



**PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE
DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX
DE LA METEREN BECQUE**

**PHASE 4 – PLAN DE GESTION GLOBALE ET
EQUILIBREE DU BASSIN VERSANT**

RAPPORT FINAL

JUIN 2006
N°1 740247



SOMMAIRE

1.	OBJECTIFS DE LA PHASE 4.....	4
2.	DETERMINATION DU PROGRAMME D'OPERATIONS	6
2.1.	SYNTHESE DES ACTIONS PROPOSES.....	6
2.1.1.	PRECONISATIONS	7
2.1.2.	ETUDES	7
2.1.3.	TRAVAUX	7
2.2.	LE PROGRAMME D'OPERATION.....	8
3.	DESCRIPTIONS DES AMENAGEMENTS DU PROGRAMME.....	10
3.1.	AD 1 – AMENAGEMENTS DIFFUS SUR LE BASSIN VERSANT AMONT	11
3.1.1.	LOCALISATION.....	11
3.1.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	12
3.1.3.	PRINCIPE DE REALISATION	14
3.1.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	18
3.1.5.	COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	18
3.2.	PB 1 – PROTECTION DE BERGES SUR LA BECQUE DE NIEPPE	20
3.2.1.	LOCALISATION.....	20
3.2.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	20
3.2.3.	PRINCIPE DE REALISATION	21
3.2.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	21
3.2.5.	COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	22
3.3.	ZEC 1 – ZONE D'EXPANSION DE CRUES A OÛTTERSTEENE.....	23
3.3.1.	LOCALISATION.....	23
3.3.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	24
3.3.3.	PRINCIPE DE REALISATION	25
3.3.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	27
3.3.5.	COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	27
3.4.	ZEC 2 – ZONE D'EXPANSION DE CRUES A FLETRE – SECTEUR DES 7 ORMES	28
3.4.1.	LOCALISATION.....	28
3.4.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	29
3.4.3.	PRINCIPE DE REALISATION	30
3.4.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	31
3.4.5.	COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	32

3.5.	BR 1 – AMENAGEMENT DE L’ETANG DES 4 FILS AYMONT A METEREN	33
3.5.1.	LOCALISATION.....	33
3.5.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	33
3.5.3.	PRINCIPE DE REALISATION	36
3.5.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	36
3.5.5.	COUTS D’INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	37
3.6.	PB 2 ET 3 – PROTECTION DE BERGES SUR LA METEREN BECQUE.....	39
3.6.1.	LOCALISATION.....	39
3.6.2.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU.....	39
3.6.3.	PRINCIPE DE REALISATION	40
3.6.4.	OPERATIONS DE GESTION.....	42
3.6.5.	COUTS D’INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	42
4.	ORGANISATION DES OPERATIONS	44
4.1.	PLANIFICATION.....	44
4.1.1.	CONTRAINTES ET ORIENTATIONS.....	44
4.1.1.1.	CONTEXTE DE CREATION.....	44
4.1.1.2.	AMENAGEMENTS DIFFUS ET PRATIQUES AGRICOLES.....	45
4.1.1.3.	EMPRISE FONCIERE	45
4.1.1.4.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	45
4.1.2.	PROPOSITION DE PHASAGE.....	47
4.1.3.	PLANIFICATION DES INVESTISSEMENTS.....	48
4.2.	ORIENTATIONS DE FINANCEMENT	49
4.2.1.	AMENAGEMENTS DIFFUS.....	49
4.2.2.	AMENAGEMENTS CURATIFS.....	50
5.	PROGRAMME DE GESTION	51
5.1.	DEFINITION DU PROGRAMME DE GESTION.....	51
5.2.	ORIENTATIONS	51
6.	ANNEXES.....	54

oOo

1. OBJECTIFS DE LA PHASE 4

La phase 4 de la présente étude consiste à :

- Décrire de façon détaillée les aménagements et actions proposés dans le plan de gestion globale et équilibrée
- afin de proposer un programme des opérations clair et réaliste organisé dans le temps et associé à un projet de financement possible
- et de fournir des orientations de gestion du bassin versant de la Méteren Becque

Les informations obtenues en phases 1 et 2 de l'étude ont permis de déterminer et de hiérarchiser les désordres existants sur le bassin versant de la Méteren Becque.

Les scénarios d'aménagement présentés en phase 3 de l'étude ont permis de cerner les aménagements envisageable et les objectifs associés. La description des contraintes et coûts estimés en parallèle des enjeux en a permis la comparaison constructive.

Suite à cette comparaison et à la présentation réalisée en comité de pilotage du 12 avril 2006, les principales orientations suivantes ont été décidées :

- Prise en compte les aménagements diffus réalisés sur le bassin versant amont de la Méteren dans le dimensionnement des aménagements hydrauliques,
- Description détaillée de l'ensemble des aménagements hydrauliques proposés en considérant les différentes configurations possibles de l'aménagement d'une ZEC à Outtersteene.

Les principales étapes de la Phase 4 sont les suivantes :

- Récapitulatif des actions proposées et détermination du programme d'opérations retenu,
- Présentation du programme d'opérations et des aménagements afférents,
- Organisation du programme d'opération menant à sa réalisation concrète,
- Création d'un programme de gestion du bassin versant aménagé après réalisation du programme d'opérations.

Le programme d'opération présenté associé au programme de gestion constitueront les différentes parties du plan de gestion global et équilibrée des écoulements et des crues de la Méteren Becque qui pourra alors entrer dans sa phase opérationnelle.

oOo

2. DETERMINATION DU PROGRAMME D'OPERATIONS

2.1. SYNTHESE DES ACTIONS PROPOSEES

Les phases 1, 2 et 3 de la présente étude ont permis la détermination exhaustive des désordres et des actions à mener afin de limiter ces désordres.

Les principaux types de désordres présentés en phase 3 sont repris ci-dessous :

- Erosion des sols, coulées de boues, ruissellement,
- Entretien des cours d'eau et des berges, ouvrages hydrauliques,
- Inondations et débordements.

Les actions préconisées afin de résoudre ces désordres sont par ailleurs de formes variées dont les principales sont les suivantes :

- Préconisations d'aide à la mise en œuvre (entretien des cours d'eau, pratiques culturelles, gestion du territoire...),
- Etudes complémentaires,
- Travaux et aménagements concrets.

L'ensemble de ces actions sont reprises dans le tableau proposé ci-dessous :

PRINCIPE D'AMENAGEMENT	TYPE D'ACTION	DENOMINATION
LUTTE CONTRE L'EROSION, MAITRISE DU RUISSELLEMENT ET DES COULEES DE BOUES	PRECONISATION	MAITRISE DU RUISSELLEMENT EN MILIEU URBAIN
		MAITRISE DU RUISSELLEMENT EN MILIEU RURAL
	TRAVAUX	AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES DIFFUS
PLAN D'ENTRETIEN DES COURS D'EAU ET DES BERGES, REFECTION D'OUVRAGES HYDRAULIQUES	PRECONISATION	SECTEURS D'ENTRETIEN SENSIBLES
	ETUDE	ETUDE D'ENVASEMENT DU BASSIN VERSANT AVAL
	TRAVAUX	REFECTION D'OUVRAGES HYDRAULIQUES
	TRAVAUX	PROTECTION DE BERGES
PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS ET DEBORDEMENTS	PRECONISATION	GESTION RAISONNEE DU TERRITOIRE
	TRAVAUX	ZEC OUTTERSTEENE
	TRAVAUX	ZEC FLETRE
	TRAVAUX	ETANG DES 4 FILS AYMON

Tableau 1 : Liste des actions proposées

Certaines de ces actions et en particuliers les études et préconisations sont cependant difficile à intégrer dans le programme d'opérations de part leur nature ou les compétences qu'elles impliquent.

Elles sont cependant rappelées ci-dessous par type d'action :

2.1.1. PRECONISATIONS

Les préconisations sont des actions informatives réalisées à partir des données issues de la présente étude. Elles sont destinées aux organismes ou personnes compétentes dans le but de favoriser et optimiser leurs propres actions.

PRECONISATION	ACTEUR CONCERNE	SUPPORT ETABLI
MAITRISE DU RUISSELLEMENT EN MILIEU URBAIN	COMMUNES	PRINCIPES GENERAUX DE MAITRISE DU RUISSELLEMENT
MAITRISE DU RUISSELLEMENT EN MILIEU RURAL	EXPLOITANTS	PRINCIPES GENERAUX DE MAITRISE DU RUISSELLEMENT
SECTEURS D'ENTRETIEN SENSIBLES	USAN	LOCALISATION DES SECTEURS D'ENTRETIEN SENSIBLES
		LOCALISATION DES SECTEURS ENVASES A JUILLET 2005
		ENTRETIEN ET CURAGE D'OUVRAGES HYDRAULIQUES SUR L'HAUTDUYCK
GESTION RAISONNEE DU TERRITOIRE	COMMUNES	LOCALISATION DES SECTEURS CONSTRUCTIBLES A PROXIMITE DE SECTEURS INONDABLES

Tableau 2 : Récapitulatif des préconisations

Les préconisations ne sont pas intégrées au programme d'opérations mais sont destinées à une diffusion large via la présente étude et les organismes compétents.

2.1.2. ETUDES

En dehors des études complémentaires de maîtrise d'œuvre destinées à la réalisation des travaux envisagés, il semble intéressant de réaliser sur le bassin versant aval de la Méteren Becque une étude complémentaire d'envasement du secteur.

Les hauteurs de vase déterminées sont en effet parfois conséquentes (supérieure à 80 cm) et l'intérêt d'un retour à une pente d'équilibre des cours d'eau est non négligeable.

Cette étude peut s'accompagner en outre d'une analyse de la qualité des sédiments à mettre en relation avec les préconisations de maîtrise du ruissellement en milieu rural et urbain dans le but d'améliorer la qualité des eaux.

2.1.3. TRAVAUX

Les principaux travaux proposés sont repris dans le programme d'opération envisagé et décrits ultérieurement.

Les réfections d'ouvrages prioritaires, hors problème hydrauliques, sont liées à des dommages localisés et font partie de l'entretien général du secteur. Ils ne

sont pas repris dans le programme d'opérations mais sont récapitulés ci-dessous à titre informatif :

N°	Ouvrages	Cours d'eau	Localisation	Problématique	Aménagement
2	28	Hautdyck	Rue de la Brionne	Etat général	Reprise de l'ouvrage
4	65	Maladrerie	Le grand Pré	Etat général	Reprise de l'ouvrage
5	82	Méteren Becque	Rue du Houck	Etat général - Partie aérienne endommagée	Consolidation de l'ouvrage et reprise de la balustrade
9	280	Méteren Becque	Amont RD 38	Partie aérienne endommagée	Reprise de la balustrade
10	-	Becque de Nieppe	Gymnase	Erosion - Section capable	Protection de berges et entretien régulier de l'ouvrage

Tableau 3 : Réfections d'aménagements prioritaires

2.2. LE PROGRAMME D'OPERATION

Les orientations issues de la présentation des scénarios d'aménagement réalisée lors du comité de pilotage du 12 avril 2006 nous amènent à étudier les aménagements suivants avant intégration dans le programme d'opération :

PRINCIPE D'AMENAGEMENT	NOM	DESCRIPTION
AMENAGEMENTS DIFFUS	AD 1	Mise en œuvre d'aménagements diffus sur le bassin versant amont de la Méteren Becque
ENTRETIEN DES COURS D'EAU ET DES BERGES	PB 1	Protection de berges sur la becque de Nieppe en sortie de ville
	PB 2	Protection de berges sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV
	PB 3	Protection de berges sur la Méteren Becque en amont de l'étang des 4 fils Aymon
RETENTION DES EAUX	ZEC 1	Création d'une zone d'expansion de crues sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV
	ZEC 2	Création d'une zone d'expansion de crues sur la becque de Flêtre au niveau des 7 ormes
	BR 1	Aménagement de l'étang des 4 fils Aymon en tant que zone de stockage des eaux

Tableau 4 : Aménagements envisagés dans le programme d'opérations

Les aménagements ZEC 2 et BR 1 en particulier seront décrit plus loin à titre informatif puisque leur réalisation reste conditionnelle.

De ce fait, l'aménagement ZEC 1 sera décrit en considérant que les aménagements précédents n'ont pas été réalisés. Leur influence potentielle sur la diminution de la taille de l'ouvrage ZEC 1 sera cependant précisée dans leur description.

Les aménagements envisagés dans le programme d’opération ont été hiérarchisé suivant l’influence des opérations sur les enjeux :

PRIORITE	NOM	DESCRIPTION	ENJEUX	INFLUENCE PREVUE
1	AD 1	Mise en œuvre d'aménagements diffus sur le bassin versant amont de la Méteren Becque	Lutte contre l'érosion sur l'ensemble du bassin versant amont	Disparition des désordres à terme
			Lutte contre les coulées de boues sur l'ensemble du bassin versant amont	Disparition des désordres à terme
			Diminution des inondations sur tout le bassin versant	Diminution de 15% des volumes ruisselés
	PB 1	Protection de berges sur la becque de Nieppe en sortie de ville (exutoire de la partie canalisée)	Effondrement des berges	Protection contre l'effondrement
			Envasement du cadre exutoire et risque d'inondation du hameau par mise en charge du réseau d'assainissement	Diminution du risque d'envasement du fait de l'effondrement des berges
ZEC 1	Création d'une zone d'expansion de crues sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV	Protection de l'aval du bassin versant et en particulier de la rue des Basses Terres (Le Doulieu)	Rétention de 60 000 m3 en Q20 Débordement résiduel inférieur à 2 000 m3 sur la rue des Basses Terres en Q20	
1 (potentiels)	ZEC 2	Création d'une zone d'expansion de crues sur la becque de Flêtre au niveau des 7 ormes	Protection complémentaire de l'aval du bassin versant permettant de diminuer la taille de la ZEC 1	Rétention de 30 000 m3 en Q20 Débordement résiduel inférieur à 2 000 m3 sur la rue des Basses Terres en Q20
	BR 1	Aménagement de l'étang des 4 fils Aymon en tant que zone de stockage des eaux	Protection complémentaire de l'aval du bassin versant permettant de diminuer la taille de la ZEC 1	Rétention de 20 000 m3 en Q20
				Débordement résiduel inférieur à 2 000 m3 sur la rue des Basses Terres en Q20 Protection d'une habitation à proximité de l'autoroute
2	PB 2	Protection de berges sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV	Effondrement des berges en milieu rural	Protection contre l'effondrement
	PB 3	Protection de berges sur la Méteren Becque en amont de l'étang des 4 fils Aymon	Effondrement des berges en milieu rural	Protection contre l'effondrement

Tableau 5 : Hiérarchisation des aménagements envisagés dans le programme d’opérations

oOo

3. DESCRIPTIONS DES AMENAGEMENTS DU PROGRAMME

Les actions participant au programme d'opérations sont décrites sous forme de fiches présentées ci-dessous. Elles précisent notamment pour chaque mesure :

- La localisation de l'aménagement,
- Le fonctionnement de l'aménagement et l'effet hydraulique attendu,
- Le principe de réalisation en précisant les contraintes éventuelles,
- Les opérations de gestion nécessaires,
- Les coûts d'investissement et de fonctionnement.

