

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatel

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (D.I.G.)



Ruissellements agricoles et érosion des sols (cliché SMBV)

Pièce 4 : MÉMOIRE EXPLICATIF

SOMMAIRE

1	PRODUCTION DE DONNÉES POUR LA D.I.G	4
1.1	Etudes réalisées sur le territoire	4
1.2	Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – zone aval du bassin versant d'Etretat.....	6
1.3	Mise à jour des Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – Vallée de la Lézarde	11
1.4	Recensement des mares	13
1.5	Récapitulatif du nombre d'aménagements	16
2	MÉTHODOLOGIE RETENUE DANS LE CADRE DE LA D.I.G	17
2.1	Cadre général	17
2.2	Localisation des aménagements	19
2.3	Modalités de mise en place des aménagements	19
3	PRÉSENTATION DES TYPES D'AMÉNAGEMENTS	21
3.1	Aménagements de type « ponctuels ».....	21
3.2	Aménagements de type « linéaires ».....	23
3.3	Aménagements de type « surfaciques ».....	27
4	COÛT ESTIMATIF DES AMÉNAGEMENTS ET CALENDRIER.....	31
4.1	Coût par type d'aménagement	31
4.2	Coûts généraux sur l'ensemble du périmètre de la D.I.G	31
4.3	Coûts réalistes pour la présente D.I.G.....	32
4.4	Calendrier prévisionnel	32
5	MODALITÉS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE DES AMÉNAGEMENTS	33
5.1	Entretien des mares	33
5.2	Entretien des haies.....	34
5.3	Entretien des fascines	35
5.4	Entretien des fossés, talus et noues.....	36
5.5	Entretien des bandes enherbées	36
5.6	Entretien des Bandes Ligno-Cellulosiques	36

1 PRODUCTION DE DONNÉES POUR LA D.I.G

1.1 Etudes réalisées sur le territoire

Diverses études ont été réalisées pour permettre la proposition d'aménagements en hydraulique douce, notamment les Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce (P.C.A.H.D.), qui couvrent l'ensemble du périmètre de la D.I.G.

Les **P.C.A.H.D.** s'attachent aux problématiques de **ruissellements agricoles, d'érosion des sols** et de **protection de la ressource en eau**. Ils s'orientent vers des propositions d'aménagements d'hydraulique douce visant à éviter les départs de terre à l'échelle de la parcelle ou à provoquer la sédimentation des limons en amont des secteurs sensibles, tels que les bêtouilles, les habitations, les infrastructures, les ouvrages hydrauliques structurants...

Les P.C.A.H.D. réalisés sur le bassin versant de la Lézarde datent de 2007-2009 et ils ont été actualisés en 2019.

Les P.C.A.H.D. réalisés sur l'aval du bassin versant d'Étretat datent de 2019.

La carte ci-après révèle la répartition spatiale des études.

En complément de ces derniers, un recensement de l'ensemble des mares du territoire a été réalisé entre 2013 et 2016, afin d'effectuer un diagnostic de celles ayant un rôle hydraulique en 2017-2018.

In fine, la base de données réalisée dans le cadre de cette D.I.G est actualisée au plus près de la production de ce document.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatef

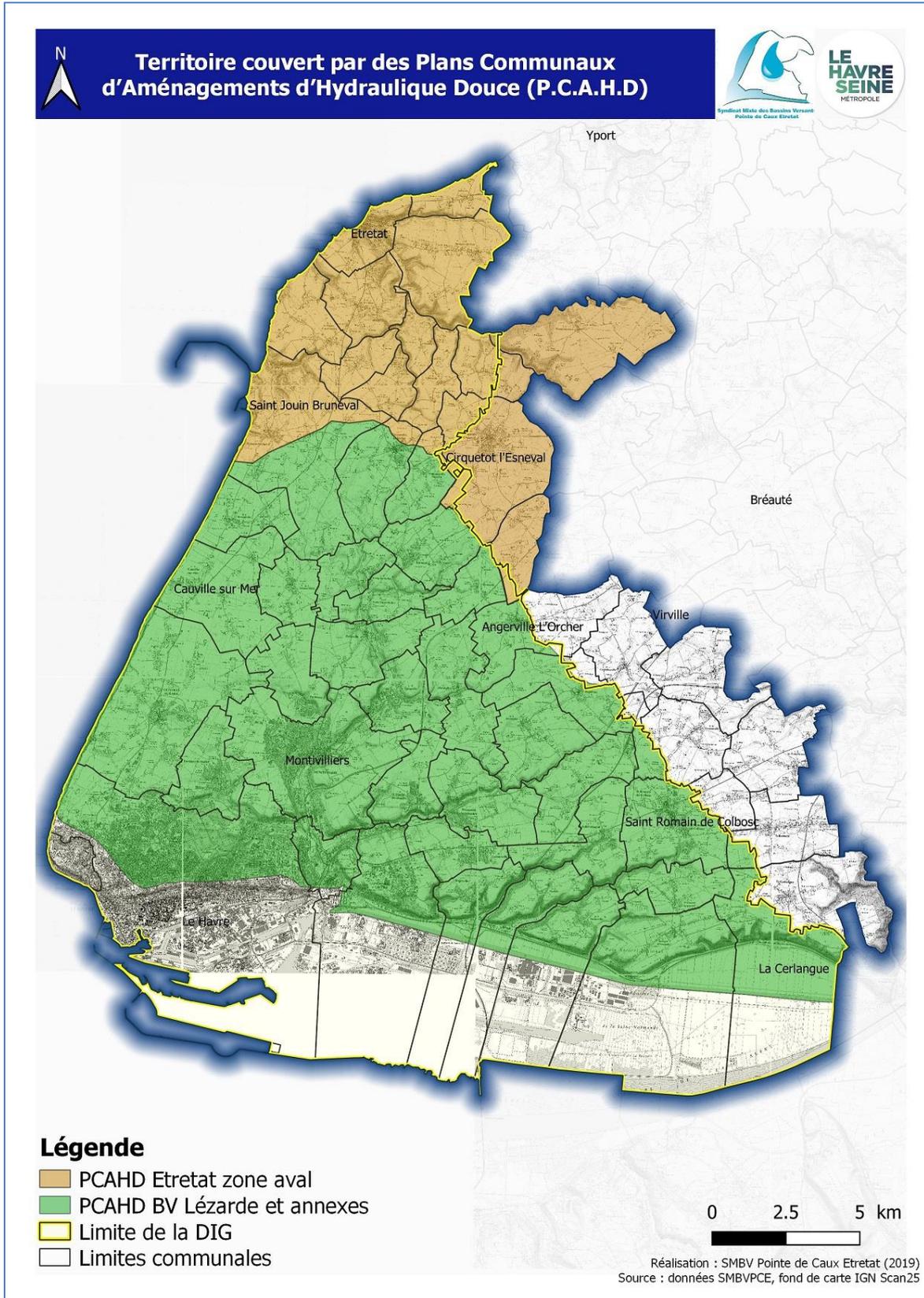


Figure 1 : Localisation des études réalisées (source SMBV)

1.2 Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – zone aval du bassin versant d'Étretat

Une étude concernant la *Réalisation de Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce (P.C.A.H.D.)* a été menée par la Chambre d'Agriculture de Seine Maritime entre septembre 2018 et septembre 2019 pour la zone Aval du bassin versant d'Étretat. La Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole et le Syndicat Mixte des Bassins Versants Pointe de Caux Etretat sont co-maîtres d'ouvrage de celle-ci.

Les aménagements d'hydraulique douce ont été positionnés sur l'ensemble du territoire d'étude dans l'objectif de limiter les ruissellements à la source.

L'élaboration des P.C.A.H.D. sur le secteur d'étude s'est déroulée en trois étapes, détaillées dans la figure ci-après.

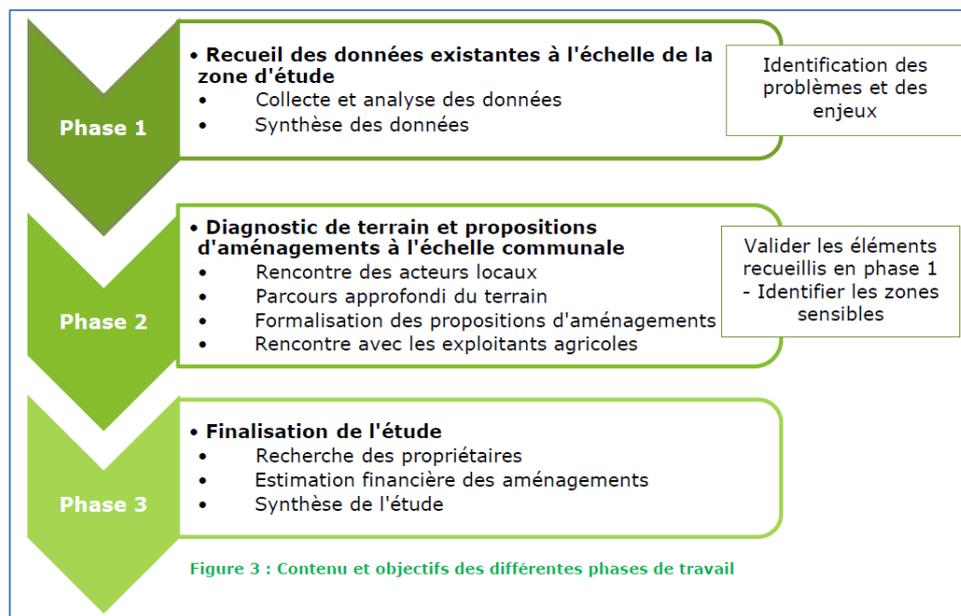


Figure 2 : Contenu des différentes phases de travail (source : Chambre d'Agriculture)

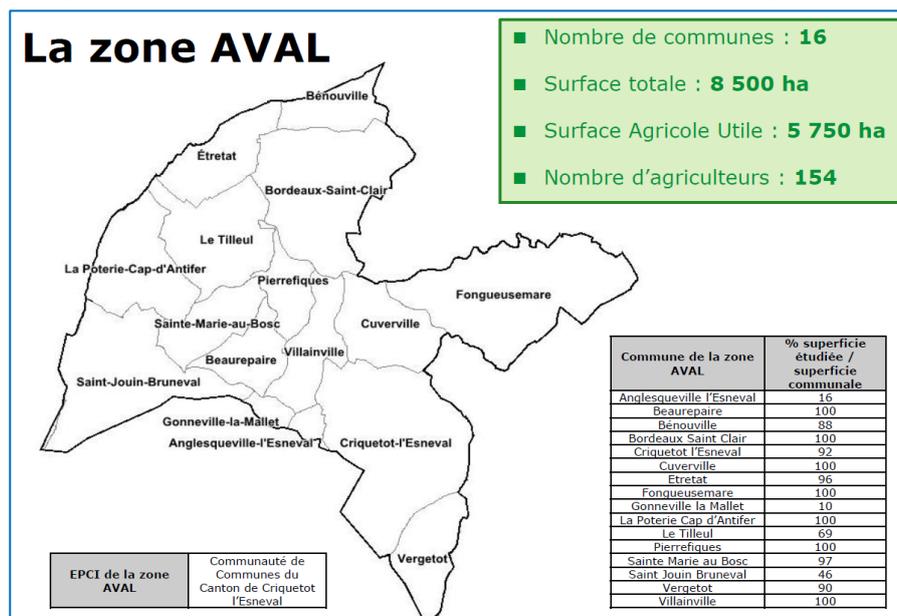


Figure 3 : Couverture de l'étude réalisée par la Chambre d'Agriculture (source CA 76)

1.2.1 Phase 1 : Recueil et analyse des données existantes sur la zone d'étude

La 1^{ère} phase a permis d'identifier les enjeux et les problèmes sur la zone aval. Un recensement et une analyse des données existantes ont été effectués. Il en résulte des cartes de travail synthétiques pour les phases ultérieures.

