mise en œuvre d'une Zone de Ralentissement Dynamique des Crues (ZRDC) sur les communes de Hymont, Velotte-et-Tatignécourt, Valleroy-aux-Saules et Maroncourt	Servitude de rétention temporaire des eaux
Opération 4	Chenal de crue à Mirecourt	
Opération 5	Décassement à Vaudeville	

- demande donc en application du code de l'expropriation, l'ouverture conjointe de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique et de l'enquête parcellaire
- autorise le Président ou son représentant à accomplir pour le compte de l'EPTB Meurthe Madon toutes les démarches et formalités que le recours à la procédure d'expropriation rendrait nécessaire
- autorise le Président ou son représentant à signer tous les documents découlant de la procédure d'expropriation
- indique que le recours à la procédure d'expropriation ne remet pas en cause les négociations amiables en cours et à venir

Pour extrait certifié conforme,
Nancy, le 30 novembre 2021.

Le président,

Bertrand KLING

8. PIECES EXIGEEES PAR L'ARTICLE R.123-8 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article R.123-8 du Code de l'environnement précise que le dossier soumis à l'enquête publique comprend au moins :

1° Lorsqu'ils sont requis, *l'étude d'impact et son résumé non technique* (...)

→ Cf. VOLET 5 – Etude d'Impact Environnemental

→ Cf. VOLET 2 – Résumé non technique

... *l'avis de l'autorité environnementale* (...), ainsi que la réponse écrite du maître d'ouvrage à l'avis de l'autorité environnementale

→ Cf. VOLET 15 – Annexe 15

Ainsi que les pièces suivantes :

3° La *mention des textes qui régissent l'enquête publique* en cause et l'indication de la façon dont cette enquête s'insère dans la procédure administrative relative au projet (...)

4° (...) *Les avis émis sur le projet* (...)

5° Le *bilan de la procédure de débat public* (...)

6° La mention des *autres autorisations* nécessaires pour réaliser le projet

Ces pièces sont présentées au volet suivant :

→ Cf. VOLET 1 – Objet de l'enquête