Les descriptions ci-dessous sont réalisées à partir des éléments topographiques disponibles et sans informations géotechniques locales. Des études complémentaires dans ces domaines permettront de valider et préciser ces propositions.

3.1. AD 1 – AMENAGEMENTS DIFFUS SUR LE BASSIN VERSANT AMONT

3.1.1. LOCALISATION

Les aménagements hydrauliques diffus sont destinés à être mis en œuvre sur l'ensemble du bassin versant amont de la Méteren Becque. Les communes concernées sont ainsi les suivantes :

- Berthen,
- Méteren,
- Caestre,
- Bailleul,
- Merris.

Cependant, tous les sous-bassins versant n'ont pas la même priorité concernant la lutte contre l'érosion et un schéma d'orientation global de maîtrise du ruissellement est présenté ci-dessous :

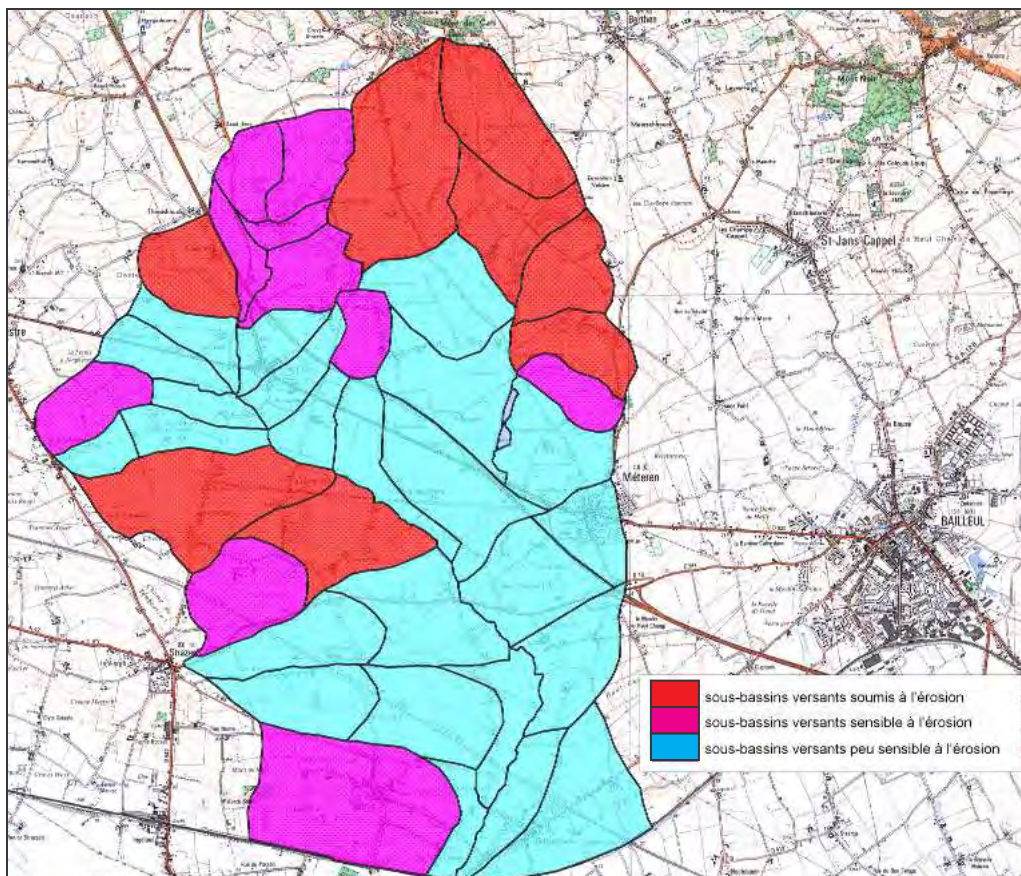


Figure 1 : Schéma d'orientation globale de maîtrise du ruissellement

Par ailleurs, les aménagements diffus ont fait l'objet d'une étude sur un sous-bassin versant « pilote » considéré comme soumis à l'érosion et localisé au nord du bassin versant amont :

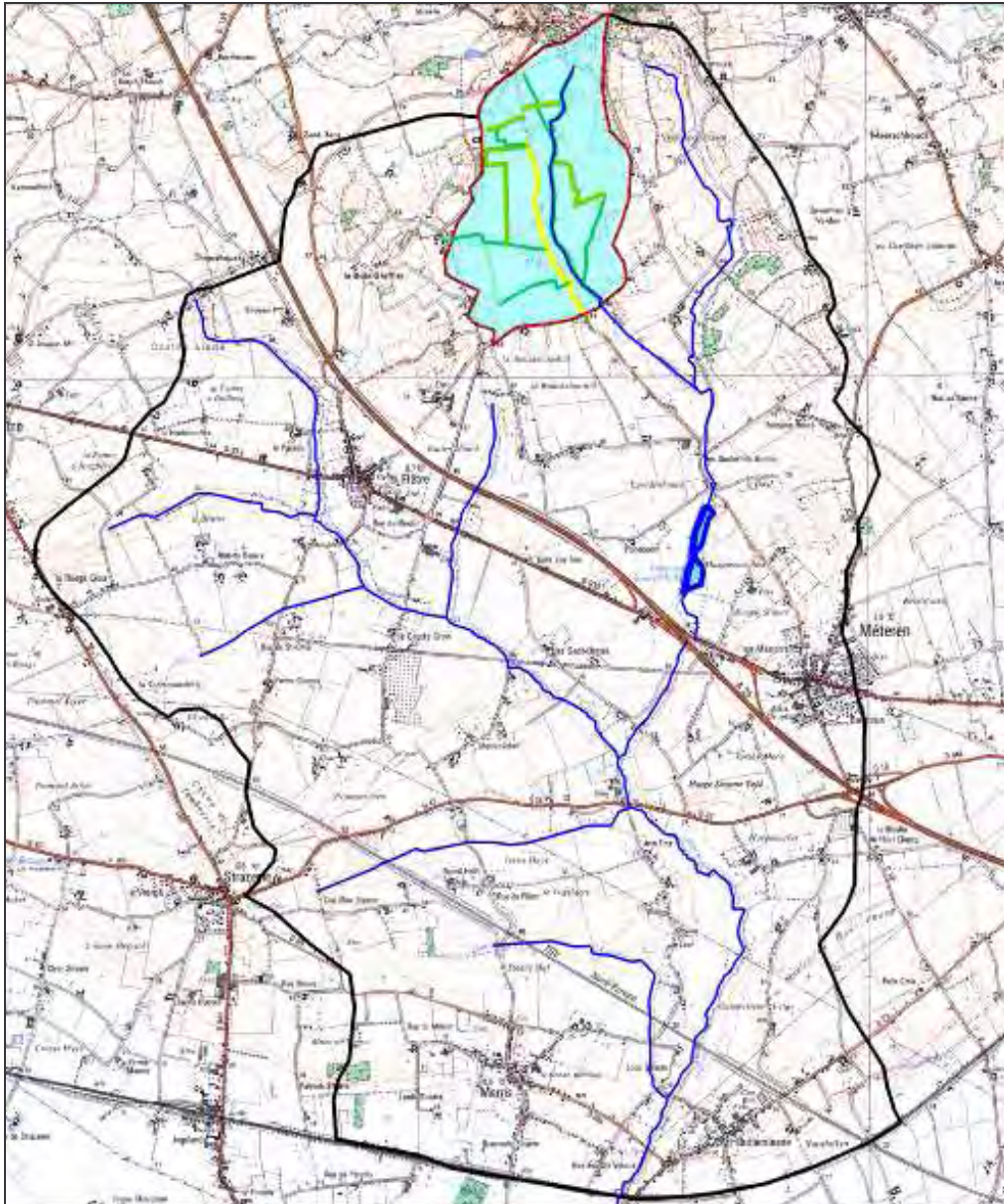


Figure 2 : Localisation du sous-bassin aménagé

3.1.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

Le bassin versant amont de la Méteren Becque participe de façon majoritaire à l'apport de volume ruisselé vers l'exutoire du bassin versant. La minimisation de cet apport est un objectif principal de la diminution des débordements sur l'ensemble du bassin versant.

Par ailleurs, la maîtrise du ruissellement s'accompagne d'une diminution des phénomènes d'érosion et de coulées de boues présents sur l'amont du bassin versant.

L'organisation de la lutte contre l'érosion et le ruissellement doit se réaliser à plusieurs niveaux complémentaires englobant des moyens agronomiques et hydrauliques.

Les principes qui peuvent être retenus pour limiter efficacement l'érosion sont :

1. identifier d'abord les différentes zones suivant les processus dominants, tant du point de vue de la formation du ruissellement que l'érosion elle-même (travail à l'échelle du bassin versant, unité spatiale de base).
2. protéger le sol de l'impact de la pluie
3. retarder et réduire la formation d'un écoulement superficiel : augmenter la capacité d'infiltration et la capacité de stockage - accroître la protection et la résistance des zones où les conditions morphologiques peuvent favoriser l'incision
4. réduire les capacités de détachements et de transport du ruissellement en limitant sa vitesse et sa concentration.

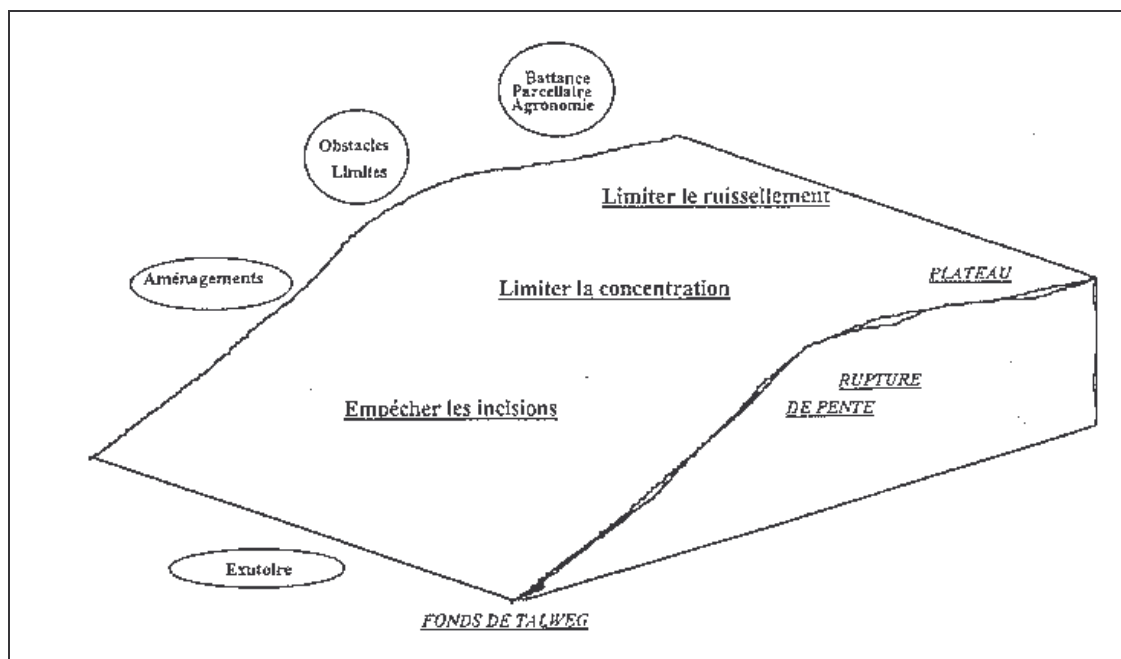


Figure 3 : Moyens à mettre en œuvre contre l'érosion.

Les mesures agronomiques donnent des résultats appréciables, mais souvent insuffisants. La question de la maîtrise du ruissellement déjà formé demeure. Elle relève d'un traitement hydraulique. L'objectif des mesures hydrauliques est de contenir le ruissellement à l'échelle d'un paysage restauré dans ses fonctions hydrauliques régulatrices. Sur l'étendue d'un bassin versant affecté par du ruissellement et du ravinement, il s'agit de s'assurer de la maîtrise du réseau hydraulique de surface.

Pour s'assurer cette maîtrise les principes suivants sont applicables :

- Limiter la concentration du ruissellement
- Organiser l'écoulement des eaux

- Protéger les zones où les inondations et les dépôts intempestifs provoqueraient des dégâts importants.

La détermination de l'impact des mesures d'aménagements diffus destinés à la maîtrise du ruissellement et de l'érosion est difficilement quantifiable avant la mise en œuvre de ces mesures.

Le principe retenu et validé par le Comité de Pilotage de l'étude consiste à représenter le bassin versant entièrement aménagé. La réduction des volumes de crue alors observé est choisie égale à **15% du volume actuel**.

Une telle modélisation montre une diminution variable des niveaux maximum. La diminution est la plus importante sur la partie amont du bassin où elle peut atteindre 20 cm. En moyenne, il est observé un abaissement de la ligne d'eau maximale de la Méteren Becque de 7 cm. A l'aval, l'influence directe de la Lys et les zones de débordement limite cette influence. Une diminution de 1 à 2 cm est observée à la confluence avec la Lys canalisée.

Pour une pluie vicennale, les volumes qui débordent à l'aval du cours d'eau passent de 99 000 m³ pour la situation actuelle à 61 700 m³ pour une situation pour laquelle le bassin versant de la Méteren Becque serait aménagé à l'aide de méthodes agri-environnementales. La réduction de 15% du volume fourni par les bassins aux cours d'eau provoque une diminution des volumes débordés de 37%.

L'influence de ces mesures a également été déterminée sur les pluies de période de retour 10 et 5 ans :

- Q5 : débordement actuel de 33 000 m³ environ rue des Basses Terres limité à 12 500 m³ soit une diminution de 62% des débordements.
- Q10 : débordement actuel de 63 500 m³ environ rue des Basses Terres limité à 34 000 m³ soit une diminution de 46% des débordements.

Cet impact est estimé en dehors de tout autre aménagement réalisé sur le bassin versant. Le choix du comité de pilotage de l'étude a été de considérer cette situation comme acquise dans la présentation des éventuels aménagements de lutte contre les inondations.

3.1.3. PRINCIPE DE REALISATION

Le principe fondamentale de réalisation des aménagements diffus est de créer des aménagements pragmatique en adéquation avec l'existant et ne nécessitant pas de travaux lourds.

Ce principe implique une concertation et la participation active de l'ensemble des acteurs et en particulier des acteurs locaux afin de déterminer des mesures conciliant les enjeux hydrologiques et la faisabilité concrète.