La méthodologie adoptée pour cette étape consiste notamment à :

- Collecter les données existantes pour une bonne imprégnation du contexte du secteur d'étude :
 - ▷ Les études hydrauliques disponibles sur le territoire d'étude,
 - ▷ Les divers inventaires et données cartographiques disponibles sur le territoire d'étude (limite de la zone d'étude, talweg, bétoires, axes de ruissellement, aménagements hydrauliques existants...),
 - ▷ La sensibilité des sols à l'érosion (carte élaborée par la CA76),
 - ▷ Les temps de transfert de l'eau et la vulnérabilité karstique du territoire,
 - ▷ Les données de l'Agence Régionale de la Santé (ARS) pour la localisation des périmètres de protection de captages,
 - ▷ Le fond cartographique de la BD Orthophotoplan repérant les éléments structurants du paysage et les grands axes d'écoulement.
- Analyser les données recueillies et identifier les problèmes et les enjeux par la réalisation des cartes de synthèse suivantes :
 - ▷ L'occupation du sol et les captages d'eau potable reprenant les données existantes sur l'occupation du sol (étude BAC Yport (CA 76, 2015)), les axes d'écoulement, les captages ainsi que leurs périmètres de protection ;
 - ▷ Les pentes supérieures à 10 % ;
 - ▷ La sensibilité des sols à l'érosion ;
 - ▷ La vulnérabilité karstique ;
 - ▷ Les temps de transfert ;
 - ▷ Les activités économiques et touristiques ;
 - ▷ Les dysfonctionnements hydrauliques recensés, les aménagements structurants et d'hydraulique douce existants et prévus d'être réalisés

1.2.2 Phase 2 : Diagnostic de terrain et propositions d'aménagements à l'échelle communale

Cette 2^{ème} phase a permis d'identifier des zones sensibles grâce aux éléments recueillis lors de l'étape 1, aux rencontres individuelles avec les acteurs locaux et au diagnostic de terrain détaillé.

La méthodologie adoptée pour cette phase consiste notamment en :

○ La rencontre des acteurs locaux

Pour bien appréhender les enjeux et les dysfonctionnements sur le secteur d'étude et pour préciser les informations récoltées lors de l'étape 1, la Chambre d'agriculture a rencontré différents acteurs locaux du territoire d'étude.

Une phase d'entretien a, tout d'abord, permis de localiser les zones problématiques (zones d'engouffrement, dysfonctionnements hydrauliques, inondations de voirie ou d'habitations...) sur les communes et les enjeux liés à celles-ci. Elle a été parfois suivie d'une visite sur le terrain pour visualiser les différents points sensibles évoqués auparavant, en vue de les localiser précisément sur une cartographie propre à chaque commune.

Le diagnostic approfondi du terrain et identification des zones sensibles

Le diagnostic de terrain a été réalisé au cours de l'hiver 2018 - 2019. L'intégralité de la zone a été parcourue à pied et l'ensemble des dysfonctionnements ont été recensés et photographiés. Les éléments suivants ont été recensés :

- ▷ L'occupation des sols,
- ▷ Les axes d'écoulement préférentiels et diffus observés sur le terrain,
- ▷ Le sens de travail des parcelles,
- ▷ Les zones d'érosion (diffuse ou concentrée), d'atterrissement et de ravinement,
- ▷ Les zones sensibles ou potentiellement sensibles,
- ▷ Les éléments du paysage avec un effet sur la circulation de l'eau et des limons à l'échelle de la parcelle : haies, talus, fossés, mare, bande enherbée, chemin, route...)
- ▷ Les bandes enherbées à vocation hydraulique,
- ▷ Les zones stratégiques à préserver (prairies notamment),
- ▷ La localisation parcellaire des bétoires.

Pour chaque bétoire recensée sur le terrain, une description a été faite selon les critères suivants :

- ▷ La localisation de la bétoire (parcelle cultivée, prairie, autre)
- ▷ Les dimensions de la zone d'engouffrement
- ▷ La présence de dépôts/traces de ruissellement en bordure du point d'engouffrement

L'ensemble des observations et des dysfonctionnements hydrauliques a été compilé dans un tableau de synthèse et ajouté à la carte des observations faites par les acteurs locaux.

A partir des observations de terrain et des témoignages des acteurs locaux, la Chambre d'agriculture a identifié des zones sensibles. Celles-ci ont été définies, en accord avec la Maitrise d'Ouvrage, par la présence d'enjeux tels que : la protection des biens et des personnes, la protection de la ressource en eau et la protection des sols.

La mise en place d'une stratégie de réalisation des aménagements d'hydraulique douce avec la mise en place d'un certain nombre de règles :

Les éléments existants :

Les mares¹:

- Maintien des mares, qui ont un rôle hydraulique,
 - Propositions de mesures permettant de préserver ou d'améliorer leur fonctionnalité (création ou maintien d'aménagement connexe pour limiter les apports de limons et de phytosanitaires, aménagement d'un débit de fuite, curage, ...).
- ##### **Les autres aménagements d'hydraulique douce** (bande enherbée, fascine, haie, noue, talus busé, ...)
- Maintien des aménagements,
 - Proposition de mesures permettant de préserver ou d'améliorer leur fonctionnalité (rechargement des fascines, élargissement ou reprofilage des bandes enherbées, allongement des haies, recalibrage des noues, ...).

Les bétoires :

- ▷ **Isolées en culture** : Implantation d'une zone enherbée d'au moins 400 m² en amont ou autour afin de filtrer les ruissellements y arrivant,
- ▷ **Isolées en prairie** : Maintien d'une zone enherbée d'au moins 400 m² en amont ou autour,
- ▷ **En chapelet dans un talweg en culture** : implantation d'une zone enherbée sur l'axe de ruissellement englobant l'ensemble des bétoires,

¹ Recensement complémentaire à celui du SMBV

- ▷ **En chapelet dans un talweg en prairie** : maintien d'une zone enherbée sur l'axe de ruissellement englobant l'ensemble des bétouires.

□ Les talwegs :

▷ **En prairie** :

- Solution optimale : maintien d'une bande enherbée de 20 m de large,
- Solution réalisable : proposition d'aménagements d'hydraulique douce en limite de parcelle lorsque cela est nécessaire.

▷ **En culture** :

- Solution optimale : implantation d'une zone enherbée de 20 m de large,
- Solution réalisable : proposition d'aménagements d'hydraulique douce de préférence en limite de parcelle, voire au milieu de celle-ci selon la taille du parcellaire.

- ▷ **Avec enjeux importants à l'aval** (ruissellements et dépôts de terre sur voiries ou habitations) : proposition d'aménagements d'hydraulique douce en bordure de route et/ou en aval des parcelles.

□ Les versants sensibles à l'érosion :

- ▷ Implantation de haies ou de BLC pour limiter l'érosion diffuse.

□ Les buses générant de l'érosion :

- ▷ Implantation d'une zone enherbée ou d'une noue de diffusion adaptée à la configuration du site afin d'éviter les phénomènes d'érosion dans les parcelles en aval.

○ La formalisation des propositions d'aménagements

Pour chaque dysfonctionnement hydraulique ou zone à risque, des propositions ont été faites, selon la stratégie définie précédemment, en intégrant une logique amont-aval sur l'ensemble du bassin versant et en prenant en compte les contraintes d'exploitation des parcelles agricoles. Parfois, certains aménagements ont pu être proposés pour solutionner plusieurs dysfonctionnements recensés dans une même zone.

En fonction de l'importance des dysfonctionnements hydrauliques recensés, la Chambre d'agriculture a proposé différents types d'aménagements :

- Haie : proposée généralement en limite de parcelle sur les talwegs évasés sur un linéaire assez long (souvent supérieur à 40 mètres),
- Fascine : proposée généralement en limite de parcelle sur les talwegs prononcés sur un linéaire assez court (souvent inférieur à 40 mètres),
- Bande Ligno-Cellulosique (BLC) : proposée sur des linéaires importants ou en alternative des bandes enherbées et des haies, lorsque le sens de travail des parcelles le permettait,
- Bande enherbée : proposée généralement en aval de parcelles avec des enjeux à l'aval (routes, habitations, ...), ou dans les zones les plus sensibles,
- Noue enherbée : proposée dans les zones de ruissellement concentré pour canaliser l'eau,
- Mare tampon : création ou réaménagement proposées pour favoriser la régulation et le stockage.

La protection des bétouires a également été un élément déterminant dans le choix et le positionnement des aménagements. La Chambre d'agriculture a proposé des aménagements permettant de **limiter le plus en amont possible les volumes et la charge des eaux de ruissellement** et a, d'autre part, veiller à assurer une protection directe des bétouires (zone enherbée d'au moins 400 m² autour de la bétouire et aménagements connexes, lorsque cela était nécessaire).

Le dimensionnement des éléments linéaires, tels que les haies et les fascines, a été réalisé de façon à anticiper la sédimentation à venir, en amont de ces aménagements. Sur les zones d'érosion diffuse, les aménagements linéaires proposés ont été dimensionnés selon la configuration des parcelles (pente, sens de travail, forme...).

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicateil



Les zones enherbées ont été dimensionnées aux vues des observations de terrain, en tenant compte de la pente, de la forme du talweg et en anticipant sur les dépôts de limons, qui se feront au niveau de ces zones et modifieront leur efficacité.

A l'issue du travail de terrain, les propositions d'aménagements ont été présentées dans le cadre des COFIL pour chaque commune.

○ Rencontre avec les exploitants agricoles et mise à jour des propositions d'aménagements

La rencontre avec des exploitants agricoles a permis de leur présenter des propositions d'aménagements et au besoin de les ajuster, pour prendre en compte certaines de leurs contraintes, tout en répondant aux différents objectifs de l'étude.

Un premier contact téléphonique a été pris par la Chambre d'agriculture pour convenir d'un rendez-vous. Afin de faciliter le travail lors de l'entretien et la compréhension du contexte, dans lequel se trouve l'exploitation agricole, une carte et une fiche de synthèse des propositions d'aménagements ont été réalisées pour chaque exploitation en préparation des rencontres.

Les rencontres individuelles ont été effectuées pendant le printemps 2019.

Ces entretiens ont permis de sensibiliser les agriculteurs à la protection de la ressource en eau et à la lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols. Ils ont été l'occasion de rappeler les enjeux aux agriculteurs, de partager le diagnostic terrain, mais aussi d'avoir un premier retour sur leur acceptation ou non des propositions d'aménagements.

1.2.3 Phase 3 : Estimation financière et synthèse de l'étude

Cette dernière étape a permis de finaliser les Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce en intégrant une cartographie de l'ensemble des aménagements retenus (Cf. cartographie ci-dessous). L'intégralité de cette cartographie est annexée au présent document.



Figure 4 : Extrait de la cartographie des Plans Communaux d'Aménagements d'hydraulique Douce

Une estimation financière du coût de mise en place des aménagements a été réalisée, en se basant sur un coût unitaire, validé par la Maitrise d'Ouvrage et les linéaires définis, au cours des phases précédentes, pour chaque type d'aménagement.

En complément, les coordonnées des propriétaires des parcelles cadastrales, concernées par les aménagements, ont été collectées auprès du Service de Publicité Foncière de la Direction Générale des Finances Publiques, pour faciliter le travail d'animation par la suite.

1.3 Mise à jour des Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – Vallée de la Lézarde

En vue de l'élaboration de cette Déclaration d'Intérêt Général, une mise à jour des Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce, élaborés il y a une dizaine d'années, a été effectuée par le Syndicat Mixte des Bassins Versants Pointe de Caux Etretat (S.M.B.V.). Celle-ci concerne les bassins versants de la Lézarde et de l'Oudalle. En effet, depuis 10 ans, le territoire a connu des mutations (diminution des prairies, urbanisation, culture, ...), qui ont pu entraîner des modifications au niveau de l'érosion et du ruissellement. Il était donc important de procéder à cette mise à jour.

1.3.1 Première phase : recueil des informations (octobre-décembre 2018)

La première phase a consisté à recueillir l'ensemble des données concernant le territoire vis-à-vis des problématiques d'érosion du sol et de ruissellement, pour identifier les enjeux et les risques présents. Cela comprend la compilation des études réalisées par des bureaux d'étude, ainsi que l'actualisation des connaissances via la rencontre d'élus, de techniciens ou d'exploitants connaissant le territoire.

Pour mieux identifier les dysfonctionnements, des rendez-vous avec les communes ont été organisés. Pour préparer ces derniers, un courrier leur a été envoyé au préalable et il comprenait en annexes (Cf. document ci-dessous) :

- Une lettre informant les élus du contexte de la mission et de son objectif,
- Une carte de la commune avec la délimitation des secteurs sensibles à l'érosion et au ruissellement, recensés lors des précédentes études réalisées.
- Une liste à mettre à jour et à compléter des dysfonctionnements rencontrés.

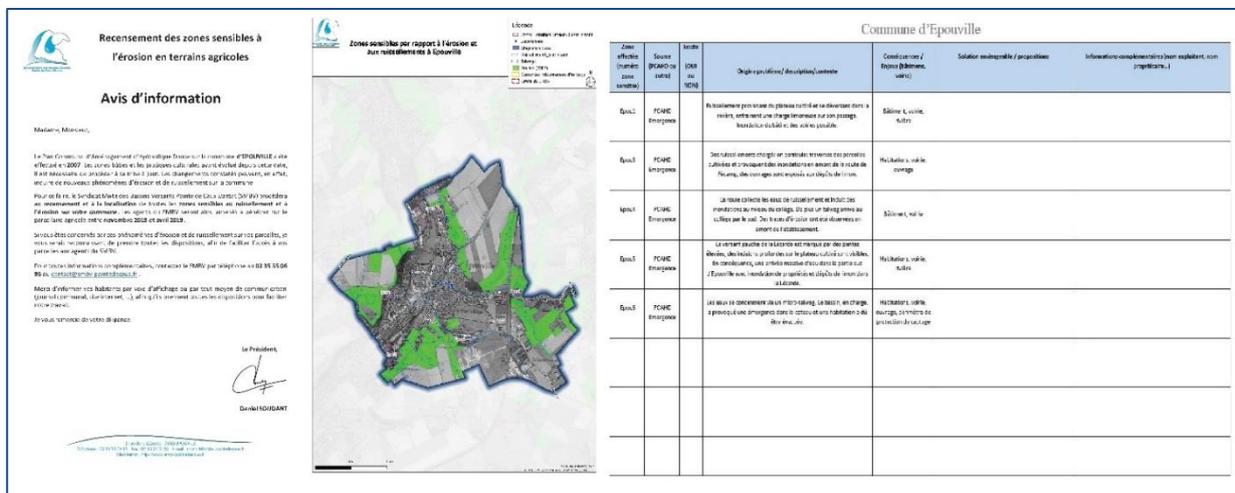


Figure 5 : Exemple d'éléments envoyés à la commune d'Épouville (source : SMBV Pointe de Caux Etretat)

Un atlas cartographique de chaque commune a ainsi été réalisé. La plupart des élus ayant été rencontrés, les problèmes recensés au préalable ont pu être affinés.

En vue d'un diagnostic de terrain, une carte a été produite par sous bassin-versant en reprenant l'intégralité des données recensées au SMBV.

1.3.2 Deuxième phase : Diagnostic de terrain (Décembre-avril 2019)

La deuxième phase a vu la réalisation d'un diagnostic de terrain, qui a permis de confirmer les zones sensibles préalablement identifiées et l'ajout de nouvelles, à l'aide notamment des informations fournies lors des rencontres avec les acteurs concernés.

Avant de réaliser l'étude terrain, il a été nécessaire de prévenir par courrier l'ensemble des exploitants agricoles de la zone d'étude, que leurs parcelles allaient faire l'objet de la visite d'un technicien, grâce à la compilation de diverses bases de données (Cf. figure ci-dessous).

L'ensemble des axes de ruissellement a été parcouru à pied (d'amont en aval). L'interface culture/zone urbaine a aussi été minutieusement inspecté.

L'ensemble du terrain a été parcouru à l'aide d'une application Système d'Information Géographique (S.I.G.) sur un smartphone, afin de ne perdre aucune information entre le terrain et la saisie au bureau (Cf. figure ci-dessous). Des propositions d'aménagements d'hydraulique douce visant à éviter les départs de terre à l'échelle de la parcelle agricole ont été émises. Les aménagements ont été positionnés, pour la plupart, en aval de la parcelle concernée.

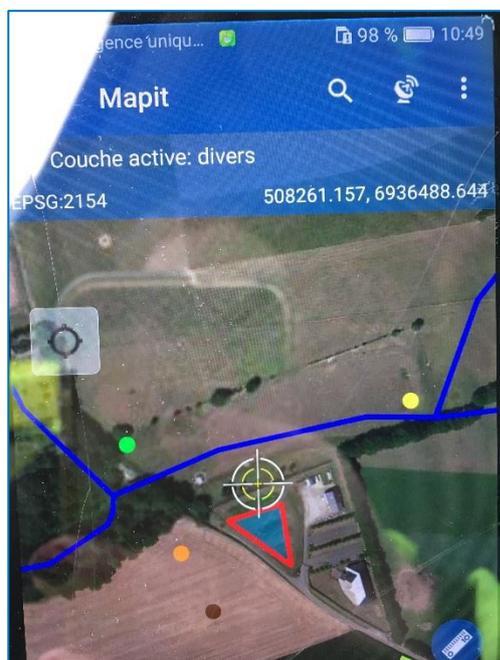


Figure 6 : Extrait visuel de l'interface de l'application téléphonique cartographique (cliché SMBV)



Figure 7 : Exemple de courrier envoyé aux exploitants (source : SMBV)

Information importante : Les aménagements ont été localisés géographiquement selon une typologie similaire à l'étude réalisée par la Chambre d'Agriculture. En outre, le linéaire desdits aménagements proposés est imprécis : il n'y a aucun levé topographique réalisé à ce stade de l'étude. La position exacte des aménagements, ainsi que leurs dimensions affinées seront revues systématiquement de manière précise avec l'aide d'une lunette topographique et tout cela en accord avec l'exploitant.

1.3.3 Troisième phase : traitement des données puis communication

1.3.3.1 Traitement des données

La base de données constituée est conséquente et a nécessité un toilettage par rapport aux limites des parcelles cadastrales et une vérification, en croisant les données, issues des anciens Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce.

A l'issue de ces traitements, un atlas cartographique a été constitué.

1.3.3.2 Communication

Au regard du nombre important d'exploitants concernés (près de 200) et du temps imparti, les exploitants n'ont pas été contactés sur site pendant la phase de terrain. Seul un courrier leur a été transmis.

En outre, trois réunions d'information ont été organisées en automne 2019, et une présentation destinée aux élus le 17 septembre 2019.

Un retour aux élus des éléments proposés a été également transmis.

1.4 Recensement des mares

En Haute-Normandie, depuis plus d'un siècle, 90% des mares ont disparu. Ces plans d'eau présentent un intérêt général, car ils permettent de :

- Réguler les eaux de ruissellement et de gérer les eaux pluviales ► rôle hydraulique de la mare,
- Limiter les pollutions diffuses vers la nappe souterraine (temps de transfert de l'eau plus long car stockage temporaire dans la mare et échange avec la végétation) ► rôle hydraulique de la mare,
- Maintenir un écosystème riche avec une biodiversité variée (amphibiens, odonates, flores particulière) ► rôle écologique
- Stocker de l'eau pouvant servir en cas d'incendie ► rôle de lutte contre les incendies

Les mares ont aussi des rôles cynégétique, paysager, pédagogique et patrimonial, ce qui leurs confèrent un intérêt particulier pour leurs restaurations et sauvegardes.

A cet effet, en 2013 sous l'impulsion de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, le SMBV Pointe de Caux Etretat a engagé une démarche autour des mares hydrauliques. L'objectif de ce programme « mares » est, dans un premier temps, de **connaître le réseau des mares et leur fonctionnement notamment hydraulique**, afin de pouvoir, dans un second temps, **réhabiliter ou créer des mares à vocation hydraulique : des mares tampons**.

Le programme de réhabilitation et de création des mares s'est appuyé sur un travail de recherche bibliographique et cartographique, sur des rencontres avec les collectivités et sur l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Celui-ci a abouti à la construction d'une **fiche diagnostic de mares** permettant de recueillir des informations descriptives et de réaliser l'inventaire des mares. Cette fiche diagnostic a été utilisée lors l'inventaire réalisé entre 2013 et 2015 sur les bassins versants de l'Oudalle et de la Lézarde, avant d'être remplacée par la fiche de caractérisation du **Programme Régional d'Actions en faveur des Mares de Normandie** (P.R.A.M. de Normandie) pour l'inventaire réalisé entre 2016 et 2017 sur les bassins versants d'Etretat.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatef

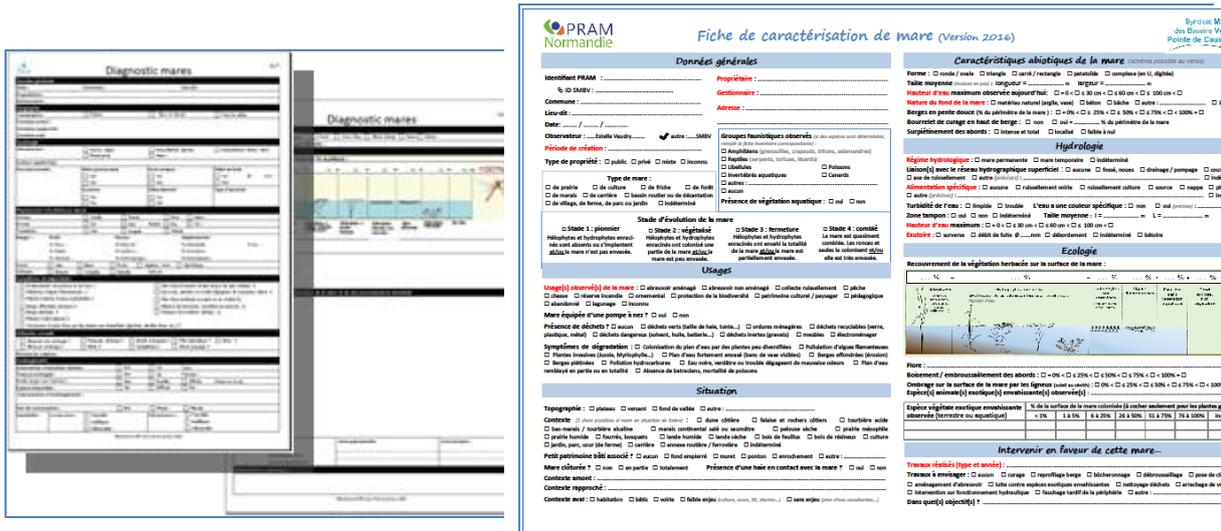


Figure 8 : Exemples de fiches diagnostic (Source : SMBV)

Ensuite entre 2013 et 2017, **995 mares ont été inventoriées (environ 3 mares / km²)** et les chiffres clés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Catégories de mares	Nombre de mares	Pourcentage *
Mares diagnostiquées	531	53%
Mares rôle hydraulique **	358	36%

Figure 9 : recensement des mares du territoire (données SMBV)

* calcul de pourcentage par rapport au nombre total de 995 mares ** Le rôle hydraulique correspond aux mares recevant une alimentation par des ruissellements urbains et/ou agricoles.

L'inventaire des mares et l'identification de leur rôle hydraulique a fait ressortir celles, qui participent à la **gestion des ruissellements sur le bassin versant** et donc celles, sur lesquelles le programme de travaux peut s'appliquer.

Les Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce identifiant peu de mares, ce recensement est essentiel pour les intégrer à la Déclaration d'Intérêt Général, dans la mesure où la plupart sont situées en domaine privé. N'ont été retenues dans ce dossier, que les mares ayant un rôle hydraulique (ruissellement agricole et / ou urbain), celles d'intérêt paysager et ornemental ou encore uniquement de gestion des eaux pluviales privatives ont été exclues.