Les principes généraux de réalisation sont cependant présentés ci-dessous. Ils dépendent de la situation des sous-bassins versants :

Sur les secteurs d'érosion avérée et sensible à l'érosion, les mesures à mettre en œuvre son principalement de type :

- Diminution de la concentration du ruissellement : haies, bandes enherbées perpendiculaires au talweg et le long des cours d'eau, micro-zones de rétention (fossé, mares,...),...
- Organisation de l'écoulement des eaux : bandes enherbées dans le talweg, noues de circulation,...
- Protection des zones à enjeux : fossés, diguettes,....

Sur les secteurs moins sensibles à l'érosion (et en particuliers si ils sont situés en amont de zones sensibles), les principales mesures à mettre en œuvre sont de type :

- Diminution du ruissellement : mesures agronomiques,
- Diminution de la concentration du ruissellement : haies, bandes enherbées perpendiculaires au talweg et le long des cours d'eau, micro-zones de rétention (fossé, mares,...),...

Un exemple d'aménagement diffus réalisé sur le sous-bassin versant pilote est par ailleurs décrit ci-dessous :

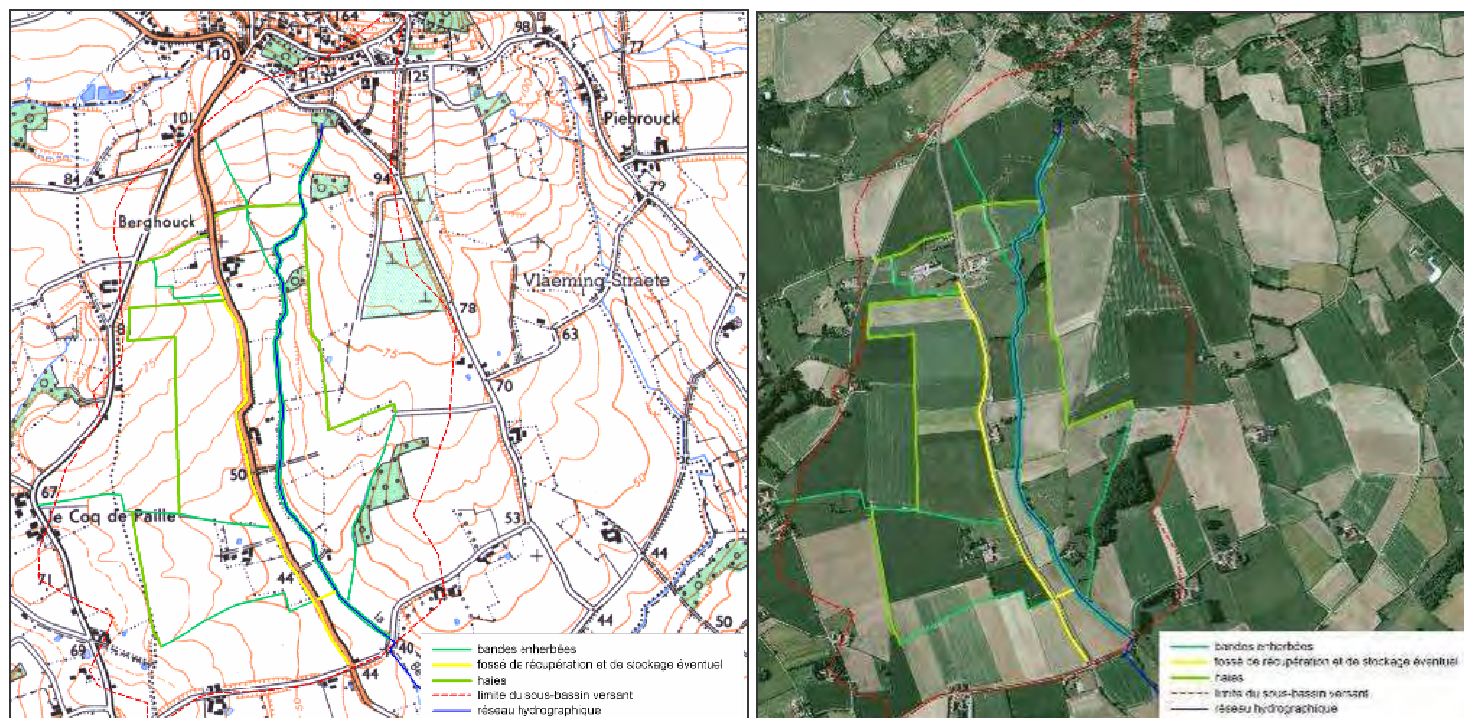
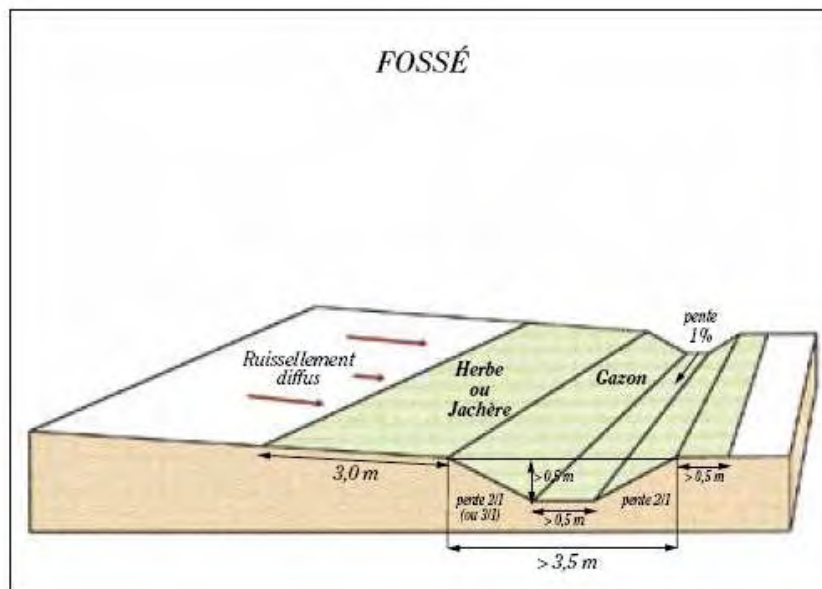


Figure 4 : Proposition d'aménagement du sous-bassin

Il comprend notamment les éléments suivants :

- Les bandes enherbées parallèles à l'écoulement : ces bandes ont été placées en fond de talweg afin de recueillir et de guider l'eau vers l'exutoire en évitant les effets négatifs du ruissellement sur les parcelles. Ces bandes enherbées constituent donc des voies d'eau et seront légèrement concave afin faciliter la récupération et l'écoulement des eaux. La largeur de ces bandes enherbées est estimée à 5 m.
- Les haies : Des haies surélevées (environ 10 cm) seront mises en place perpendiculairement à la pente du bassin versant. Ces haies permettent d'arrêter le ruissellement sur les parcelles et de favoriser l'infiltration au niveau de la végétation. L'eau provenant du ruissellement est stoppée par la diguette, elle s'infiltré alors ou rejoint les bandes enherbées de fond de talweg.
- Les fossés enherbés : ces aménagements sont constitués, de l'amont vers l'aval, par une bande enherbée de 3 m puis un fossé. Cet aménagement est disposé en bas des parcelles, le long de la route, il a pour but de stocker les eaux de ruissellement en ralentissant le débit et de les conduire vers l'exutoire. La bande permet de favoriser l'infiltration et évite l'érosion régressive liée à l'interception du ruissellement. Le fossé de faible pente situé juste derrière la bande enherbée permet de réduire le débit circulant vers l'aval (ce débit peut encore être réduit par cloisonnement du fossé tous les 10 m environ).



Source : chambre d'agriculture de l'Eure

Figure 5 : Exemple type de fossé enherbé.

- Les bandes enherbées perpendiculaires à l'écoulement : Ces bandes enherbées situées le long du cours d'eau permettent d'intercepter les eaux de ruissellement juste avant leur arrivée dans le cours d'eau et favorisent l'infiltration. La largeur de ces bandes enherbées est estimée à 10 m.

Les linéaires envisagés sur le bassin versant pilote sont les suivants :

Type de dispositif	Largeur (m)	Longueur (m)	Surface (ha)
Bandes enherbées dans l'axe de l'écoulement	5	3 387	1,89
Bandes enherbées perpendiculaires à l'écoulement	10	2 580	2,58
haies	2	2 989	0,6
fossés	7	1 367	0,96

Tableau 6 : Description de l'aménagement du bassin « pilote »

La superficie totale de ce bassin pilote est de 1,9 km². Les données ci-dessus ont été extrapolées sur l'ensemble du bassin versant amont (33,2 km²) suivant les différents types de sensibilité afin d'envisager les coûts globaux mais ne présentent pas de concordance réelle avec le terrain.

3.1.4. OPERATIONS DE GESTION

Afin que l'impact de ces aménagements sur le ruissellement reste optimal, ils devront être entretenus de façon régulière. Les principales tâches d'entretien sont les suivantes :

- Haies : elles devront être taillées tous les ans. Le temps passé est estimé à 1 jour d'entretien pour 1000 m de haie, il faudra donc 3 jours de travail chaque année pour l'entretien des haies mises en place.
- Bandes enherbées : elles devront être fauchées deux fois par an. Le temps passé est estimé à 2 heures de travail pour 1 ha de bande enherbée soit 1,5 jours de travail par an.
- Fossés enherbés : Ils devront être curés périodiquement. En première approche, un curage réalisé tous les 5 ans et nécessitant 3 personnes pendant 3 jours pour les 1367 m de fossé semble cohérent.

3.1.5. COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Les prix unitaires utilisés pour le calcul des coûts d'investissement et de fonctionnement sont les suivants :

	investissement initial	entretien	manque à gagner/an
bandes enherbées simples (ha)	1 000 €/ha	375 €/j	500 €/ha
bandes enherbées de fond de thalweg (ha)	1 500 €/ha	375 €/j	500 €/ha
haie (km)	3 000 €/km	375 €/j	100 €/km
fossé (km)	12 000 €/km	525 €/j	350 €/km

Tableau 7 : Coûts unitaire

Les coûts d'entretien sont déterminés en estimant le matériel nécessaire à disposition.

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA METELEN BECQUE
PHASE 4 – PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DU BASSIN VERSANT
RAPPORT DE PHASE 4

Les coûts d'aménagement et d'entretien sur le bassin « pilote » sont alors de :

	investissement initial	Entretien annuel	manque à gagner annuel
bandes enherbées simples (ha)	2 580 €	187,5 €	1 290 €
bandes enherbées de fond de thalweg (ha)	2 835 €	375	945 €
haie (km)	8 970 €	1125 €	300 €
fossé (km)	16 440 €	750 €	475 €
étude	7 000 €		
total	37 825 €	2 435 €	3 010 €

Tableau 8 : Coûts du bassin versant « pilote »

Les montants obtenus sur ce bassin versant « pilote » (1,9 km²) ont été extrapolés sur l'ensemble du bassin versant (33,2 km²). Les résultats obtenus sont récapitulés ci-dessous :

	Superficie (km ²)	investissement initial	Entretien annuel	manque à gagner annuel
Zone « pilote »	1,9	30 825 €	2 435 €	3 010 €
Zone soumise à l'érosion	8,9	144 764 €	11 400 €	14 100 €
Zone sensible à l'érosion	6,9	111 927 €	8 850 €	10 930 €
Zone peu sensible à l'érosion	17,4	282 130 €	22 300 €	27 565 €
total	33,2	538 821 €	42 550 €	52 595 €

Tableau 9 : Coûts extrapolés sur le bassin versant amont

En extrapolant un tel coût (30 825 euros pour une surface de 1,9 km²) on obtient pour l'ensemble du bassin versant (33,2 km²) un coût total d'environ **540 000** euros.

3.2. PB 1 – PROTECTION DE BERGES SUR LA BECQUE DE NIEPPE

3.2.1. LOCALISATION

Le phénomène d’effondrement de berges est localisé en sortie de ville (zone du gymnase) à l’endroit où la becque de Nieppe, canalisée sous la ville, revient à ciel ouvert.

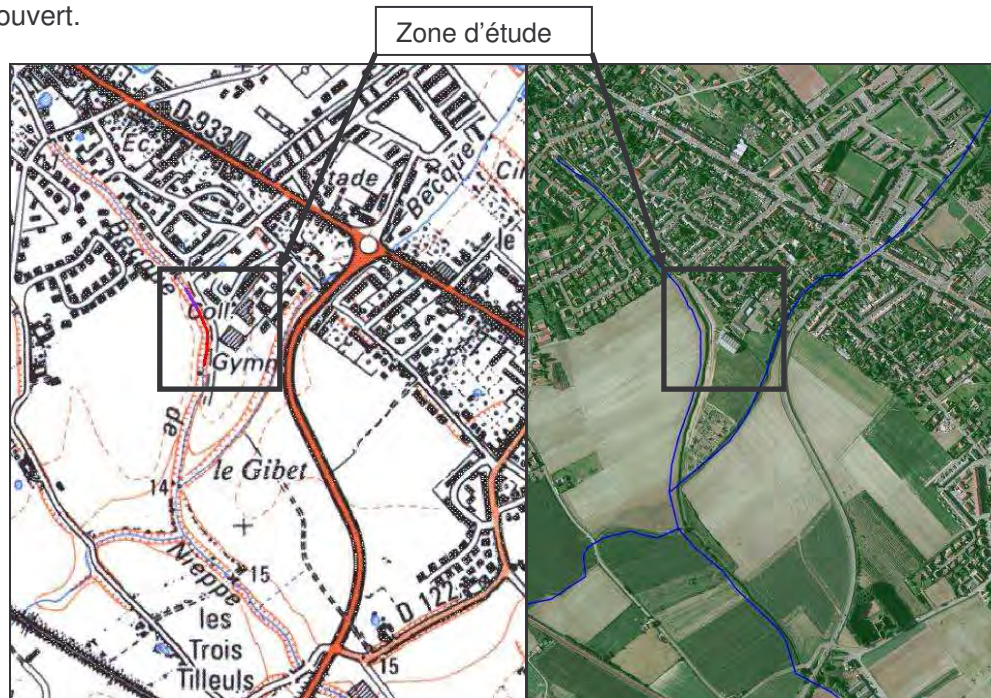


Figure 6 : Localisation de la zone d’effondrement de berges

3.2.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

L’effondrement de berges et l’envasement observés au passage de la partie canalisée à la partie libre de la becque semblent liés à la reprise et l’approfondissement des cadres en sortie du réseau enterré sous la ville.

Cette partie a en effet été reprise suite à des travaux urbains. Les cadres semblent avoir été remplacés plus profondément qu’à l’origine. Cette situation entraîne une modification de l’écoulement et du transport solide en particulier.

En effet, la rupture de pente maintenant observée à la sortie de l’ouvrage entraîne un dépôt de sédiments qui vont combler la zone de rupture de manière retrouver la pente d’équilibre initiale du cours d’eau entraînant une diminution de la section capable.

Ce problème de dépôt s’accompagne d’un risque accru d’effondrement de berges en sortie de l’ouvrage du fait de l’accroissement des vitesses en sortie (augmentation de la pente). Cet effondrement vient également combler la zone de rupture de pente pour mener à un retour à la pente d’équilibre.