La priorisation concernant la réhabilitation de ces aménagements s'effectuera selon différents critères :

- Le degré de fermeture du milieu, qui peut nuire au fonctionnement hydraulique de la mare
- Les enjeux à l'aval direct de la mare (zone urbanisée, bétail, voirie inondée)

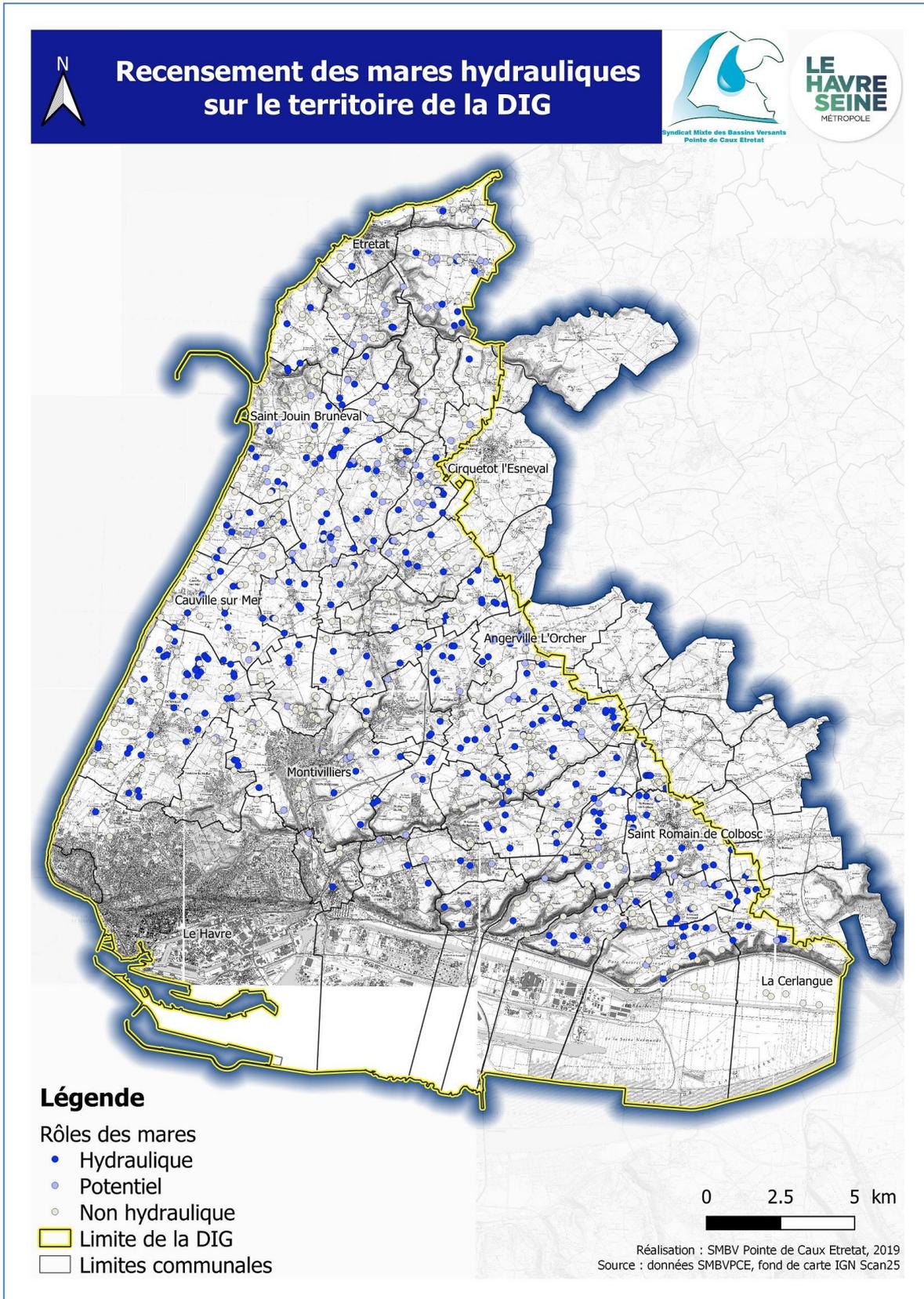


Figure 10 : Les mares sur le territoire de la D.I. G

1.5 Récapitulatif du nombre d'aménagements

Le présent projet prévoit donc la possibilité de créer ou reprendre voire maintenir 2990 aménagements destinés à réduire les phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols et à protéger la ressource en eau sur le périmètre de la D.I.G.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des ouvrages prévus selon leur nature.

Nature de l'aménagement	Quantité
Linéaire ²	
Haie	1228
Fascine	227
Fossé/noue	69
Merlon	24
BLC	74
Ponctuel	
Mare ³	471
Entrée de champs	31
Surfacique	
Bande enherbée	752
Enherbement de bétoire ⁴	113

Figure 11 : Nombre d'aménagements proposés selon leur nature

² Dans les linéaires, fascines, haies ou BLC peuvent se substituer.

³ Pour les mares, le nombre comprend toutes les mares qui ont un rôle hydraulique ou rôle potentiellement hydraulique mais à noter que seules les mares non fonctionnelles pourraient faire l'objet de travaux.

⁴ Pour l'enherbement des bétoires, le nombre comprends les créations et les maintiens car les deux éléments peuvent être financés

2 MÉTHODOLOGIE RETENUE DANS LE CADRE DE LA D.I.G

2.1 Cadre général

La méthodologie générale retenue est la même que celle validée pour le BAC d'Yport.

Afin d'assurer une efficacité optimale des aménagements d'hydraulique douce sur l'ensemble du territoire concerné, et surtout, laisser une marge de négociation entre le maître d'ouvrage et l'agriculteur, l'implantation de freins hydrauliques sur le territoire se fera selon deux niveaux :

- **Niveau 1** : Le niveau 1 regroupe l'ensemble des talwegs (axes de vallons ou vallées sèches) recensés sur le territoire d'étude. La zone concernée est matérialisée par un fuseau d'une largeur de 100 m de part et d'autre de chaque talweg recensé. Les talwegs représentent des axes d'écoulement privilégiés des eaux de ruissellement pouvant être à l'origine d'érosion des sols. Il est donc nécessaire de limiter au maximum ces écoulements, par l'implantation au sein de ces talwegs, d'aménagements ayant un rôle de frein hydraulique.

Important : en sont exclus les axes de ruissellements en zone urbanisée, car aucun aménagement d'hydraulique douce n'y est proposé

Pour une efficacité la plus optimale possible, la zone concernée par la **Déclaration d'Intérêt Général comprend donc l'ensemble des terrains inclus dans un faisceau de 100 m de part et d'autre de chaque talweg du territoire (hors zone urbaine). La définition de ces fuseaux permet ainsi d'inclure la grande majorité des aménagements envisagés et assure une flexibilité et une marge de négociation en ce qui concerne leur implantation.**

A ce titre, l'ensemble du parcellaire inclus dans ces fuseaux est cartographié et listé en pièces 5 (atlas cartographique) et 6 (annexe 4) de la présente D.I.G

- **Niveau 2** : Le niveau 2 regroupe les zones résiduelles, susceptibles de contribuer de manière très localisée aux phénomènes de ruissellement et/ou d'érosion sur le versant, et qui nécessiteraient, l'implantation d'un frein hydraulique pour y remédier.



Figure 12 : extrait de la cartographie des fuseaux (réalisation SMBV)

La cartographie des fuseaux, concernés par la présente D.I.G et délimités sur le territoire d'étude, est présentée ci-après.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatel

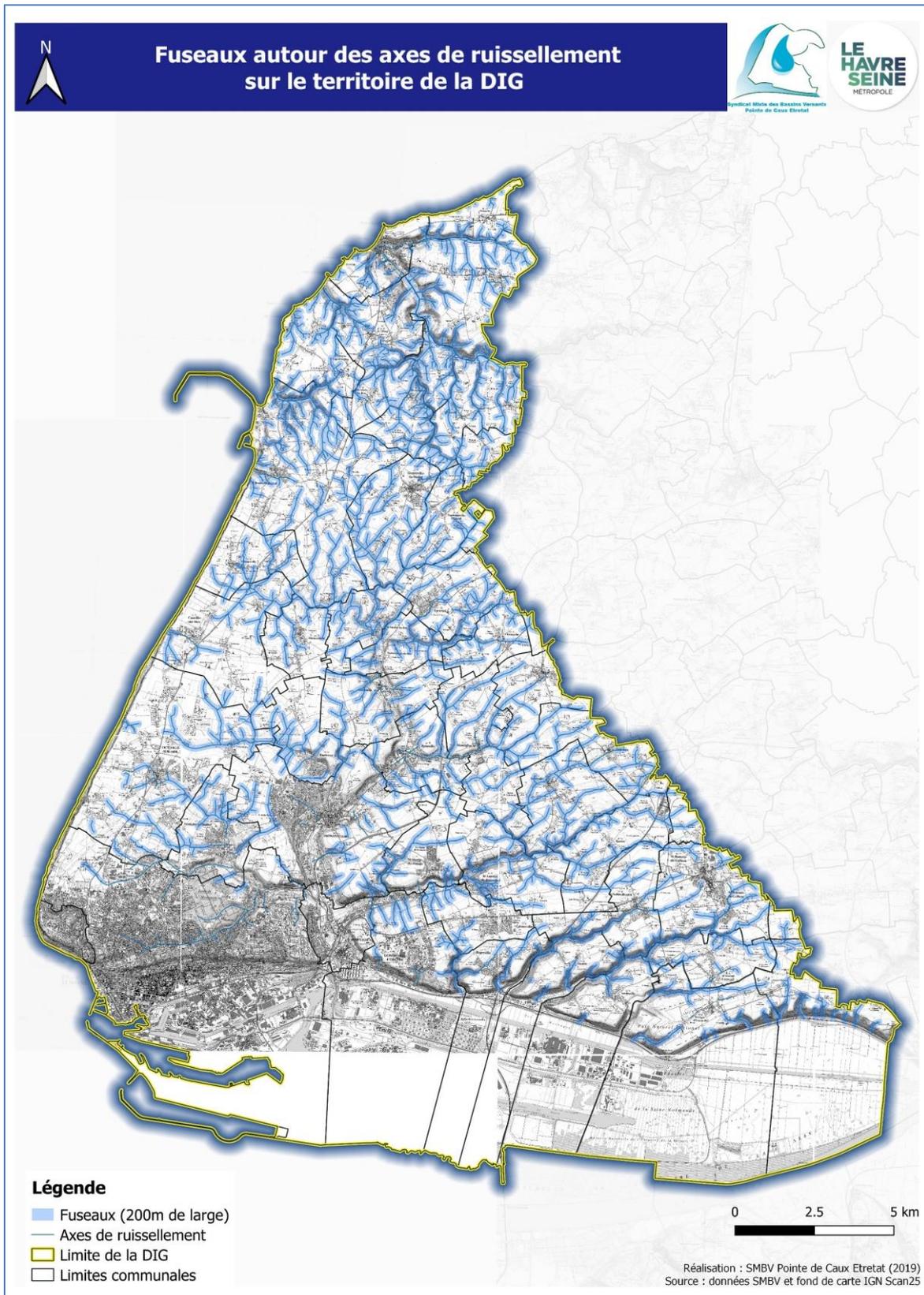


Figure 13 : cartographie des fuseaux retenus (réalisation SMBV)

2.2 Localisation des aménagements

L'ensemble des aménagements proposés sont localisés dans un atlas cartographique, constituant la pièce 5. C'est un jeu de 9 cartes représentant la localisation des aménagements sur un fond de plan composé d'éléments topographiques et photographiques.

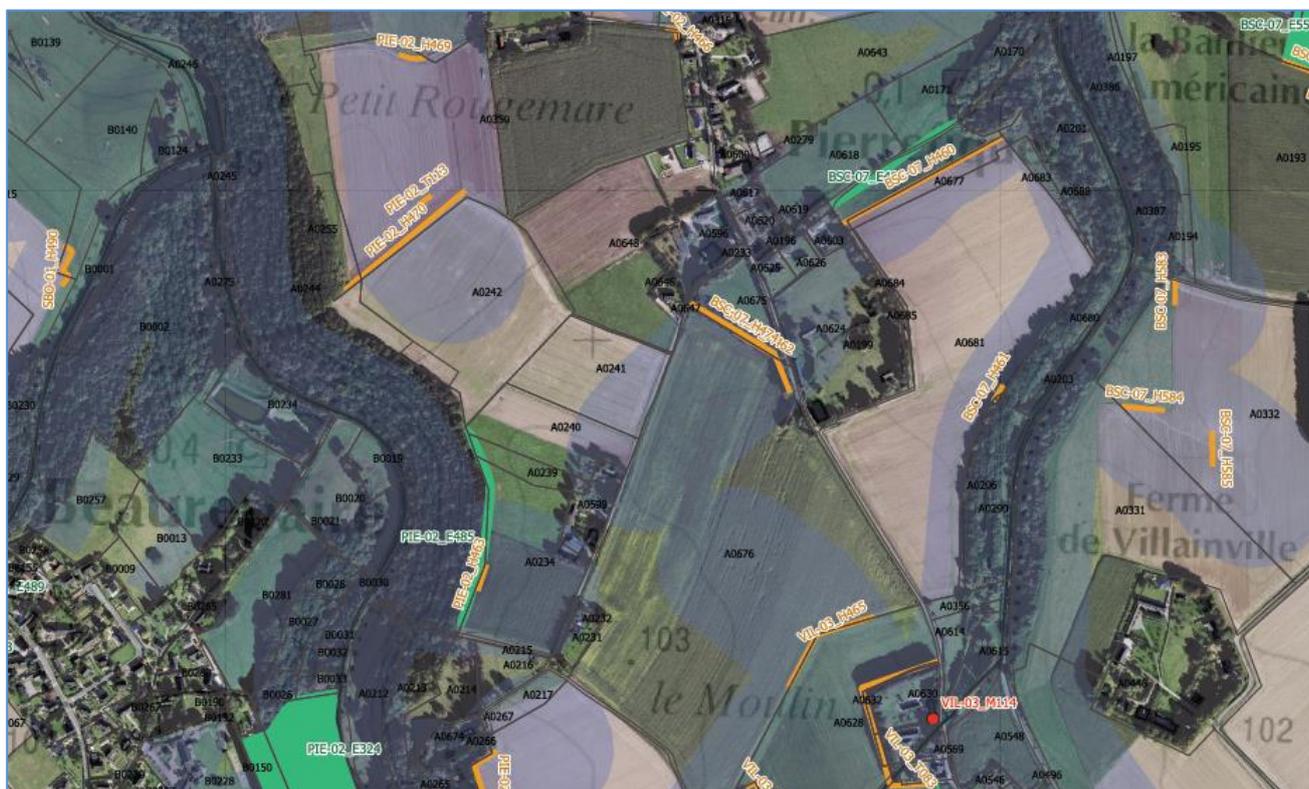


Figure 14 : extrait de l'atlas produit en pièce 5

2.3 Modalités de mise en place des aménagements

La réalisation des aménagements sera priorisée en fonction des enjeux considérés : personnes, bien et protection de la ressource en eau.

2.3.1 Principes généraux

Sur la base des différentes études précitées et en fonction de la localisation de l'aménagement, les animateurs « érosion/ruissellement » ou « Bassins d'Alimentation de Captages » de la Communauté Urbaine iront à la rencontre des propriétaires, des exploitants, des particuliers ou des collectivités pour négocier la mise en place d'un aménagement, sa nature, sa localisation et expliquer le mode de financement et d'entretien.

L'implantation des aménagements ne se fera que sur la base du volontariat. En effet, la majorité des aménagements proposés est située sur des emprises privées et aucune mesure d'expropriation n'est prévue.

Un **marché de travaux** rédigé par le maître d'ouvrage est dédié à la mise en place des aménagements en hydraulique douce.

Il n'est pas exclu que des **modifications de propriété** aient lieu entre la réalisation des études, l'élaboration de la D.I.G. et la réalisation des travaux.

La Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole sera le seul maître d'ouvrage. L'Agence de l'Eau Seine Normandie, dans le cadre de son 11^{ème} programme (2019-2024) pourra financer à hauteur de 80% les aménagements dits « d'hydraulique douce ». Les 20% restant seront à la charge de la Communauté Urbaine.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicateil



Les bande ligneuse cellulosique pourraient également bénéficier de financements différents par l'intermédiaire de la Chambre d'Agriculture de Seine Maritime.

Aucune participation financière ne sera demandée aux personnes qui ont rendu les travaux possibles ou qui y trouvent un intérêt, c'est-à-dire ni les propriétaires des parcelles, ni les exploitants agricoles des parcelles, ni les particuliers et ni les communes.

Les aménagements proposés pourront sensiblement évoluer et/ou être ajustée en fonction des éléments suivants :

- La concertation avec les propriétaires et exploitants agricoles,
- La modification du territoire conduisant à la nécessité de mettre en place des aménagements complémentaires,
- L'apparition de nouveaux désordres nécessitant la création d'aménagements supplémentaires.

2.3.2 Accès aux parcelles pour la réalisation des travaux

Pour la réalisation des travaux prévus dans le cadre de la D.I.G, l'accès aux parcelles concernées par ces travaux se fera par des accès situés en domaine public ou directement par les parcelles concernées par ces travaux. Dans le cas où un accès est nécessaire sur une parcelle non concernée par les travaux, une demande d'autorisation de passage sera effectuée auprès du propriétaire de cette parcelle.

2.3.3 Conventions pour la mise en place des aménagements

Les actions inscrites dans la présente D.I.G nécessitent l'accord des propriétaires et/ou les exploitants concernés.

Pour tous les aménagements réalisés, une convention d'entretien sera alors signée entre les différentes parties prenantes (EPCI maître d'ouvrage, propriétaire et/ou exploitant), afin de permettre à la collectivité de réaliser les travaux et d'assurer la pérennité des aménagements pour une durée déterminée. Ladite convention comprendra à minima la localisation cadastrale de l'aménagement, sa nature, la durée de la convention, l'engagement des signataires, l'entretien des aménagements, ...

3 PRÉSENTATION DES TYPES D'AMÉNAGEMENTS

Dans le cadre de cette Déclaration d'Intérêt Général, 3 types d'aménagements végétalisés, également appelés « d'hydraulique douce » sont proposés. Ils ont pour objectifs :

- **La réduction des volumes et de la vitesse des ruissellements**, afin de limiter les phénomènes d'érosion des sols et d'inondations ;
- Le **tamponnement temporaire des eaux** de ruissellement ;
- Le **piégeage des sédiments** arrachés par les ruissellements dans les parcelles agricoles sur les plateaux et versants, afin de limiter la fréquence et l'intensité des coulées de boue ;
- **L'infiltration d'une partie des ruissellements** sur les plateaux et les versants.

Ces aménagements ont été distingués en trois types : **ponctuels, linéaires et surfaciques**.

Il n'y a aucune obligation pour réaliser lesdits aménagements proposés dans ce document. Ils sont subordonnés à l'accord des propriétaires/exploitants.

3.1 Aménagements de type « ponctuels »

3.1.1 Les mares tampon

La mare tampon est un **petit ouvrage de stockage** permettant de **tamponner les eaux de ruissellement** pouvant provenir de parcelles cultivées en amont, de la voirie, de toitures ou d'autres surfaces imperméabilisées. Elle est située dans un axe de ruissellement ou de concentration des écoulements : fond de vallon ou point bas, exutoire d'un fossé, d'un chemin

Ce type d'ouvrage comporte 2 niveaux :

- Un premier niveau, toujours en eau, qui correspond à la **mare « permanente »**, où l'eau occupe une zone dont le niveau varie en fonction de l'évaporation
- Un second niveau correspondant à la **mare « tampon »**, qui sert à réguler les débits. Il accroît le rôle hydraulique de l'ouvrage en assurant un stockage temporaire plus important, destiné à recueillir les eaux de ruissellement lors des pluies. Il se vide progressivement grâce à son débit de fuite. La partie de stockage temporaire est ainsi libérée pour la pluie suivante.



Figure 15 : Exemple de mare tampon (cliché SMBV)

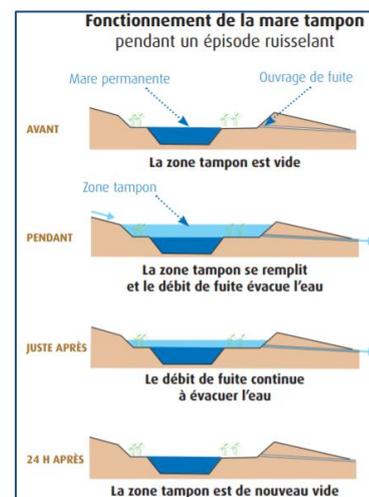


Figure 16 : Fonctionnement de la mare tampon (source AREAS)

La plupart des mares existantes ne jouent pas ce rôle tampon et ne présentent donc pas un fonctionnement hydraulique optimal pour tamponner les eaux de ruissellement. En effet, celles-ci sont parfois comblées par des

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatel



sédiments et/ou ne disposent généralement pas de débit de fuite permettant de leur donner un rôle tampon. Ainsi, elles sont rapidement pleines en hiver suite à des pluies prolongées, restent en eau tout l'hiver et perdent ainsi de leur efficacité pour les pluies suivantes.

L'objectif est ainsi de **maintenir les mares existantes** et de proposer des mesures permettant **un réaménagement à vocation hydraulique**, afin de leur donner ou **redonner un rôle de mare tampon**, à travers l'aménagement d'un débit de fuite, un curage, le reprofilage des berges...

Dans le cadre de l'enjeu « protection de la ressource en eau », l'objectif de la mare est de tamponner les eaux de ruissellement et de les restituer via un débit de fuite. Elles pourront ensuite plus facilement décanter, s'épurer et s'infiltrer lentement au niveau d'une zone tampon ou en aval. De plus, les plantes aquatiques et les micro-organismes vivant dans la mare participent à l'épuration de l'eau en absorbant et/ou en décomposant les polluants transportés par l'eau.

Elles sont complémentaires à des ouvrages plus importants, dans la mesure où leur taille n'est souvent pas suffisante pour les pluies plus importantes, mais dont le maillage sur le territoire permet de réguler des volumes plus petits lors des pluies courantes.

Leur réaménagement permet **d'améliorer la biodiversité** présente, tant d'un point de vue floristique que faunistique.

Important : Les mares référencées dans ce document sont des mares ayant un rôle hydraulique. Certaines sont fonctionnelles, d'autres non. L'un des objectifs de cette D.I.G est de redonner un rôle hydraulique aux mares non fonctionnelles.

3.1.2 Les entrées de champs

Certaines entrées de champ sont localisées au point bas d'une parcelle. Or, en suivant les lignes de semis et les passages de roue, les eaux ruisselantes arrivent toutes au même niveau et se concentrent dans ces entrées de champ. Pour éviter que les ruissellements ne sortent très concentrés de la parcelle, du fait des traces de roues, il est préférable que les entrées de champs soient positionnées en point haut.



Figure 17 : Entrée de champs située en point bas de parcelle (cliché SMBV)

Il s'agit de mettre en place un aménagement d'hydraulique douce (digue de terre ou fascine) au point bas de la parcelle, au niveau de l'entrée de champs, pour limiter les coulées boueuses sur la voirie (ou autre biens) ; pour cela, il est nécessaire de terrasser plus haut pour déplacer l'entrée de champ.

Pour ne pas modifier les écoulements, une buse pourra être posée à la base de l'entrée de champ nouvellement réalisée.

Le déplacement d'une entrée de champ se réalise à l'aide d'une grue, qui va terrasser un talus, lorsque le champ se trouve plus haut que le chemin d'accès. Une ouverture dans le talus nécessite un terrassement pour créer une pente douce accessible pour un tracteur équipé d'une remorque.

3.2 Aménagements de type « linéaires »

En l'absence d'obstacle, le ruissellement issu des parcelles agricoles prend de la vitesse (0.3 à 1m/s) et engendre de l'érosion. Dès que la vitesse se réduit, la terre arrachée se dépose sur les parcelles en aval, sur les routes, s'engouffre dans les bêttoires ou envase les ouvrages. L'aménagement de haies ou de fascines (Cf. paragraphes ci-dessous) permet de réduire cette vitesse.

3.2.1 Les haies

3.2.1.1 Les haies « arbustives »

Une haie permet de **ralentir les écoulements** et de **favoriser** ainsi **l'infiltration de l'eau et le dépôt de la terre hors des zones vulnérables**. L'objectif à travers une haie est que la vitesse du ruissellement soit réduite à moins de 0,20 m/s. Quand la haie intercepte un ruissellement diffus (c'est-à-dire étalé sur une grande largeur), elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules et atteindre des vitesses d'infiltration de plus de 200 mm/h/m².