Par ailleurs, bien que cette situation n'est pas été confirmée, la nouvelle position de l'ouvrage semble, d'après les représentants de la mairie interrogés, se baser non plus sur une couche d'argile mais sur du sable plus instable.

La protection des berges doit permettre d'éviter leur effondrement et donc l'accélération de l'envasement de l'ouvrage exutoire. Cependant cet ouvrage reste un point de dépôt privilégié et cette protection doit s'accompagner d'un nettoyage fréquent de l'exutoire afin de valider une section de cadre maximum en cas d'évènement pluvieux intense.

3.2.3. PRINCIPE DE REALISATION

Le principe de réalisation proposé est la mise en œuvre d'une protection de berges minérale de type gabions (matelas Reno) sur un linéaire de 50 m environ afin que le cours d'eau puisse reprendre une vitesse normale avant un retour à des berges naturelles et éviter les risques d'effondrement.



Figure 7 : Linéaire d'aménagement.

Ce type de protection est préconisé du fait notamment de l'importance des débits pouvant être générés mais aussi de l'importance de la tenue des berges pour le réseau d'assainissement de la ville de Nieppe en cas d'évènement pluvieux intense et de la structure potentiellement sableuse du substrat.

Ce type de protection n'exonère pas de la réalisation d'une étude géotechnique destinée à vérifier la stabilité de l'ouvrage et de la protection de berges.

3.2.4. OPERATIONS DE GESTION

Les opérations de gestion de l'aménagement de protection de berges sont relativement simples. Il s'agit principalement d'une visite régulière de surveillance de la protection minérale afin d'en vérifier la stabilité.

Cependant, l'entretien de l'exutoire et de la protection associée sont comme précisé précédemment de première importance et devront être exécutés de façon régulière.

La surveillance et l'entretien régulier peuvent être organisés comme suit :

- Visite bi-annuelle : vérification visuelle de la stabilité de la protection, nettoyage léger avec enlèvement des corps flottants, embâcles,...,
- Entretien annuel : à l'occasion d'une visite, enlèvement des dépôts par curage au niveau de l'ouvrage exutoire et sur le linéaire protégé.

Les visites sont préconisées juste avant la période des principaux évènements pluvieux (période hivernales) et juste après afin de vérifier l'état de l'exutoire lorsque son bon fonctionnement est nécessaire et de réparer les éventuels dégâts le plus rapidement possible.

L'entretien est préconisé avant la période des principaux évènements pluvieux.

Par ailleurs, une visite post-évènementielle est également préconisée avec mise en œuvre de mesures de réparation ou de curage en cas de nécessité.

3.2.5. COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Le coût d'investissement a été estimé en considérant un profil en travers constant sur les 50 m protégés :

**Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :
41 000 euros HT**

Le coût de fonctionnement (surveillance et entretien réguliers) est établi en considérant les éléments suivants :

- Visite bi-annuelle : réalisée à 2 techniciens pendant 1/2 journée soit 2 jours par an,
- Entretien annuel : réalisée à 3 techniciens pendant 1 journée (3 jours par an) avec enlèvement des dépôts par curage mécanique (pelle) ou si possible hydraulique (pompage liquide par camion hydrocureur et unité de déshydratation mobile).

Et à partir des estimations suivantes :

- Coût journalier d'un technicien : 340 euros Hors Taxe,
- Coût journalier d'un technicien avec mise à disposition de matériel : 525 euros Hors taxe.

Coût de fonctionnement : 2 935 euros HT/an

3.3. ZEC 1 – ZONE D'EXPANSION DE CRUES A OUTTERSTEENE

3.3.1. LOCALISATION

Une étude du comportement hydraulique et de la topographie du bassin versant permet de retenir le secteur d'Outtersteene pour mettre en œuvre un aménagement de zone d'expansion de crue. Ce secteur est constitué par les terrains agricoles situés en amont de la voie SNCF TGV Nord-Europe et en aval de la RN 42. Il s'agit d'une zone d'expansion naturelle des crues de la Méteren Becque et il n'existe pas d'enjeux (habitations, ...) qui soient directement menacés par les débordements des eaux de la Méteren Becque.

Le secteur d'étude est localisé sur les communes de Merris et Outtersteene. Il reprend une superficie de 20 Ha :

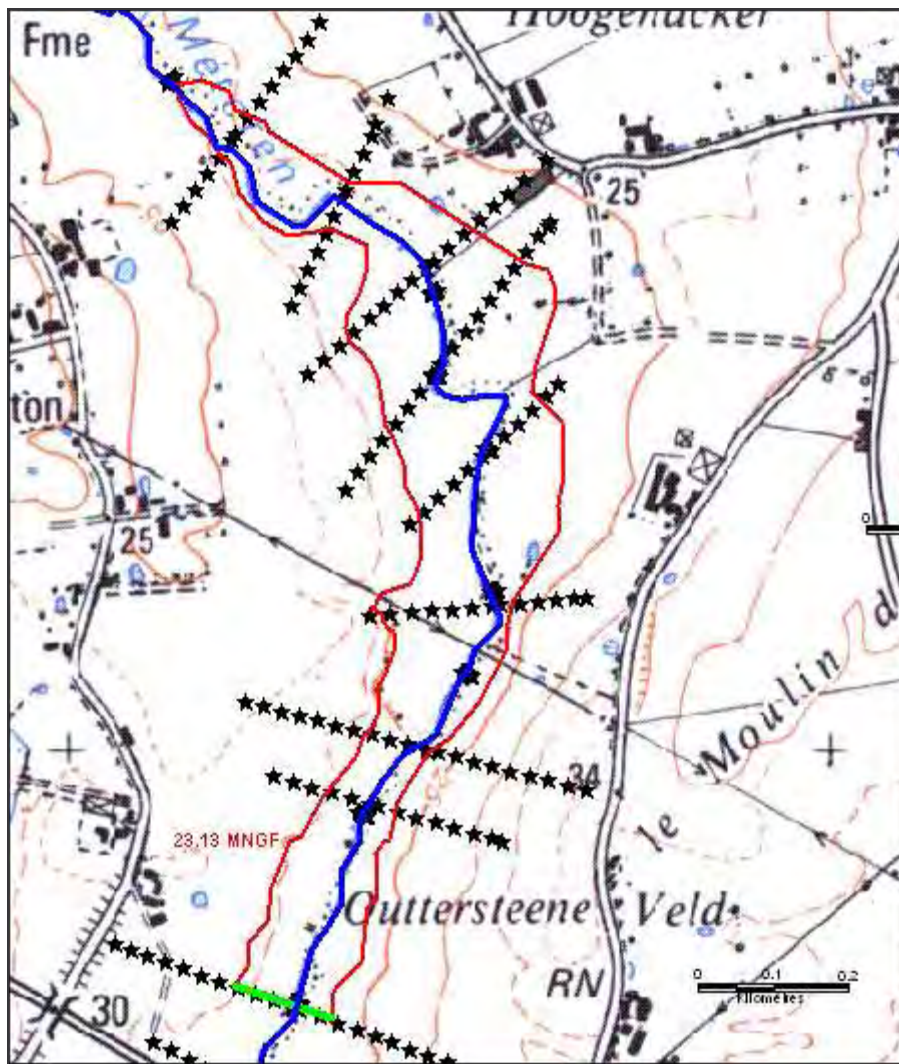


Figure 8 : Topographie à l'amont de la ZEC proposée.

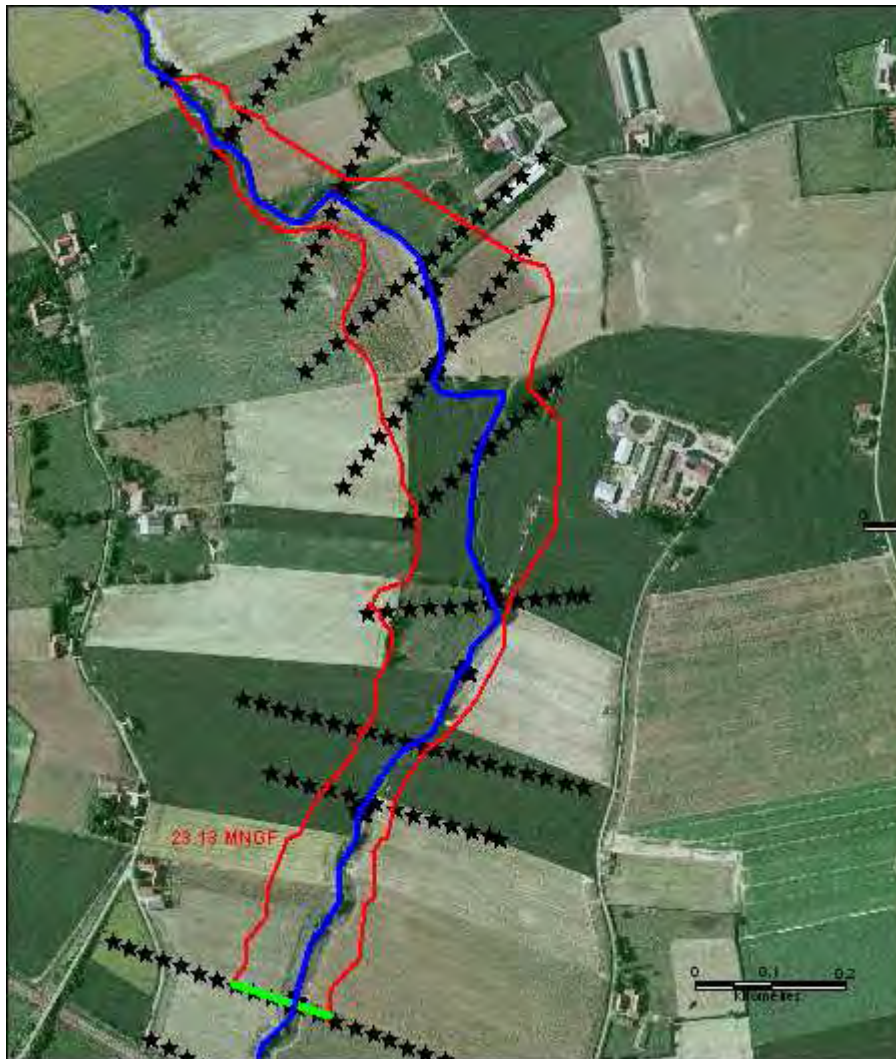


Figure 9 : Occupation du sol à l'amont de la ZEC proposée.

3.3.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

Le dimensionnement réalisé ci-dessous considère les aménagements diffus comme réalisés et la diminution des volumes de 15% comme acquise.

L'aménagement proposé consiste en la mise en place d'une digue transversale régulant les écoulements de la Méteren Becque. Cette digue serait équipée d'une buse dimensionnée de manière à limiter les écoulements vers l'aval et plus précisément le débit de pointe de la crue. Cette limitation du débit de pointe permettra d'éviter les principaux désordres hydrauliques à l'aval de la Méteren Becque.

Une surverse sera aménagée sur la partie supérieure de la digue afin de permettre le contrôle du niveau maximum de la Méteren à l'amont de celle-ci et d'évacuer un débit supplémentaire vers l'aval.

Cette digue permet donc :

- de réguler le débit maximum de la Méteren Becque qui va vers l'aval du bassin versant,

- de servir d'appui à une zone d'expansion de crue contrôlée qui permet le stockage d'une partie du volume de la crue.

Le choix du dimensionnement de la buse implantée dans la digue a été réalisé de manière à limiter le débit transmis vers l'aval. Celui-ci doit être inférieur à $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ afin d'empêcher des débordements au niveau de la Rue des Basses Terres. Pour cela, la buse sera constituée d'un dalot de 1 m^2 ($1 \times 1 \text{ m}$), dont le radier est à la cote 19,30 m.

La surverse proposée est de 1 m de large et placée à la cote 22,50 m NGF, ce qui situe alors la cote d'eau vicennale à 23,13 m NGF et le volume stocké à $60\,000 \text{ m}^3$ environ.

L'impact de cet aménagement est alors particulièrement important puisqu'il permet de limiter les débordements en aval à un résiduel inférieur à 2000 m^3 .

Les 7 habitations situées rue des Basses Terres (Le Doulieu), les 2 situées rue du Courant (Estaires) et soumis à inondation sont protégées contre une crue vicennale.

3.3.3. PRINCIPE DE REALISATION

La réalisation de l'aménagement repose sur la création d'une digue en terre en travers du lit mineur associé à un ouvrage de régulation situé dans le lit mineur du cours d'eau. Elle ne nécessite cependant pas de traitement particulier de la zone située en amont dont la topographie reste conforme à l'actuelle.

Ce principe de réalisation de l'aménagement doit tenir compte des contraintes liées à la création de cette digue et des contraintes liées au contexte actuel de la future zone d'expansion de crue.

Principales contraintes de créations de la digue :

- Evolutivité de l'aménagement : afin de pouvoir s'adapter dans le temps, l'ouvrage limiteur de débit sera constitué d'un système de vanne manuelle.
- Risque de destruction en cas de submersion : en cas de submersion de la digue, la probabilité de destruction est quasi-totale. Afin de pallier à ce risque, une surverse de crue exceptionnelle dimensionnée sur une crue centennale majorée sera réalisée. Cette surverse a été envisagée à la cote 23,50 mNGF soit avec une hauteur potentielle de 37 cm par rapport à la cote d'eau vicennale.
- Protection contre le batillage : afin de conserver une hauteur de sécurité vis-à-vis du batillage et de permettre la création d'une piste de service, une hauteur supplémentaire de 30 cm est préconisée sur la digue. La cote finale envisagée est de 23,80 mNGF.
- Apport de matériaux : la création de la digue nécessite l'apport de terre d'un site situé le plus à proximité possible de l'aménagement. En l'absence de données sur un site d'apport potentiel et d'informations géotechnique, on peut estimer que la digue aura une pente de 3H/1V et que les matériaux nécessiteront un traitement à la chaux.

- Impact paysagé : la hauteur maximum de digue en lit majeur est estimée à 2,05 m NGF. Elle créera une barrière visuelle sur la plaine aménagée. Afin de limiter cet impact, la digue sera enherbée.
- Impact écologique :
 - La digue crée un obstacle sur le lit mineur du cours d'eau. La taille du cadre envisagé (1 m x 1 m) reste cependant compatible avec la circulation piscicole. Cette section peut par ailleurs être aménagée grâce à l'ouvrage de gestion.
 - La longueur de cadre sous la digue peut créer une zone d'obscurité constituant un obstacle à la circulation piscicole. Afin de limiter ce risque, l'ouvrage de gestion situé vers le cœur de digue pourra avoir un accès partiellement ouvert vers l'extérieur (type grille).