La haie constitue donc un obstacle perméable au ruissellement et ses tiges freinent les ruissellements. Cette diminution de la vitesse **favorise l'infiltration et la sédimentation des particules**. La présence des racines crée des conditions favorables à l'infiltration, renforcées, en été, par un bon développement des parties aériennes.

Pour qu'elle joue pleinement son rôle, une haie doit être positionnée perpendiculairement à l'écoulement, c'est-à-dire perpendiculaire au versant ou perpendiculaire au fond de vallon. La haie est réfléchiée à l'échelle de la parcelle, mais son efficacité se fait sentir sur l'ensemble du bassin versant. Elle sera implantée dans des zones dites « d'écoulements diffus », car leur solidité à l'implantation, contrairement à la fascine, ne permet pas de freiner les écoulements concentrés. Il sera proposé d'implanter en limite de parcelle sur les talwegs évasés, lorsqu'il y aura un linéaire assez long (souvent supérieur à 40 m)

Pour être efficace d'un point de vue hydraulique, la haie est plantée en 2 ou 3 rangs en quinconce sur une largeur de 75 cm à 1 m. Les pieds doivent être les plus serrés possible (30 à 50 cm maximum d'écartement selon les espèces choisies et leur pouvoir à multiplier le nombre de tiges). Il convient de privilégier les espèces qui drageonnent, afin d'obtenir une densité de tiges propice au frein hydraulique (*par exemple : cornouiller sanguin, noisetier, viorne obier, ...*).



Figure 18 : Haie hydraulique (cliché SMBV)

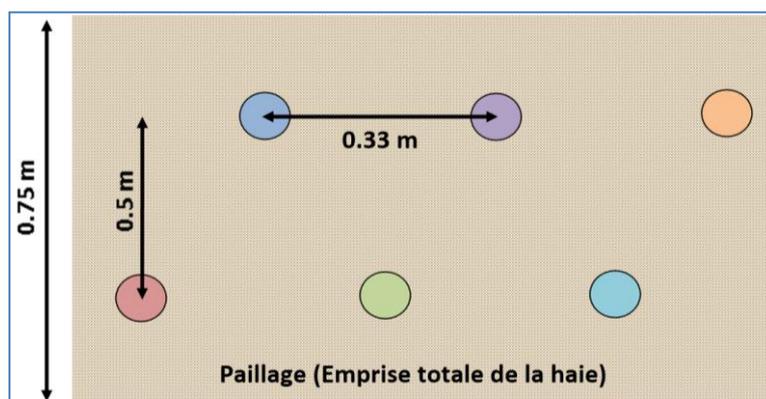


Figure 19 : schéma d'une haie dense double (réalisation SMBV)

Les plants seront protégés par un paillage perméable et biodégradable, limitant la concurrence des mauvaises herbes, maintenant un sol chaud et humide au pied des plants et limitant l'entretien du pied de la haie. Au moment de l'implantation, une protection contre la faune sera installée pour protéger les jeunes plants les 3 premières années. La période de plantation se situera entre mi-novembre et mi-mars (période de repos végétatif). Ce dispositif linéaire, sera, du fait de sa pérennité et de son efficacité, privilégié, dès que possible.

3.2.1.2 Les haies « herbacées »

La haie herbacée composée de « carex », permet, lorsqu'elle se développe, de former une touffe dense et solide. Lorsque celle-ci est implantée, elle joue le rôle de **petites fascines** favorisant la sédimentation des particules. Elle peut être placée dans des zones d'écoulements diffus ou concentrés.

La haie herbacée ne dépassant pas les 50 cm de hauteur, elle sera placée de préférence en bordure de parcelle (en bord de route, à l'extrémité d'une bande enherbée, ...), afin de ne pas se faire dépasser par les cultures et de ne pas se faire abimer lors des récoltes et des traitements. Elle sera implantée à la même période que les haies arbustives.



Figure 20 : Haie herbacée (cliché SMBV)

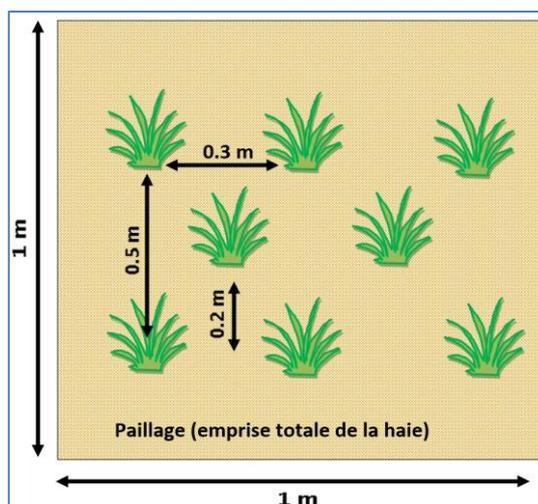


Figure 21 : Schéma d'une haie herbacée (réalisation SMBV)

3.2.2 Les fascines

Sur les petits bassins versants, une fascine sert à **filtrer les ruissellements** et à **provoquer la sédimentation de la terre**, sans créer de zone inondable. Cet aménagement joue un rôle de filtre en piégeant les sables et les limons transportés par le ruissellement. Il permet également de limiter l'érosion sur plusieurs dizaines de mètres en aval en diminuant la vitesse de l'eau.



Figure 22 : Exemple d'une fascine (cliché SMBV)

La technique consiste à positionner des fagots entre deux rangées de pieux, afin de réaliser un écran de branchages en travers du ruissellement. Le bois utilisé pour réaliser une fascine peut être « mort » ou "vivant".

Une fascine en bois « mort » a une durée de vie de 2 à 4 ans, en fonction de la nature des branches utilisées, qui vont pourrir plus ou moins vite.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicateil



La fascine « vivante » est réalisée avec du saule, qui prend facilement racine au contact de la terre. A terme, la fascine devient alors une haie. Dans un premier temps ce sont les branchages qui sont efficaces pour freiner les ruissellements et quand les branchages ont vieilli, les arbres qui sont suffisamment développés continuent à jouer un rôle vis-à-vis du ruissellement. Ce type de fascine "vivante" est beaucoup plus pérenne dans le temps et sera donc à privilégier.

Il est proposé généralement en limite de parcelle sur les talwegs prononcés sur un linéaire assez court (souvent inférieur à 40 mètres).

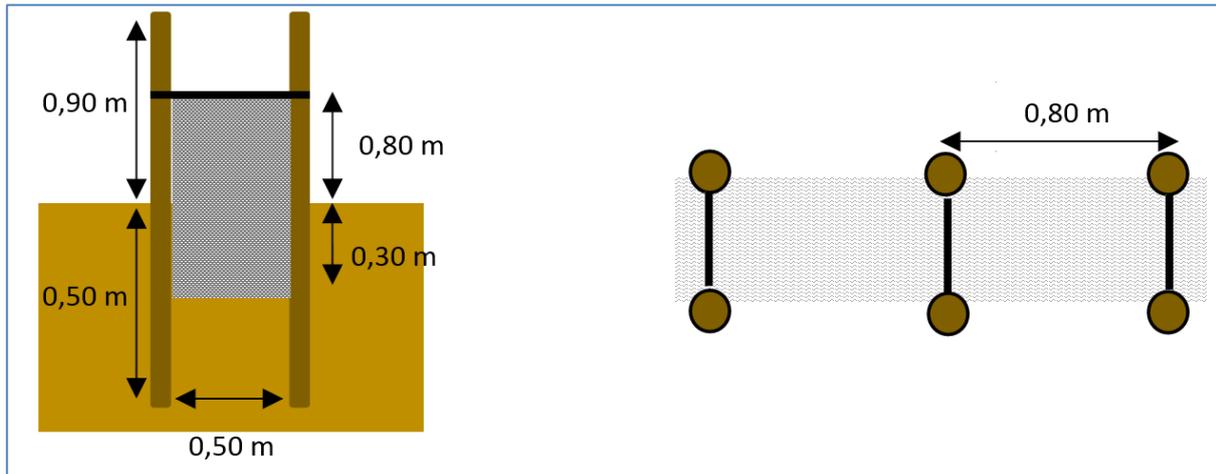


Figure 23 : Croquis de la fascine (réalisation SMBV)

Pour guider les écoulements dès l'amont du bassin versant, plusieurs dispositifs permettent :

- De **capter les ruissellements** diffus pour les guider vers un endroit choisi et ainsi protéger une parcelle ou un site en aval.
- D'infiltrer et de **piéger les sédiments**
- **D'éviter l'érosion** à la sortie d'un ouvrage hydraulique

Il s'agit des noues, des fossés et des talus dont les caractéristiques sont détaillées ci-dessous.

3.2.3 Les noues et fossés

Le creusement d'un fossé ou d'une noue permet de **collecter le ruissellement**. S'il déborde, le ruissellement reprendra son chemin naturel. Pour permettre une meilleure infiltration de l'eau, celui-ci peut être équipé de redents, qui sont de petites buttes transversales, créant des compartiments de stockage d'eau, diminuant les volumes ruisselés à l'exutoire et ralentissant les écoulements. Il est généralement dirigé vers une zone de stockage (prairie inondable, mare ou bassin).

L'ensemble des aménagements seront enherbés pour assurer leur stabilité, favoriser l'infiltration de l'eau et servir de piège pour les produits phytosanitaires ruisselés.

Les travaux seront effectués à la période où il y a le moins de risque de ruissellement. Cela peut varier chaque année en fonction des cultures en place sur les parcelles et du climat. Généralement la fin de l'été (fin août/début septembre) est la période la plus propice.

3.2.3.1 La noue enherbée

La noue d'infiltration correspond à un **fossé évasé**. Ce type d'aménagement terrassé vise à la collecte et à l'infiltration des eaux tout en restant franchissable par des véhicules et/ou des engins agricoles. La création de noues sera privilégiée en limite de parcelles avec érosion importante pour canaliser les ruissellements et éviter les phénomènes d'érosion dans les parcelles cultivées adjacentes.



Figure 24 : Noue enherbée (cliché SMBV)

Le terrassement de ces ouvrages doit être fait avec rigueur, afin de suivre au mieux les courbes de niveau du terrain naturel et de conserver une forme parabolique régulière de l'aménagement.

3.2.3.2 Le fossé enherbé

Les fossés sont des aménagements linéaires destinés à collecter et guider des ruissellements diffus et/ou concentrés, à favoriser l'infiltration de l'eau et à éviter les phénomènes d'érosion dans certains cas.

Il existe plusieurs types de fossés dont le choix d'implantation dépend du rôle que l'on veut donner à l'aménagement. Ainsi, il existe des fossés simples, des fossés à redents, des fossés de diffusion.



Figure 25 : Exemple de fossé à redents (cliché SMBV)

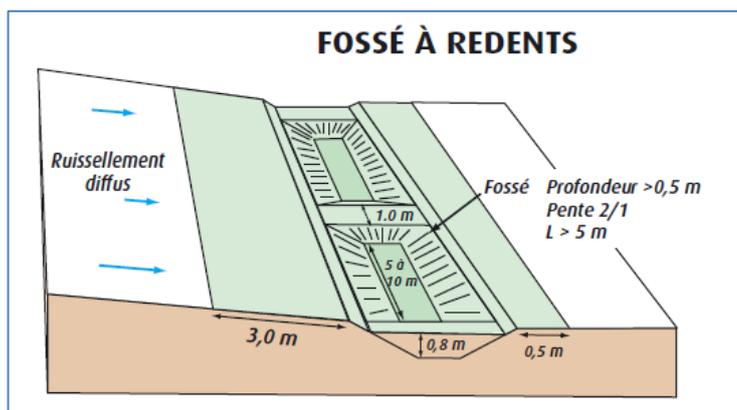


Figure 26 : Schéma d'un fossé (source Chambre d'Agriculture 76 et AREAS)

3.2.4 Les merlons de terre

Les merlons de terre correspondent à des levées de terre longitudinales d'environ 50 cm de hauteur au maximum, destinés à canaliser l'eau, ou à la diriger vers le point le plus bas. Il n'y a ni modification des axes de ruissellement, ni aggravation des volumes ruisselés à l'aval. Il s'agit de guider les ruissellements pour éviter qu'ils ne causent des dégâts sur les parcelles voisines.