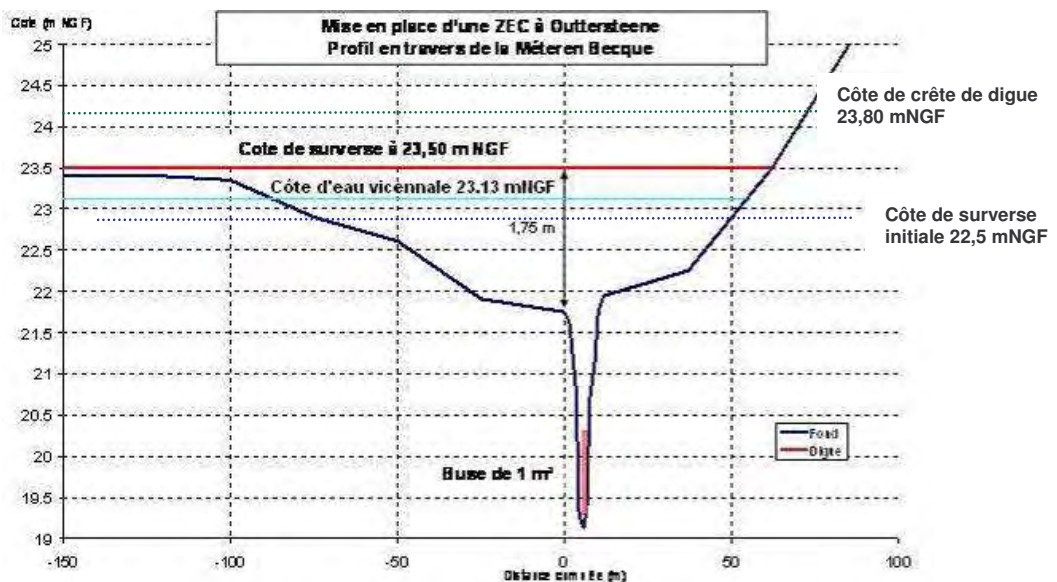


Figure 10 : Profil en travers au droit de la digue.

Principales contraintes liées au contexte actuel :

- Proximité des habitations : il n'y a pas d'habitations proches localisés dans le chenal d'écoulement de la Méteren Becque. En fonctionnement à plein et sous réserve de la topographie disponible, les habitations situées en rive droite et gauche de l'expansion de crue seront préservées.
- Proximité des voies de circulation : La digue est localisée directement en amont de la voie SNCF mais à une distance de sécurité de 150 m environ. Elle est également située en aval de la RN 42 dont la DDE envisage le déplacement accompagné de la création de bassin de rétention.

Un courrier reçu de la Direction Départementale de l'Équipement demande notamment une distance aval minimale de 300 m entre la RN42 et les aménagements. L'emprise de la zone inondée en crue vicennale (période de dimensionnement des bassins de la RN 42) se situe à environ 260 m de la future RN 42 et en crue centennale majorée se situe en dessous des côtes de déversement des bassins de rétention (23,5 m minimum).

- Réseaux divers : Une ligne électrique EDF haute tension surplombe la future zone d'expansion.
- Exploitation agricole : la création de l'aménagement implique l'acquisition de l'emprise de digue et l'enlèvement du réseau de drainage éventuellement présent sous celle-ci. Par ailleurs, l'aménagement accroît la fréquence d'inondation sur une superficie d'environ 20 Ha (emprise vicennale) et l'interdiction de l'épandage sur cette emprise. Pour pallier à ces contraintes, les réseaux de drainage seront restaurés lors de la création de l'aménagement et les zones inondées pourront soit être acquises par le Maître d'ouvrage du projet soit donné lieu à des conventions de débordement.

Un profil en long et en travers de l'aménagement sont proposés en annexe 1.

3.3.4. OPERATIONS DE GESTION

L'aménagement envisagé fonctionne sans intervention et n'est pas automatisé. Les nécessités de gestion sont donc simplifiées et se décomposent en 2 parties distinctes :

- Surveillance et entretien régulier : Elle comprend en particulier la surveillance par inspection visuelle des digues et ouvrages, l'entretien des ouvrages, des pistes de services, des berges, de la végétation et la lutte contre les animaux fouisseurs. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.
- Surveillance et entretien particulier (ou évènementiel) : Elle comprend en particulier la surveillance en crue, l'inspection post-crue, le nettoyage des zones et des ouvrages. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.

La surveillance et l'entretien régulier de l'aménagement doivent au minimum être biannuels et être en particulier réalisés avant la période des principaux évènements pluvieux.

3.3.5. COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Le coût d'investissement a été estimé à partir des données topographiques disponibles et en considérant une hauteur de digue maximum de 1,75 m NGF :

**Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :
159 000 euros HT**

Les études de maîtrise d'œuvre devront s'appuyer sur des études topographiques et géotechniques pour la réalisation des aménagements.

Le coût de fonctionnement (surveillance et entretien réguliers) est établi en considérant les éléments suivants :

- Surveillance : réalisée à 2 techniciens pendant ½ journée soit 4 jours par an,

- Entretien annuel : réalisée à 2 ou 3 techniciens et comprenant l'entretien de la végétation, la lutte contre les animaux fouisseurs, l'entretien des pistes de service et de l'ouvrage limiteur pour une durée totale estimée à 3,5 jours/an.

Et à partir des estimations suivantes :

- Coût journalier d'un technicien : 340 euros Hors Taxe,
- Coût journalier d'un technicien avec mise à disposition de matériel : entre 375 et 525 euros Hors taxe suivant le matériel.

Coût de fonctionnement : 5000 euros HT/an

3.4. ZEC 2 – ZONE D'EXPANSION DE CRUES A FLETRE – SECTEUR DES 7 ORMES

3.4.1. LOCALISATION

La Becque de Flêtre est l'affluent le plus important de la Becque de Méteren. Au niveau de leur confluence, les deux cours d'eau possèdent un comportement hydraulique quasi-identique. Les volumes apportés par les deux cours d'eau au niveau de leur confluence en crue vicennale sont de 350 000 m³ pour la Méteren Becque et de 340 000 m³ pour la Becque de Flêtre.

Une zone d'expansion de crue est proposée sur la Becque de Flêtre. Le secteur retenu pour l'implantation de cette zone se situe au niveau du lieu-dit « Les Sept Ormes ». La figure ci-dessous localise cet aménagement.

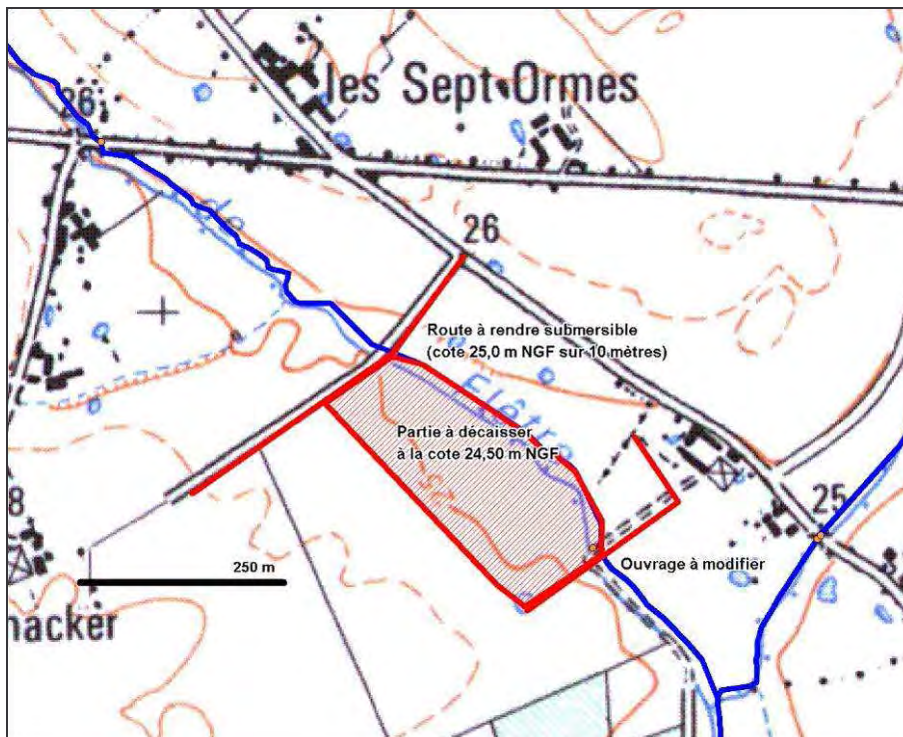


Figure 11 : Principe de l'aménagement.

3.4.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

Le dimensionnement réalisé ci-dessous considère les aménagements diffus comme réalisés et la diminution des volumes de 15% comme acquise.

L'aménagement proposé consiste en la mise en place d'une digue transversale régulant les écoulements de la becque de Flêtre. Cette digue serait équipée d'une buse dimensionnée de manière à limiter les écoulements vers l'aval et plus précisément le débit de pointe de la crue.

Cette digue permet donc :

- de réguler le débit maximum de la Méteren Becque qui va vers l'aval du bassin versant,
- de servir d'appui à une zone d'expansion de crue contrôlée qui permet le stockage d'une partie du volume de la crue.

Elle sera réalisée sur le chemin existant et sera accompagnée des aménagements suivants :

- Remplacement de l'ouvrage par un ouvrage de section moins importante. L'ouvrage retenu présente une section de 1 m² (1x1 m) dont le radier se situe à la cote 22,44 m NGF.
- Aménagement d'une surverse de 2 m de large sur la partie supérieure de la digue (côte 25 m NGF) afin de permettre le contrôle du niveau maximum de la Méteren à l'amont de celle-ci et d'évacuer un débit supplémentaire vers l'aval.
- Le décaissement (selon topographie) de la rive droite de la Becque de Flêtre est réalisé à la cote de 24,50 m NGF sur une longueur d'environ 100 à 150 mètres,
- La route à l'amont est rendue submersible et se présente au niveau de l'ouvrage comme un seuil à la cote 25,0 m NGF sur une largeur de 10 mètres.
- Eventuellement, la digue est prolongée afin de protéger les habitations le long de la Rue des Sept Ormes.

La zone de stockage ainsi obtenue se décompose en deux secteurs de part et d'autre de la route submersible. On obtient ainsi une zone de stockage de 30 000 m³ environ.

La faible densité des levés topographiques disponibles en lit majeur sur ce secteur nous conduit cependant à préconiser la réalisation de levés complémentaires afin de définir de manière plus précise l'emprise exacte des zones susceptibles d'être inondées.

L'effet de cet aménagement fait passer les débordements de la Rue des Basses Terres de 62 000 m³ à 32 000 m³ environ (diminution estimée à partir des scénarios fournis en phase 3). Il possède un impact fort sur la Becque de Méteren à l'aval de la confluence et provoque un abaissement de la ligne d'eau maximale de 15 cm environ.

Cet aménagement ne permet cependant pas de résoudre l'ensemble des désordres du bassin versant de la Méteren Becque. Pour protéger l'aval de ce bassin en crue vicennale, il doit être réalisé en complément de la ZEC 1. Il permet cependant de limiter la côte maximale de cet aménagement d'environ 10 cm.

Il n'y pas d'habitations supplémentaires protégées par l'aménagement par rapport à la ZEC 1 seule. La hauteur de cette dernière peut être diminuée d'environ 10 cm.

3.4.3. PRINCIPE DE REALISATION

La réalisation de l'aménagement repose sur la création d'une digue en terre en travers du lit mineur associé à un ouvrage de régulation situé dans le lit mineur du cours d'eau. Elle ne nécessite le décaissement de la zone située en amont sur une hauteur estimée à 50 cm environ.

Ce principe de réalisation de l'aménagement doit tenir compte des contraintes liées à la création l'aménagement et des contraintes liées au contexte actuel de la future zone d'expansion de crue.

Principales contraintes de créations de la digue :

- Evolutivité de l'aménagement : afin de pouvoir s'adapter dans le temps, l'ouvrage limiteur de débit sera constitué d'un système de vanne manuelle.
- Risque de destruction en cas de submersion : en cas de submersion de la digue, la probabilité de destruction est quasi-totale. Afin de pallier à ce risque, une surverse de crue exceptionnelle dimensionnée sur une crue centennale majorée sera réalisée. Cette surverse a été envisagée à la côte 25,5 mNGF.
- Protection contre le batillage : afin de conserver une hauteur de sécurité vis-à-vis du batillage et de permettre la création d'une piste de service, une hauteur supplémentaire de 30 cm est préconisée sur la digue. La côte finale envisagée est de 25,80 mNGF.
- Apport de matériaux : le décaissement envisagé permet de proposer la réutilisation des matériaux du site. En l'absence de données géotechnique, on peut estimer que la digue aura une pente de 3H/1V et que les matériaux nécessiteront un traitement à la chaux.
- Impact paysagé : la hauteur maximum de digue en lit majeur est estimée à 1,3 m NGF. Elle créera une barrière visuelle sur la plaine aménagée. Afin de limiter cet impact, la digue sera enherbée.
- Impact écologique :
 - La digue créé un obstacle sur le lit mineur du cours d'eau. La taille du cadre envisagé (1 m x 1 m) reste cependant compatible avec la circulation piscicole. Cette section peut par ailleurs être aménagée grâce à l'ouvrage de gestion.
 - La longueur de cadre sous la digue peut créer une zone d'obscurité constituant un obstacle à la circulation piscicole. Afin de limiter ce risque, l'ouvrage de gestion situé vers le cœur de

digue pourra avoir un accès partiellement ouvert vers l'extérieur (type grille).

Principales contraintes liées au contexte actuel :

- Proximité des habitations : la présence d'une habitation en rive gauche de la becque de Flêtre impose, en l'absence de données topographiques précises de prévoir une digue de protection.
- Proximité des voies de circulation : La digue est localisée sur le chemin existant qui devra être repris soit directement en aval soit sur la digue même (digue circulable). Par ailleurs, la voirie amont est rendu submersible et devra donc être protégée contre l'érosion et aménagée de panneaux informatifs.



Figure 12 : Ouvrage aval.



Figure 13 : Ouvrage amont (route).

- Exploitation agricole : la création de l'aménagement implique l'acquisition de l'emprise de digue et l'enlèvement du réseau de drainage éventuellement présent sous celle-ci et la zone décaissé. Par ailleurs, l'aménagement accroît la fréquence d'inondation sur une superficie d'environ 5 Ha (emprise vicennale) et l'interdiction de l'épandage sur cette emprise. Pour pallier à ces contraintes, les zones inondées et décaissées pourront soit être acquises par le Maître d'ouvrage du projet soit donné lieu à des conventions de débordement.

Un profil en long de l'aménagement est proposé en annexe 2.

3.4.4. OPERATIONS DE GESTION

L'aménagement envisagé fonctionne sans intervention et n'est pas automatisé. Les nécessités de gestion sont donc simplifiées et se décomposent en 2 parties distinctes :

- Surveillance et entretien régulier : Elle comprend en particulier la surveillance par inspection visuelle des digues et ouvrages, l'entretien des ouvrages, des pistes de services, des berges, de la végétation et la lutte contre les animaux fouisseurs. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.

- Surveillance et entretien particulier (ou évènementiel) : Elle comprend en particulier la surveillance en crue, l'inspection post-crue, le nettoyage des zones et des ouvrages. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.

La surveillance et l'entretien régulier de l'aménagement doivent au minimum être biannuels et être en particulier réalisés avant la période des principaux évènements pluvieux.

3.4.5. COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Le coût d'investissement a été estimé à partir des données topographiques disponibles et en considérant une hauteur de digue de 25,5 m NGF et un volume de décaissement de 20 000 m³ environ :

**Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :
495 000 euros HT**

Les études de maîtrise d'œuvre devront s'appuyer sur des études topographiques et géotechniques pour la réalisation des aménagements.

Le coût de fonctionnement (surveillance et entretien réguliers) est établi en considérant les éléments suivants :

- Surveillance : réalisée à 2 techniciens pendant ½ journée soit 4 jours par an,
- Entretien annuel : réalisée à 2 ou 3 techniciens et comprenant l'entretien de la végétation, la lutte contre les animaux fouisseurs, l'entretien des pistes de service et de l'ouvrage limiteur pour une durée totale estimée à 3,5 jours/an.

Et à partir des estimations suivantes :

- Coût journalier d'un technicien : 340 euros Hors Taxe,
- Coût journalier d'un technicien avec mise à disposition de matériel : entre 375 et 525 euros Hors taxe suivant le matériel.

Coût de fonctionnement : 5000 euros HT/an

Au vu des coûts d'investissement et contraintes mis en rapport avec les enjeux protégés, cet aménagement n'est pas conservé dans le programme d'opérations.

3.5. BR 1 – AMENAGEMENT DE L'ETANG DES 4 FILS AYMON A METEREN

3.5.1. LOCALISATION

Cet aménagement correspond à l'adaptation du site actuel de l'étang des 4 Fils Aymon à Méteren dans son utilisation originelle, à savoir en tant que zone de rétention pour la prévention des crues de la Méteren Becque à l'aval du bassin versant.



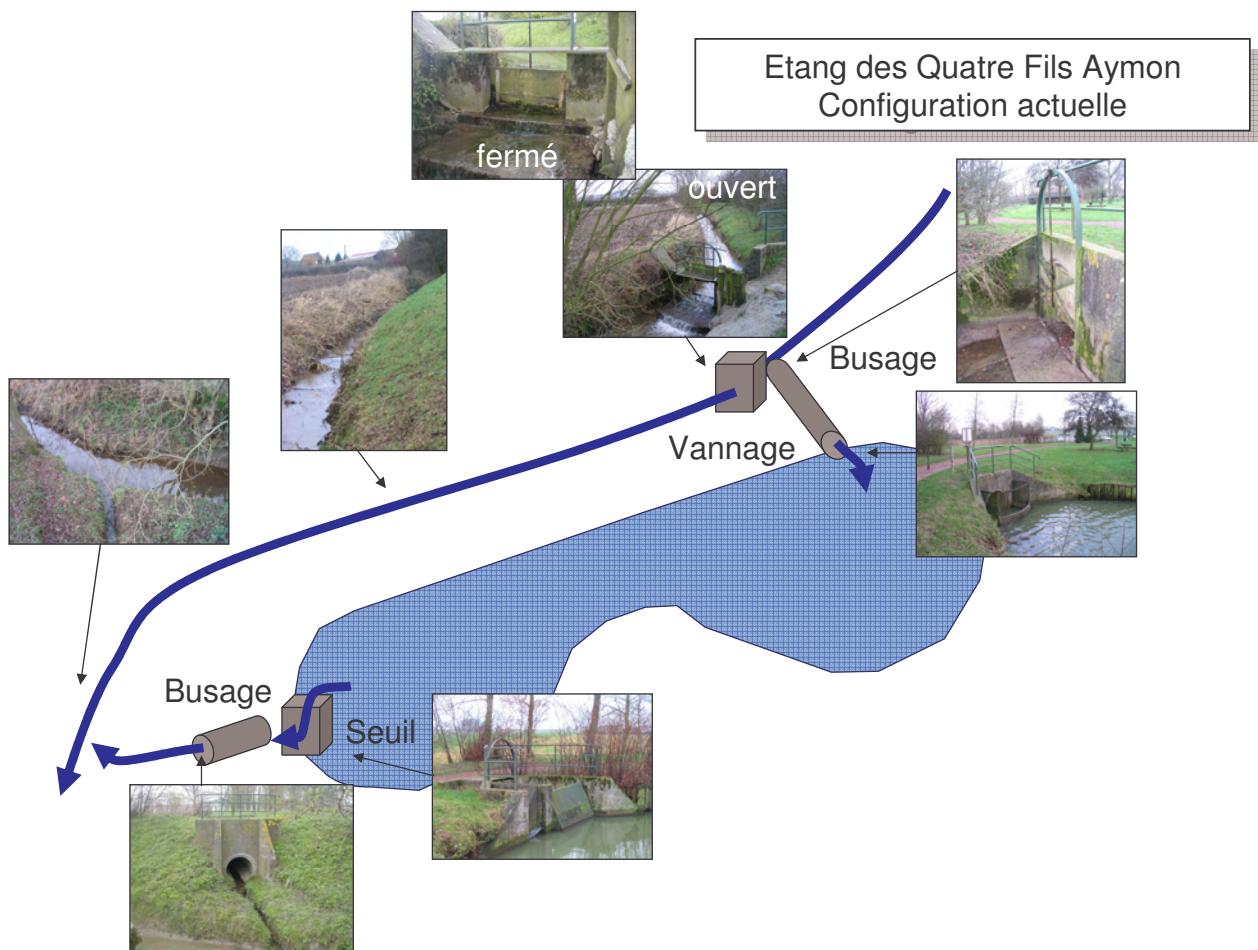
Figure 14 : Etang de 4 Fils Aymon.

3.5.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

Le dimensionnement réalisé ci-dessous considère les aménagements diffus comme réalisés et la diminution des volumes de 15% comme acquise.

La superficie de l'étang (4,2 ha environ) en fait un bassin de rétention des eaux existant qui peut être aménagé afin de jouer le rôle de bassin de stockage des eaux.

Il est actuellement équipé de vannages amont et aval le reliant à la Méteren Becque. Ces vannages permettent de dévier une partie des eaux de la becque à travers l'étang.



Le principe de l'aménagement est d'adapter les vannages à la nouvelle fonction de l'étang.

Pour proposer les adaptations à réaliser sur cet étang dans l'objectif de réduire les débits et les volumes des crues de la Méteren Becque s'écoulant vers l'aval du bassin versant, nous nous sommes basés sur l'étude réalisée par le cabinet Confluences pour le compte de la Mairie de Méteren (étude FAN).

L'aménagement proposé consiste à :

- abaisser le niveau nominal de l'étang à la cote 27,90 m NGF,
- équiper le vannage amont de l'étang d'un déversoir latéral large de 1 mètre et à la cote de radier 28,20 m NGF réalisant une jonction entre la Becque et l'étang.
- équiper la vanne aval d'un déversoir double, le premier assurant le maintien de la cote nominale, d'une largeur de 10 cm à la cote 27,90 m NGF et le second de largeur 1 mètre à la cote 28,20 m NGF permettra l'évacuation des eaux de l'étang en cas de niveau supérieur à cette cote.

Pour cela, il sera nécessaire de bétonner la Méteren Becque au niveau de l'ouvrage amont de jonction avec l'étang. De plus, il est nécessaire de réaliser un

levé géomètre précis de ces ouvrages pour valider les cotes fournies par le Cabinet Confluences et reprises ici.

Le déversoir amont ne sera opérationnel qu'une fois la Becque de Méteren aura atteint la cote de 28,20 m NGF. A partir de cette cote, une partie des écoulements de la Méteren Becque sera détournée vers l'étang. Celui-ci pourra alors se remplir jusqu'à la cote 28,20 m NGF (soit sur une hauteur de 30 cm) à partir de laquelle le déversoir aval pourra fonctionner et ainsi limiter ainsi le niveau de l'étang.

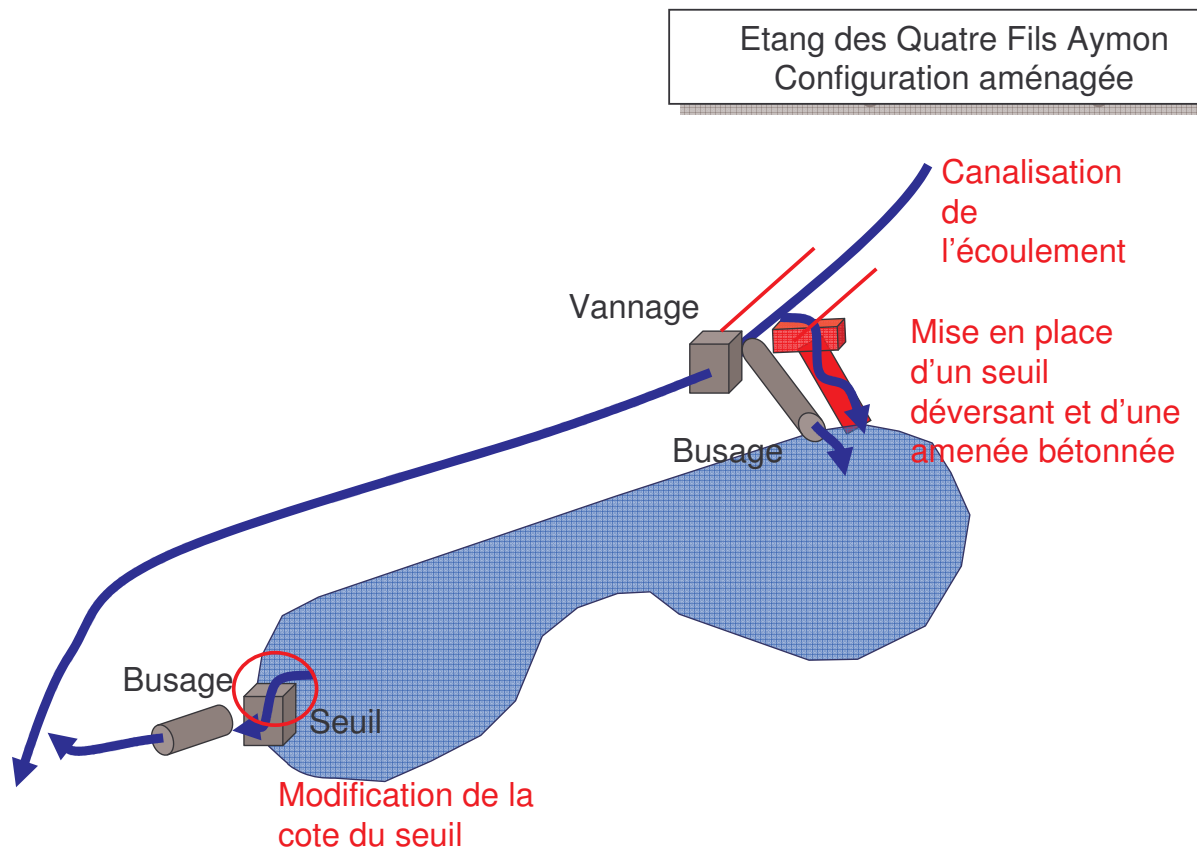


Figure 16 : Etang des Quatre Fils Aymon - Configuration aménagée.

La capacité de stockage avant déversement de l'étang est alors d'environ 13 000 m³ en utilisant un potentiel de marnage de 30 cm. En crue vicennale, le niveau de l'étang augmente de 58 cm pour atteindre la cote de 28,48 soit 28 cm au dessus du radier des seuils. Le stockage est alors de près de 30 000 m³.

Cet aménagement permet de d'écrêter les débits maxima de 0,75 m³/s environ. Cet effet possède une influence forte depuis l'étang jusqu'à la rue de Steenwerck, au-delà l'impact est quasi nul.

Il permet également de limiter les débordements observés à l'aval du bassin versant et en particulier rue des Basses Terres (Le Doulieu) de 62 000 m³ à 32 000 m³ environ (diminution estimé à partir des scénarios fournis en phase 3).

Cet aménagement ne permet cependant pas de résoudre l'ensemble des désordres du bassin versant de la Méteren Becque. Pour protéger l'aval de ce bassin en crue vicennale, il doit être réalisé en complément de la ZEC 1. Il permet cependant de limiter la cote maximale de cet aménagement d'environ 10 cm.

Cet aménagement permet de protéger une habitation supplémentaire vis-à-vis d'une crue vicennale par rapport à la ZEC 1 seule : habitation en bordure de la Méteren Becque directement en amont de l'A25. La hauteur de la ZEC 1 peut être diminuée d'environ 10 cm.

3.5.3. PRINCIPE DE REALISATION

L'aménagement proposé permet de réaliser un stockage d'une partie des eaux de la Méteren Becque en crue sans nécessiter de travaux lourds (réalisation des ouvrages hydrauliques et aménagement des berges) ni d'intervention humaine postérieure.

La réalisation de l'aménagement doit tenir compte des contraintes liées à la création l'aménagement et des contraintes liées au contexte actuel de l'étang des 4 Fils aymon :

- Augmentation du niveau d'eau : La hauteur d'eau en crue vicennale se situe à 30 cm au dessus la surverse soit à 28,48 m NGF. Cette côte reste inférieure à la côte minimum du chemin encadrant le plan d'eau (28,76 m NGF) mais supérieure aux berges (28,1 m NGF minimum). Un renforcement par protection de berge est donc à prévoir.
- Diminution de la côte nominale : le curage de l'étang est nécessaire afin de conserver sa vocation piscicole. En effet, la hauteur d'eau actuelle de 0,73 m en moyenne ajoutée à la diminution de niveau (20 cm environ) ne permettrait pas de la préserver. Il s'agit de 22 000 m³ de sédiments à priori non pollués (selon l'étude FAN réalisée).

L'aménagement à vocation de lutte contre les inondations présenté ici pourra être réalisé en coordination avec l'aménagement général de l'étang des 4 Fils Aymon proposé par l'étude FAN.

3.5.4. OPERATIONS DE GESTION

L'aménagement envisagé fonctionne sans intervention et n'est pas automatisé. Les nécessités de gestion sont donc simplifiées.

En dehors de l'entretien du plan d'eau en lui-même, les principales nécessités hydrauliques sont les suivantes :

- Surveillance et entretien régulier : Elle comprend en particulier la surveillance par inspection visuelle et l'entretien des ouvrages, des berges, des pistes de services. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement. Elle s'accompagne d'un curage régulier du plan d'eau afin d'évacuer les sédiments apportés par la Méteren Becque lors d'évènement.
- Surveillance et entretien particulier (ou évènementiel) : Elle comprend en particulier la surveillance en crue, l'inspection post-crue, le nettoyage des ouvrages. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.

La surveillance et l'entretien régulier de l'aménagement doivent au minimum être biannuels et être en particulier réalisés avant la période des principaux événements pluvieux.

Le curage du plan d'eau devra être renouvelé de façon régulière même en considérant comme acquises les mesures d'aménagement hydrauliques diffus et de pratiques culturales adaptées. En considérant un envasement annuel de 2 cm, et un envasement maximum admis de 10 cm, ce curage devrait être réalisé tous les 5 ans.