L'élévation d'un talus permet de favoriser l'infiltration des eaux, de protéger une zone à enjeux, située en aval ou de diriger les eaux vers une zone de stockage. Il peut constituer une zone inondable d'infiltration à l'amont. Pour évacuer l'eau stockée, il doit pouvoir déborder sur un côté choisi (surverse) et peut être busé (débit de fuite). Ce type d'aménagement sera réalisé par déblai/remblai sur de petits linéaires constitués perpendiculairement/parallèlement au ruissellement.



Figure 27 : Merlon busé après travaux / en fonctionnement (source SMBV)

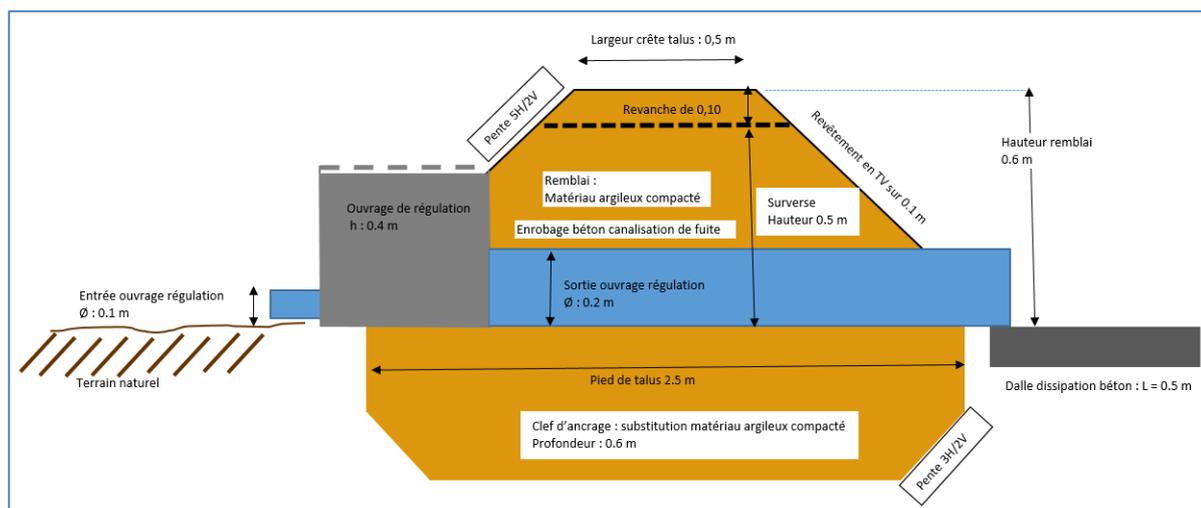


Figure 28 : Exemple d'une coupe d'un talus busé (réalisation SMBV et CU LHSM)

3.3 Aménagements de type « surfaciques »

3.3.1 Les bandes enherbées

Sur les parcelles cultivées, la terre est arrachée sous l'effet du ruissellement, formant des rigoles ou des ravines. Cela occasionne une perte de surface et une gêne à l'exploitation. Cette terre arrachée par l'eau, est entraînée et se dépose : en bout de parcelle, sur une route, dans un village, dans une rivière ou une béttoire. Ces dépôts provoquent de nombreux dégâts : envasement, turbidité, ...

L'enherbement de zones précises assure une efficacité maximale dans :

- La **lutte contre l'érosion** dans les fonds de vallon, sur les fourrières et les versants pentus,
- Le **dépôt des particules** contenues dans le ruissellements et l'épuration des eaux venant de l'amont,
- **L'infiltration** d'une partie des ruissellements venant de l'amont

Le système racinaire des graminées accroît la résistance du sol à l'arrachement. L'enherbement permanent des surfaces sensibles est la solution la plus efficace pour éviter les ravines. L'herbe joue un rôle de peigne en **ralentissant les écoulements**. Quand la vitesse de l'eau diminue, la terre qu'elle transportait se dépose. Dans une zone enherbée, la **capacité d'infiltration du sol peut être très importante**. Elle varie entre 10 et 200 mm/h, alors que sur une parcelle cultivée avec une croûte de battance, elle est de l'ordre de 2 à 5 mm/h.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatel

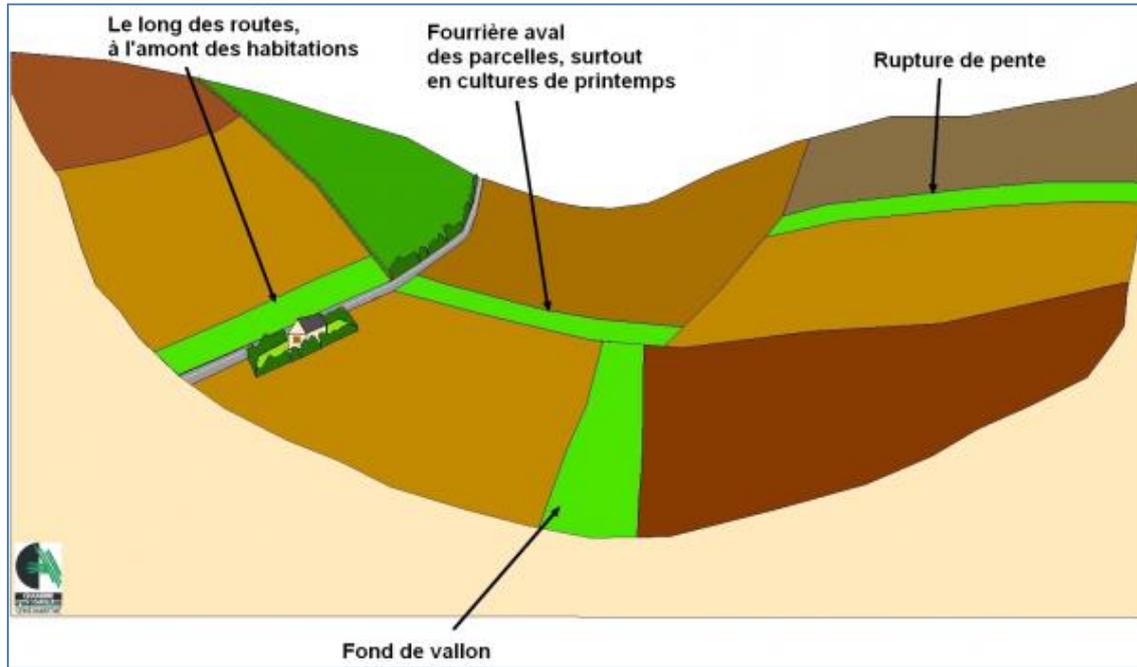


Figure 29 : Implantation de bandes enherbées (source Chambre d'Agriculture 76)



Figure 30 : Bande enherbée sur l'axe de ruissellement (cliché SMBV)



Figure 31 : Bande enherbée en bordure de champs (cliché SMBV)

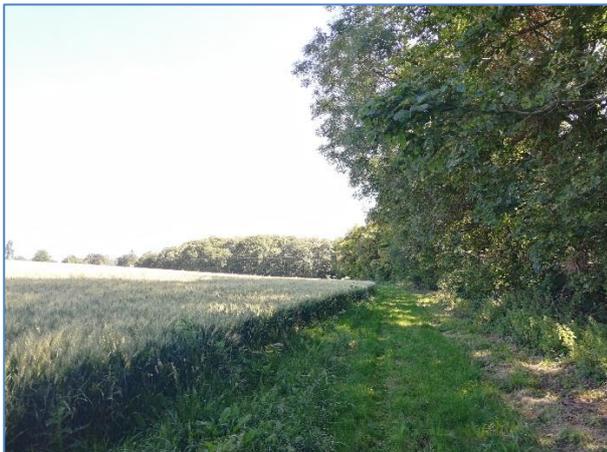


Figure 32 : Bande enherbée en bordure de bois (cliché SMBV)



Figure 33 : Bétiaire enherbée (cliché : SMBVAS)



Figure 34 : bande enherbée à l'interface culture et habitations (cliché SMBV)



Figure 35 : Accotement inexistant (cliché SMBV)

Cette bande enherbée peut être installée sur l'ensemble du bassin versant : en amont, elle aura un rôle de tampon et d'infiltration des ruissellements ; en aval, sa fonction est de conduire, en ralentissant le flux, et en évitant l'apparition de ravines, les eaux ruisselées vers une zone de stockage ou d'infiltration. Elle peut être traversée par des engins agricoles.

Dans le cadre du projet, les principes suivants ont été définis, en ce qui concerne les bandes enherbées :

- **Bétoires isolées en culture** : Implantation d'une zone enherbée d'au moins 400 m², afin de filtrer les ruissellements y arrivant ;
- **Bétoires en chapelet dans un talweg** : Implantation d'une zone enherbée sur l'axe de ruissellement englobant l'ensemble des bétoires ;
- **Talwegs en culture** : Implantation d'une zone enherbée pour les talwegs les plus encaissés ou les plus problématiques (la largeur est adaptée en fonction de la configuration de la parcelle) pour limiter les transferts rapides ;
- **Accotement inexistant** : Implantation d'une bande enherbée de 2 m de large ;
- **Interface cultures et habitations** : Implantation d'une bande enherbée, si la parcelle cultivée est en pente vers l'enjeu considéré (la largeur de la bande enherbée dépend de la configuration de la parcelle agricole) ;
- **Interface bois et cultures** : implantation d'une bande enherbée avant la rupture de pente, c'est la ceinture prairial (la largeur de la bande enherbée dépend de la configuration de la parcelle agricole).

Pour semer, il faut avant tout être à une saison où la végétation pousse vite (mars/avril ou septembre), pour que le couvert ait le temps de se développer avant les premiers ruissellements, sinon la bande enherbée risque d'être érodée. Les semis retenus devront permettre une couverture rapide du sol, avoir une bonne longévité et être faciles d'entretien.

3.3.2 Les Bandes Ligno-Cellulosiques (B.L.C.)

La B.L.C. va jouer un rôle de frein hydraulique en favorisant le ralentissement et l'infiltration de l'eau. Elle va également jouer le rôle de filtre aux particules de terre.

La technique consiste en la culture de plantes pérennes, à croissance rapide et à forte production biologique. Elles peuvent être exploitées pendant plus de 20 ans avec une récolte tous les 1 à 3 ans. Les espèces plantées sont par exemple du Taillis Très Courte Rotation (T.T.C.R.) de saule ou du miscanthus.

Tout comme les aménagements d'hydraulique douce, les bandes de miscanthus ou de saules peuvent être localisées perpendiculairement aux ruissellements, ou en bas de parcelles, ou encore dans les talwegs pour éviter la formation de ravines.

Cet aménagement est proposé comme alternative aux **bandes enherbées ou aux haies**, lorsque l'implantation est possible. De plus, il permet une valorisation économique, avec une efficacité équivalente.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicatef



Pour limiter efficacement les ruissellements et l'érosion des sols, un couvert de sol est indispensable. Il peut être obtenu soit par le miscanthus lui-même soit par la mise en place d'un couvert herbacé au pied des saules. Le couvert doit être implanté au début du printemps, en année 2, afin de garantir l'enracinement et le bon développement des saules.



Figure 36 : Exemple d'une B.L.C. de type miscanthus à gauche et d'un T.T.C.R. de saule à droite (clichés SMBV)

Les plantations pourront être effectuées au printemps (mars/avril/mai), dès que les risques de gelées sont passés.

4 COUT ESTIMATIF DES AMÉNAGEMENTS ET CALENDRIER

4.1 Coût par type d'aménagement

L'estimatif financier expose les coûts projetés pour les différents aménagements proposés.

L'estimation financière des aménagements à implanter a été réalisée par la Communauté Urbaine, et le SMBV Pointe de Caux Etrétat, lors des différentes études réalisées et ajustée en fonction d'une dimension moyenne de chaque ouvrage.