3.5.5. COUTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Le coût d'investissement a été estimé à partir de l'étude FAN réalisée par la commune de Méteren :

**Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :
770 000 euros HT**

Il intègre le coût de l'extraction des sédiments, de la protection de berges et des ouvrages amont et aval (partiteur amont et ouvrage de régulation uniquement) estimés par l'étude Confluences :

Extraction des sédiments : 324 600 euros HT (soit 388 222 euros TTC)

Protection de berges : 270 000 euros HT (soit 322 920 euros TTC)

Partiteur amont et ouvrage de régulation : 73 000 euros HT (soit 87 308 euros TTC)

Les études de maîtrise d'œuvre devront s'appuyer sur des études topographiques et géotechniques pour la réalisation des aménagements.

Le coût de fonctionnement (surveillance et entretien réguliers) est établi en considérant les éléments suivants :

- Surveillance : réalisée à 2 techniciens pendant ½ journée soit 2 jours par an,
- Entretien annuel : réalisée à 2 ou 3 techniciens et comprenant l'entretien des ouvrages et des pistes de service pour une durée totale estimée à 3,5 jours/an.
- Curage du bassin : réalisé tous les 5 ans à 3 techniciens minimum et sur une durée de 10 jours.

Et à partir des estimations suivantes :

- Coût journalier d'un technicien : 340 euros Hors Taxe,
- Coût journalier d'un technicien avec mise à disposition de matériel : entre 375 et 525 euros Hors taxe suivant le matériel nécessaire.

Coût de fonctionnement : 5 825 euros HT/an

Au vu des coûts d'investissement mis en rapport avec les enjeux protégés, cet aménagement est conservé dans le programme d'opérations à titre potentiel uniquement.

3.6. PB 2 ET 3 – PROTECTION DE BERGES SUR LA METEREN BECQUE

3.6.1. LOCALISATION

Le phénomène d’effondrement de berges est localisé sur 2 secteurs distincts :

- En amont de l’étang des 4 Fils Aymon sur la commune de Méteren (PB 3),
- Entre Merris et Outersteene (PB 2).

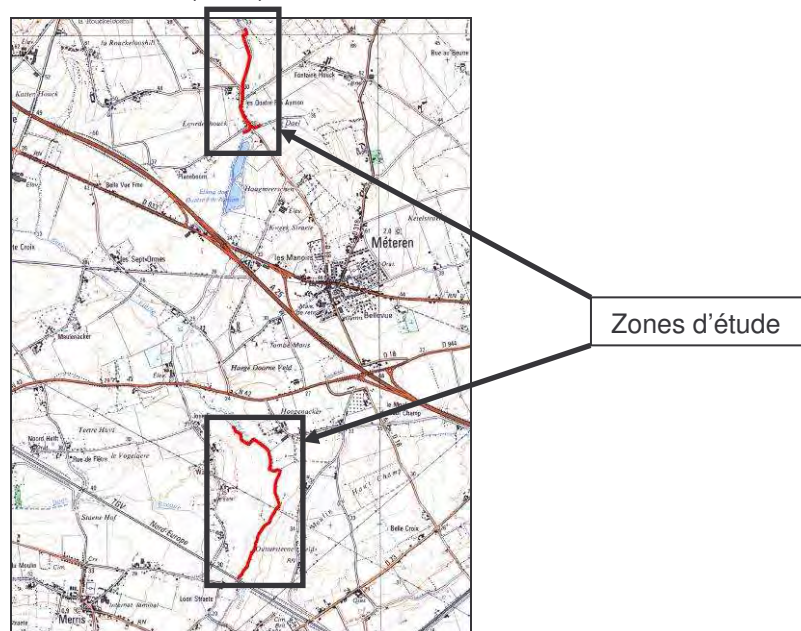


Figure 17 : Localisation des zones d’effondrement de berges

3.6.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET EFFET HYDRAULIQUE ATTENDU

Les effondrements de berges sur ces secteurs touchent principalement des zones naturelles et/ou agricoles et sont d’origine principalement naturelle :

- Les méandres de la Meteren becque entre Merris et Outersteene en font une zone propice à l’érosion de berges,
- Le linéaire à l’amont de l’étang des 4 Fils Aymon est caractérisé par un sol faiblement argileux et argilo-sableux (Cf. *complément de phase 1*) caractéristique de cette zone et engendrant une stabilité moindre. La présence de confluence avec la becque de Meteren et le Dael accentue la vulnérabilité du secteur.

Les linéaires à protéger en priorité sont localisés dans les principaux méandres et dans les zones de confluence.

Une décomposition des principaux linéaires à protéger sur les 2 secteurs est présentée ci-dessous :

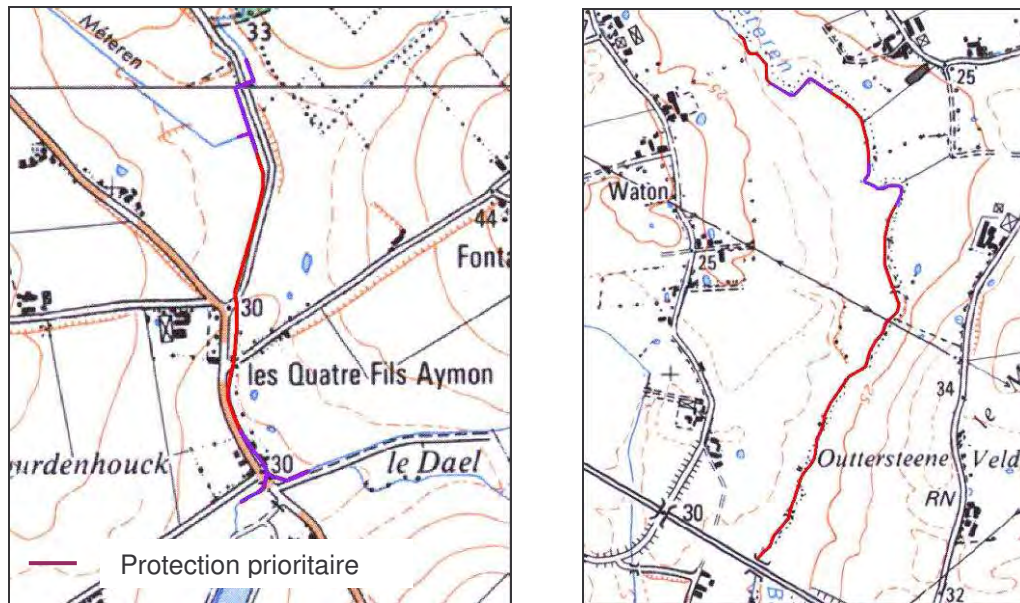


Figure 18 : Protections de berges végétales prioritaires

La mise en œuvre de protection de berges doit permettre de garantir la stabilité des berges et donc d'éviter l'envasement du cours d'eau et la perte de terres arables.

Les linéaires concernés sont les suivants :

- A l'amont de l'étang : 500 m de linéaire prioritaire et 1100 m au total,
- Entre Merris et Outtersteene : 400 m de linéaire prioritaire et 1600 m au total,

3.6.3. PRINCIPE DE REALISATION

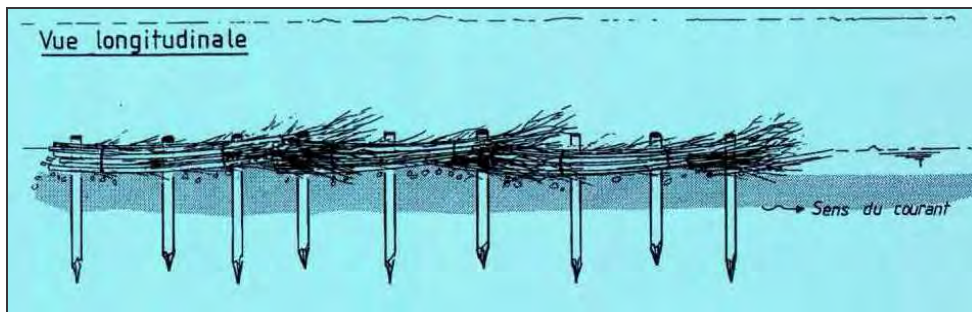
Le principe de réalisation proposé est la mise en œuvre d'une protection de type végétale prenant la forme éventuelle de :

- Tunages : il s'agit d'une protection réalisée par des pieux non jointifs battus mécaniquement et destinés à bloquer un rideau de rondins ou de planches (en pin ou mélèze de préférence),



Figure 19 : Présentation d'un tunage bois.

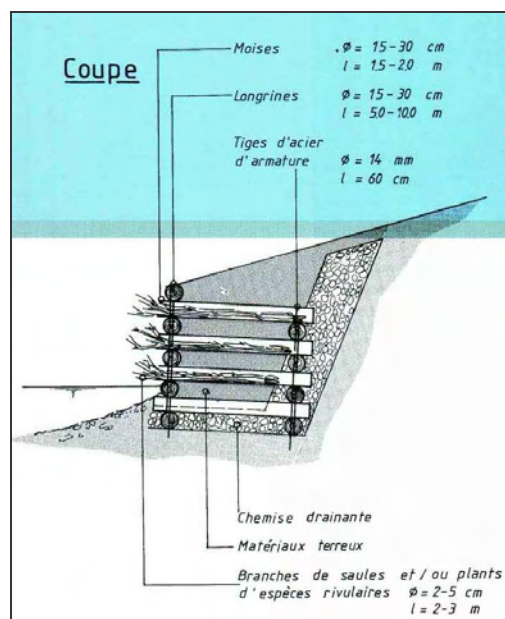
- Fascines : il s'agit d'une protection réalisée par mise en place d'un ou plusieurs fagots de branches vivantes de saule, fixés par des pieux battus mécaniquement,



Source : guide de protection des cours d'eau en techniques végétales – DIREN Rhône-Alpes

Figure 20 : Principe de fascinage.

- Caisson végétalisés : il s'agit d'une protection réalisée par l'entrecroisement de rondins de bois, remplis de matériaux terreux et végétalisés par des lits de plants et plançons placés entre les différents étages en rondins.



Source : guide de protection des cours d'eau en techniques végétales – DIREN Rhône-Alpes

Figure 21 : Principe des caissons végétalisés.

Les performances des tunages et fascines sont relativement les mêmes. Cependant, le fascinage permet le développement d'une végétation rivulaire à partir de la protection de berge qui peut participer à sa solidité mais nécessite également un entretien plus conséquent.

Les caissons végétalisés sont particulièrement efficaces dans les terrains meubles de par leur stabilité accrue par leur surface de pose.

Le principe d'aménagement retenu en première approche est :

- La réalisation de tunage entre Merris et Outtersteene afin de rester en cohérence avec berges actuelles non végétalisées,

- La mise en œuvre de caisson végétalisés en amont de l'étang des 4 Fils Aymon du fait de la nature des sols (faiblement argileux à argilo-sableux).

3.6.4. OPERATIONS DE GESTION

Les opérations de gestion de l'aménagement de protection de berges sont relativement simples. Il s'agit principalement d'une visite régulière de surveillance de la protection végétale afin d'en vérifier la stabilité et de l'entretien de la végétation.

La surveillance et l'entretien régulier peuvent être organisés comme suit :

- Visite bi-annuelle : vérification visuelle de la stabilité de la protection, nettoyage léger avec enlèvement des corps flottants, embâcles,....,
- Entretien annuel : à l'occasion d'une visite, entretien de la végétation sur le linéaire protégé.

Les visites sont préconisées juste avant la période des principaux événements pluvieux (période hivernales) et juste après afin de vérifier l'état des protections lorsque leur stabilité est nécessaire et de réparer les éventuels dégâts le plus rapidement possible.

L'entretien est préconisé avant la période des principaux événements pluvieux.

Par ailleurs, une visite post-événementielle est également préconisée avec mise en œuvre de mesures de réparation en cas de nécessité.

3.6.5. COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

Le coût d'investissement a été estimé en considérant les linéaires prioritaires et intégraux pour chaque secteur :

Secteur en amont de l'étang des 4 Fils Aymon (PB 3)

Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :

Prioritaire : 70 000 euros HT

Intégral : 160 000 euros HT

Secteur entre Merris et Outtersteene (PB 2)

Coût d'investissement (maîtrise d'œuvre et travaux hors foncier) :

Prioritaire : 57 000 euros HT

Intégral : 220 000 euros HT

Le coût de fonctionnement (surveillance et entretien réguliers) est établi pour chaque secteur en considérant les éléments suivants :

- Visite bi-annuelle : réalisée à 2 techniciens pendant 1/2 journée soit 2 jours par an,
- Entretien annuel : réalisée à 2 techniciens pendant 1/2 journée (1 jours par an).

Et à partir des estimations suivantes :

- Coût journalier d'un technicien : 350 euros Hors Taxe,
- Coût journalier d'un technicien avec mise à disposition de matériel : 375 euros Hors taxe.

Coût de fonctionnement : 1 075 euros HT/an

oOo

4. ORGANISATION DES OPERATIONS

4.1. PROGRAMME D'OPERATIONS RETENU

Le programme d'opération finalement proposé est le suivant :

PRINCIPE D'AMENAGEMENT	NOM	DESCRIPTION
AMENAGEMENTS DIFFUS	AD 1	Mise en œuvre d'aménagements diffus sur le bassin versant amont de la Méteren Becque
ENTRETIEN DES COURS D'EAU ET DES BERGES	PB 1	Protection de berges sur la becque de Nieppe en sortie de ville
	PB 2	Protection de berges sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV
	PB 3	Protection de berges sur la Méteren Becque en amont de l'étang des 4 fils Aymon
RETENTION DES EAUX	ZEC 1	Création d'une zone d'expansion de crues sur la Méteren Becque entre la RN 42 et la ligne TGV
	BR 1 (potentiel)	Aménagement de l'étang des 4 fils Aymon en tant que zone de stockage des eaux

Tableau 10 : Programme d'opérations retenu

4.2. PLANIFICATION

4.2.1. CONTRAINTES ET ORIENTATIONS

4.2.1.1. CONTEXTE DE CREATION

Il s'agit ici de récapituler les orientations prises dans le cadre du programme d'opérations pouvant influencer sur le phasage de l'étude :

- **Priorité des aménagements diffus :** le dimensionnement des aménagements curatif de lutte contre les inondations prend en considération l'influence des aménagements diffus. Ils sont donc à privilégier par rapport à toute autre opération.
- **Réalisation de la ZEC 1 :** cette réalisation doit normalement intervenir après la réalisation des aménagements diffus. Cette réalisation nécessite cependant une concertation importante des acteurs locaux et peut s'avérer longue. La ZEC 1 pourra être réalisée avant la finalisation des aménagements diffus à la condition d'un dimensionnement de la surverse exceptionnelle compatible avec la situation de réalisation.

- Aménagement BR 1 : cet aménagement peut être réalisé en complément de la ZEC 1. Il permet éventuellement d'en abaisser la hauteur de digue. Il n'a cependant pas été pris en compte dans son dimensionnement et est proposé à titre indicatif et potentiel. Une programmation après réalisation de la ZEC 1 sera également envisagée à titre indicatif.
- Les protections de berges sont indépendantes de tout autre aménagement et peuvent être réalisées au démarrage du programme (aménagement PB 1 considéré comme prioritaire en particulier).

4.2.1.2. AMENAGEMENTS DIFFUS ET PRATIQUES AGRICOLES

La réalisation des aménagements diffus nécessite une étude particulière menée en concertation avec les acteurs locaux et en particulier les exploitants agricoles.

L'organisation de réunion d'information et de sensibilisation à l'amont de l'étude est notamment nécessaire afin de cerner les possibilités et proposer des aménagements consensuels. Cette réunion doit être suivie de rencontres ciblées et d'un rendu collectif.

La présentation de pratiques culturelles adaptées à la maîtrise du ruissellement peut par ailleurs être envisagée lors de ces réunions.

Afin de mettre en œuvre des réunions pragmatiques et productives, le nombre de participants doit être limité et des réunions organisées par sous-bassins versant semblent pouvoir convenir.

Au vu du nombre de sous-bassins existants sur l'amont de la Méteren Becque (environ 40), l'étude de détermination des aménagements diffus est estimée à au minimum 9 mois.

4.2.1.3. EMPRISE FONCIERE

La maîtrise du domaine foncier est primordiale pour la réalisation des aménagements curatifs. Elle ne se pose pas pour l'aménagement BR 1 mais doit être préparée dès que possible pour l'aménagement ZEC 1.

Cette préparation peut prendre la forme d'une veille réalisée notamment en collaboration avec la SAFER afin de collecter des terrains pouvant par la suite être « échangés » avec ceux nécessaires aux aménagements.

4.2.1.4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les principales contraintes temporelles liées au contexte réglementaire sont associées aux impératifs suivants :

- Etudes environnementales :
 - Procédure au titre de l'article L 214-2 du code de l'environnement (anciennement loi sur l'eau),
 - Etude d'impact : dans le cadre de la procédure « Bouchardeau » ou en application de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature

- Procédure liée aux éventuelles expropriations liées au programme (application des articles R-11-4 à R-11-14 du code de l'expropriation) :
 - Déclaration d'Utilité Publique (DUP),
 - Enquête foncière (éventuellement intégrée à la DUP)

Les procédures réglementaires doivent être réalisées sur l'ensemble du programme d'opération et peuvent être menées conjointement. Les enquêtes publiques seront réalisées avec un commissaire enquêteur commun mais des conclusions adaptées à chaque procédure.

En première analyse les procédures devront être réalisées aux titres suivants :

- Procédure au titre de l'article L 214-2 du code de l'environnement (anciennement loi sur l'eau) : procédure d'autorisation,
- Procédure « Bouchardeau » : pas concernée en dehors d'un montant total de 1 900 000 euros,
- Loi du 10 juillet 1976 : à priori non concernée,
- DUP et enquête parcellaire : réalisée afin de pouvoir procéder aux éventuelles expropriations en cas d'opposition aux projets.

Le bilan de la procédure réglementaire est donc un dossier d'autorisation au titre de l'article L 214-2 du code de l'environnement associé à une DUP et réalisées conjointement.

L'enquête foncière est destinée à présenter les parcelles soumises à expropriation. Elle peut être réalisée en décalé de la DUP et du dossier d'autorisation. Ce décalage entraîne une nouvelle enquête publique allégée mais permet d'éviter des points de litiges éventuels.

Durée de la procédure :

- Estimée à 10 mois en cas de réalisation d'un seul bloc,
- Estimée à 10 mois et 3 mois pour l'enquête foncière en cas de réalisation décalée de cette dernière.




Cette dernière solution est préconisée comme étant la plus ouverte sur le dialogue et les accords à consensuels.

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA METEREN BECQUE
PHASE 4 – PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DU BASSIN VERSANT
RAPPORT DE PHASE 4

4.2.2. PROPOSITION DE PHASAGE

METEREN BECQUE - PROPOSITION DE PHASAGE

Priorité	Aménagement	Etapes	2007	2008	2009	2010	2011	2012
X	Lourds	Mise en réserve foncière						
X	Ensemble	Dossiers réglementaires						
X	Pratiques culturelles	Concertation - Information						
1	AD 1	Concertation - Conception						
		Procédures administratives éventuelles (CAD)						
		Mise en œuvre						
1	PB 1	Maîtrise d'œuvre conception (AVP - PRO - ACT)						
		Missions complémentaires (topographique, géotechnique,...)						
		Réalisation (Travaux - Maîtrise d'œuvre travaux (VISA - DET - AOR))						
1	ZEC 1	Maîtrise d'œuvre conception (AVP - PRO - ACT)						
		Missions complémentaires (topographique, géotechnique,...)						
		Réalisation (Travaux - Maîtrise d'œuvre travaux (VISA - DET - AOR))						
2	PB 2 (linéaire prioritaire)	Maîtrise d'œuvre conception (AVP - PRO - ACT)						
		Missions complémentaires (topographique, géotechnique,...)						
		Réalisation (Travaux - Maîtrise d'œuvre travaux (VISA - DET - AOR))						
2	PB 3 (linéaire prioritaire)	Maîtrise d'œuvre conception (AVP - PRO - ACT)						
		Missions complémentaires (topographique, géotechnique,...)						
		Réalisation (Travaux - Maîtrise d'œuvre travaux (VISA - DET - AOR))						
1	BR 1 (potentiel)	Maîtrise d'œuvre conception (AVP - PRO - ACT)						
		Missions complémentaires (topographique, géotechnique,...)						
		Réalisation (Travaux - Maîtrise d'œuvre travaux (VISA - DET - AOR))						

 Proposition de phasage des aménagements
 Extension possible des mesures dans le temps
 Réalisation possible des aménagements lourds avant finalisation des aménagements diffus

4.2.3. PLANIFICATION DES INVESTISSEMENTS

METEREN BECQUE - PROPOSITION DE PHASAGE DES INVESTISSEMENTS

Priorité	Aménagement	Descriptif	Montant total (Euros HT)	2007 (Euros HT)	2008 (euros HT)	2009 (Euros HT)	2010 (Euros HT)	2011 (Euros HT)	2012 (Euros HT)
1	AD 1	Aménagement diffus sur l'ensemble du bassin versant amont	540 000	41 500	166000	166000	166000		
1	PB 1	Protection de berge à Nieppe	41 000		41 000				
1	ZEC 1	Zone d'expansion de crue à Outtersteene	159 000					159 000	
2	PB 2	Protection de berge entre Merris et Outtersteene	160 000		57 000				103 000
2	PB 3	Protection de berges en amont de l'étang des 4 fils Aymon	220 000		70 000				150 000
TOTAL			1 120 000	41 500	334 000	166 000	166 000	159 000	253 000
1	BR 1 (potentiel)	Aménagement de l'étang des 4 fils Aymon	770 000						770 000
TOTAL			1 890 000	41 500	334 000	166 000	166 000	159 000	1 023 000

Tableau 11 : Phasage des investissements

4.3. ORIENTATIONS DE FINANCEMENT

4.3.1. AMENAGEMENTS DIFFUS

La détermination d'orientations de financements implique le choix d'un Maître d'ouvrage pour les aménagements envisagés.

La législation actuelle ne permet pas de statuer sur la Maîtrise d'ouvrage d'opérations de type aménagements hydrauliques diffus. Il semble cependant possible de distinguer 2 principes distincts :

- Maîtrise d'ouvrage basée sur le volontariat et réalisée par les exploitants agricoles concernés avec animation par un organisme fédérateur (chambre d'agriculture),
- Maîtrise d'ouvrage publique avec acquisition possible des emprises nécessaires ou réalisation de conventions d'occupation de ces emprises.

Ce dernier principe semble difficilement applicable à court terme du fait des difficultés administratives qu'il engendre. Il semble cependant intéressant de prévoir son application à long terme en profitant notamment de cessations d'activités.

Concernant les aides apportées lors du volontariat, leur application éventuelle a été intégrée par la loi sur les risques de juillet 2003 de façon à faciliter ce type d'opération.

Pratiquement, les actions volontaires sont aujourd'hui cadrées par les Contrats d'Agriculture Durable (CAD). Ce contrat, basé sur le volontariat, est ancré sur les potentialités agricoles d'un territoire et s'insère dans un projet de développement local. Le CAD comprend un volet environnemental et territorial auquel peut s'ajouter un volet socio-économique. Il peut être élaboré à partir d'un projet collectif ou d'une démarche individuelle.

Les montants des aides apportées aux exploitants sont déterminés à partir des coûts de réalisation pour l'investissement et des pertes de revenus et coûts additionnels pour l'aide annuelle.

A titre de référence, il est possible de citer l'ordre de grandeur des aides annuelles fournies en Belgique ou Hollande par hectares de culture enlevé :

Entre 1200 et 1300 Euros/Ha/an

Par ailleurs, il est précisé que les aménagements diffus (réalisation et entretien pluri-annuel), au moins des zones définies comme sensibles, sont susceptibles d'obtenir des financements publics intégraux dans le cadre du Plan de Lutte contre le ruissellement et l'érosion pour lequel le SYMSAGEL a été retenue.

4.3.2. AMENAGEMENTS CURATIFS

L'Union des Syndicats d'assainissement du Nord (USAN) apparaît comme le Maître d'Ouvrage le plus adapté pour les aménagements lourds de protection contre les inondations (ZEC 1 et BR 1) et les protections de berges végétales (PB 2 et 3).

La commune de Nieppe, particulièrement concernée par le risque d'effondrement de berges en aval du hameau, semble la mieux à même de reprendre la Maîtrise d'ouvrage sur l'aménagement PB 1.

Concernant le financement de ces opérations, il est cependant précisé que les aménagements lourds ne disposent d'aucun financement public exceptionnel (le bassin versant de la Méteren Becque n'étant pas retenu dans le cadre du PAPILYS). Les financements potentiels sont donc limités aux dotations générales (DGE, cofinancement institutionnels des collectivités territoriales, DIREN,...) ce qui laisse un pourcentage élevé de financement pour les Maître d'ouvrages.

5. PROGRAMME DE GESTION

5.1. DEFINITION DU PROGRAMME DE GESTION

Le programme de gestion doit permettre de déterminer les acteurs et l'organisation de la surveillance et de l'entretien des aménagements prévus.

L'objectif est d'assurer la fonctionnalité des aménagements dans le temps afin de validé leur efficacité en cas d'évènement de crue.

Les actions de surveillance et d'entretien sont reprises dans les paragraphes relatifs à chaque aménagement. Sur la base de ces actions, il s'agit maintenant de déterminer les éléments suivants :

- Les coûts totaux de surveillance et d'entretien,
- Les Maître d'ouvrages possibles pour ces actions,
- Les acteurs de la réalisation,
- Les financements possibles pour la surveillance et l'entretien.

5.2. ORIENTATIONS

Le choix du Maître d'ouvrage des actions de surveillance et d'entretien est primordial pour sa réalisation efficace. Les orientations qui ont mené aux propositions sont les suivantes :

- Nécessité de ne pas multiplier les acteurs afin de limiter les complications liées à l'organisation de la surveillance et de l'entretien,
- Privilégier l'approche locale comme étant la plus réactive aux besoins de surveillance et d'entretien.

Les Maître d'ouvrages proposés sont les suivants :

- Les exploitants agricoles : du fait de leur proximité, les exploitants agricoles sont les plus à même de réaliser la surveillance et l'entretien. Ils ne sont cependant pas équipés pour répondre à tous les impératifs. Ils seront principalement concernés par l'entretien des bandes enherbées pour lesquels ils disposent d'équipement.
- L'Union des Syndicats d'Assainissement du Nord : l'USAN s'occupe dès à présent de l'entretien des cours d'eau du bassin versant de la Méteren Becque. Il semble donc intéressant de la proposer pour la surveillance et l'entretien des aménagements du programme d'actions.

L'USAN possède des équipements d'entretien mais il est également possible que dans le cadre du programme de gestion, la réalisation de l'entretien soit confiée à une entreprise privée.

Par ailleurs, concernant l'entretien des haies, il peut sembler adéquat d'envisager de la confier aux exploitants agricoles (accès plus facile aux aménagements) à condition de prévoir la mise à disposition d'un équipement conforme.

Les financements de surveillance et d'entretien peuvent par ailleurs être envisagés de la façon suivante :

- Financement dans le cadre de CAD pour les exploitants agricoles,
- Financement au prorata de la répartition géographique du bassin versant de la Méteren Becque pour l'entretien effectué par l'USAN.

Le tableau ci-dessous récapitule les coûts annuels de surveillance et d'entretien en fonction du phasage et des Maîtres d'ouvrage envisagés :

AMENAGEMENT	DESCRIPTIF	MAÎTRISE D'OUVRAGE	REALISATION	COÛT D'ENTRETIEN ANNUEL (EUROS HT)	2007 (Euros HT)	2008 (euros HT)	2009 (Euros HT)	2010 (Euros HT)	2011 (Euros HT)	2012 (Euros HT)
AD 1	Bandes enherbées	Exploitants agricoles	Exploitants agricoles	9 830	756	3 781	6 805	9 830	9 830	9 830
	Fossés et haies	USAN	USAN ou entreprise privée	32 720	2 517	12 585	22 652	32 720	32 720	32 720
	TOTAL			42 550	3 273	16 365	29 458	42 550	42 550	42 550
PB 1	Protection de berges en dur	USAN	USAN ou entreprise privée	2 935		2 935	2935	2935	2935	2935
ZEC 1	Zone d'expansion de crues	USAN	USAN ou entreprise privée	5 000					5 000	5000
PB 2	Protection de berges végétalisées	USAN	USAN ou entreprise privée	1 075		1 075	1 075	1 075	1 075	1 075
PB 3	Protection de berges végétalisées	USAN	USAN ou entreprise privée	1 075		1 075	1 075	1 075	1 075	1 075
TOTAL USAN				42 805	2 517	17 670	27 737	37 805	42 805	42 805
TOTAL EXPLOITANTS				9 830	756	3 781	6 805	9 830	9 830	9 830
TOTAL				52 635	3 273	21 450	34 543	47 635	52 635	52 635
BR 1 (potentiel)	Aménagement de l'étang des 4 fils	Aménagement de l'étang des 4 fils Aymon	USAN ou entreprise privée	5 825						5825
TOTAL USAN				48 630	2 517	17 670	27 737	37 805	42 805	48 630
TOTAL EXPLOITANTS				9 830	756	3 781	6 805	9 830	9 830	9 830
TOTAL				58 460	3 273	21 450	34 543	47 635	52 635	58 460

Tableau 12 : Coûts du programme de gestion

oOo

6. ANNEXES

- Annexe 1 : Profils en long et en travers de la ZEC 1,
- Annexe 2 : Profil en long de la ZEC 2.