Type d'aménagement	Coût moyen des travaux (TTC)	Coût unitaire moyen (TTC)
Linéaires		
Haie	20 € / ml	1200 €
Fascine	90 € / ml	2000 €
Fossé/noue	15 € / ml	1100 €
Merlon	45 € / ml	2000 €
BLC	1.3 € / ml	500 €
Ponctuel		
Mare	10 000 €	10 000 €
Entrée de champs	1000 €	1000 €
Surfacique		
Bande enherbée	400 € / ha	200 €
Enherbement de bétail	400 € par bétail	400 €

Figure 37 : Coût unitaire des aménagements (source SMBV, chambre d'agriculture de Seine Maritime)

Ces coûts sont donnés à titre indicatif et peuvent être variables, notamment en fonction de la taille des aménagements, de leurs spécificités techniques, des quantités réalisées, ...

L'ensemble des coûts est considéré toutes taxes comprises et hors subvention. L'enherbement de bétail est forfaitaire et de coût fixe.

4.2 Coûts généraux sur l'ensemble du périmètre de la D.I.G

Le tableau suivant révèle un **estimatif global** des travaux qui seraient à réaliser sur le périmètre de la D.I.G (PCAHD zone aval, mise à jour des P.C.A.H.D BV Lézarde et mares) :

Type d'aménagement	Cout unitaire moyen (TTC)	Quantité	Cout global (TTC)
Linéaires			
Haie	1200 €	1250	1 500 000 €
Fascine	2000 €	230	460 000 €
Fossé/noue	1100 €	70	77 000 €
Merlon	2000 €	25	50 000 €
BLC	500 €	80	40 000 €
Ponctuel			
Mare	10 000 €	358	3 580 000 €
Entrée de champs	1000 €	30	30 000 €
Surfacique			
Bande enherbée	300 €	790	237 000 €
Enherbement de bétail	400 €	115	46 000 €
Coût total			6 020 000 €

Figure 38 : Coût estimatif global des aménagements proposés sur l'ensemble du périmètre de la D.I.G

Toutefois, à la lecture de ce tableau, les réserves suivantes sont à intégrer :

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicateil



- **Concernant les mares** qui sont référencées dans le document, elles ne sont pas toutes à réhabiliter, seules les mares non fonctionnelles le seront.
- **Concernant les aménagements linéaires** qui sont référencés dans le document, aucun levé topographique n'a été réalisé. La longueur sera ajustée en fonction de la topographie et des échanges avec les propriétaires et/ou exploitants agricoles. De plus, la typologie de l'aménagements peut évoluer.
- **Concernant les aménagements surfaciques**, la largeur sera ajustée en fonction de plusieurs paramètres (longueur de rayage, type d'enjeu, animation agricole, ...)

4.3 Coûts réalistes pour la présente D.I.G

Concernant le cadencement des travaux, la communauté urbaine envisage l'implantation d'une cinquantaine d'aménagements linéaires (hors BLC) par an (soit 250 pour la durée de la D.I.G). En ce qui concerne les mares, la Communauté Urbaine souhaite réhabiliter une quinzaine de mares par an, soit 75 mares pour la durée de validité de la D.I.G. Pour les surfaciques et les reprises entrées de champs, il est difficile d'estimer un montant, car le plus souvent, ce sont les exploitants qui les réalisent eux-mêmes. Il est estimé à une vingtaine de remise en herbe par an.

Ces chiffres seront susceptibles de varier en fonction des moyens humains et financier dont dispose la collectivité porteuse du projet.

Quantité selon la nature de l'aménagements	Coûts envisagés pour 5 ans
Linéaire	
250	375 000 €
Ponctuel	
75	75 000 €
Surfacique	
100	35 000 €
Cout réels	485 000 €

Figure 39 : Coût estimatif global des aménagements qui seront réalisés sur 5 ans

4.4 Calendrier prévisionnel

Devant le nombre important d'ouvrages à réaliser, la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole souhaite répartir leur réalisation sur 5 hivers.

La date de début des travaux sera fonction des paramètres suivants :

- La réception de l'arrêté préfectoral déclarant ce projet d'intérêt général ;
- La réception de l'accusé de réception du dossier de demande de subvention auprès de l'Agence de l'Eau Seine Normandie ;
- La période de repos végétatif entre octobre et mars ;
- Des échanges, accords et conventions avec les exploitants agricoles et propriétaires concernés.

Les ouvrages faisant l'objet du présent dossier de Déclaration d'Intérêt Général pourront être réalisés à partir de l'automne/hiver 2020-2021.

5 MODALITÉS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE DES AMÉNAGEMENTS

S'agissant d'ouvrages d'hydraulique douce, la surveillance consiste à vérifier le bon état et la pérennité des aménagements réalisés. Cette surveillance s'effectuera au moins une fois par an et lors des différentes visites de terrain des animateurs de la Communauté Urbaine, en privilégiant les périodes de pluies importantes.

Un an après leur réalisation, chaque ouvrage fera l'objet d'une visite de contrôle par les animateurs de la Communauté Urbaine, afin de déterminer la nécessité de solliciter la clause de garantie, qui sera prévue dans le Cahier des Charges du marché relatif à la mise en place des ouvrages.

- Pour les haies et les fascines, il s'agira de remplacer les plants ou pieux défectueux ;
- Pour les bandes enherbées, fossés à redents, merlons/talus et les déplacements d'entrées de champs, il s'agira de vérifier la bonne levée de la végétation et de s'assurer que l'enherbement de l'ouvrage est correct ;
- Pour la mare, il s'agira de s'assurer que les berges de celle-ci se sont bien végétalisées pour éviter son comblement trop rapide, lié à une dégradation des berges.

Selon la nature et la localisation de l'aménagement, après la période de garantie, l'entretien de l'ensemble des aménagements sera à la charge des propriétaires, exploitants agricoles, ou particuliers concernés. Dans ce cadre, pendant la durée de vie des ouvrages, la Communauté Urbaine apportera des conseils techniques, notamment en ajoutant une note technique d'entretien spécifique à chaque aménagement, en annexe des conventions.

5.1 Entretien des mares

Pour conserver l'efficacité de la mare tampon au cours du temps, il est indispensable de l'entretenir. Sans entretien, une mare se comble en quelques dizaines d'années.

L'entretien courant consiste à :

- **S'assurer de son bon fonctionnement hydraulique** en veillant à ce que les arrivées d'eau et l'ouvrage de fuite ne soient pas obstrués ou ne se dégradent pas via de l'érosion régressive.
- **Contrôler la végétation :**
 - En retirant une bonne partie des lentilles d'eau et les algues, qui diminuent l'ensoleillement et provoquent la disparition d'espèces faunistiques sensibles par asphyxie du milieu. Ils ne doivent représenter que 30% maximum de la surface de la mare. Entretien possible toute l'année.
 - En gérant les plantes de rives (roseaux, massettes, iris, joncs, carex, ...). Si elles colonisent l'ensemble de la mare, il est recommandé de déraciner les ¾ de celles-ci à l'aide d'un râteau à l'automne.
 - En gérant les arbres, qui plantés en excès, peuvent avoir des conséquences néfastes (processus de comblement, végétation herbacée qui disparaît faute de lumière, assèchement de la mare). Il faut qu'1/3 maximum du périmètre de la mare soit planté, que les arbres soient plantés à 6m minimum de la mare et qu'il n'y ait pas de plantation d'arbres dans la mare. Entretien entre fin août et janvier.
 - En gérant la végétation des berges pour conserver l'accès et la visibilité de la mare par une fauche annuelle. La fauche ne doit pas être trop fréquente et trop proche des berges pour laisser la faune et la flore se développer et optimiser la biodiversité présente.

Il est vivement conseillé d'enlever les produits de fauche pour éviter l'obstruction des canalisations, ralentir l'envasement de la mare et éviter le développement des plantes nitrophiles (telles que les chardons et les orties).

Le **curage** devient nécessaire lorsque le niveau de vase est trop important mais aussi quand la végétation comble la mare. Il peut être réalisé manuellement ou à l'aide d'une pelle mécanique.

Il est important de respecter la profondeur originelle de la mare, afin de ne pas dégrader son imperméabilité. Le curage est aussi l'occasion de redessiner les berges trop abruptes. Une faible pente est à privilégier, afin d'assurer la stabilité des berges, de faciliter leur entretien et de sécuriser la mare. De plus, des pentes douces sont plus favorables au développement d'une biodiversité variée.

5.2 Entretien des haies

5.2.1 Les haies « arbustives »

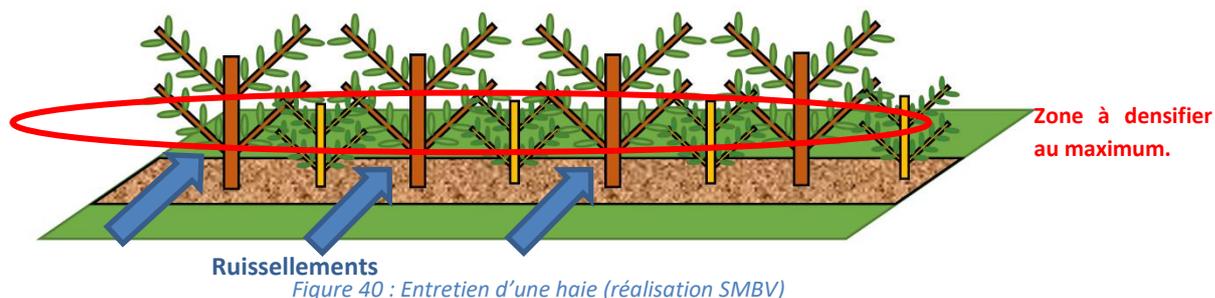
L'entretien de cet aménagement vise à densifier la haie tout en limitant son évolution en hauteur.

Pour être efficace sur un plan hydraulique, la haie n'a pas besoin de dépasser un mètre de hauteur, puisque c'est la densité au pied de la haie qui a de l'importance.

Il est donc important de s'assurer que tous les plants restent vivants, afin d'éviter les trous, qui laisseraient passer l'eau sans nécessairement la ralentir.

Au bout de la troisième année, il sera possible de tailler la haie en cépée ce qui consiste à couper les plants à 5 ou 10 centimètres du sol, afin qu'ils produisent des branches latérales, qui densifieront la haie au pied (Cette pratique est conseillée pour les haies en bordure de parcelle, afin que les cultures ne prennent pas le dessus sur les plants).

Pour densifier l'arbuste au maximum, une taille adaptée sera renouvelée les hivers suivants et la plantation d'autres plants est également conseillée.



Principes généraux d'entretien d'une haie

Pendant 3 à 5 ans, il faut contrôler l'envahissement de la jeune haie par les mauvaises herbes.

Chaque hiver, la haie doit être regarnie, si des plants meurent.

Durant chaque hiver, les déchets de bois broyés (provenant de la haie ou non) peuvent être déposés au pied de la haie, afin de faire perdurer le paillage et ainsi limiter le développement des mauvaises herbes.

Une fois la haie établie, la taille régulière se fait avec des outils réalisant des coupes nettes : tailleuse à barre de coupe, lamier ou sécateur.

Le Gyrobroyeur ou épareuse sont à éviter, car ils déchiquettent les branches (il convient uniquement sur des branches de diamètre inférieur à 2cm).

Si vous taillez la haie mécaniquement, faites-le dans de bonnes conditions de portance des sols, afin de ne pas diminuer la capacité d'infiltration au pied de la haie.

5.2.2 Les haies « herbacées »

Elle sera paillée, afin de permettre un moindre entretien la première année (désherbage uniquement) et le maintien de la fraîcheur du sol. Les années suivantes, elle ne nécessite quasiment pas d'entretien (aucun engrais / aucune taille).

Un contrôle sera toutefois préférable la première année pour vérifier la présence éventuelle d'adventices.

5.3 Entretien des fascines

Dès son implantation la fascine filtre les ruissellements et retient les limons grâce aux fagots qui la composent. Avec le temps, ces fagots vont se dégrader et ne plus jouer leur rôle de filtre. Pour maintenir l'efficacité de la fascine, elle doit être curée, taillée et bouturée.

Dans les premiers mois :

Les premiers mois suivant la réalisation et après les épisodes pluvieux, il convient de **réparer les possibles affouillements** en rajoutant de la terre ou un petit fagot au pied de la fascine et de vérifier et de **compléter le remplissage du caisson si besoin**.

Il est également possible de **placer, au pied de la fascine, de la paille**, afin de retenir les limons le temps que le système racinaire se forme (pratique recommandée sur les sols particulièrement sensibles à l'érosion).

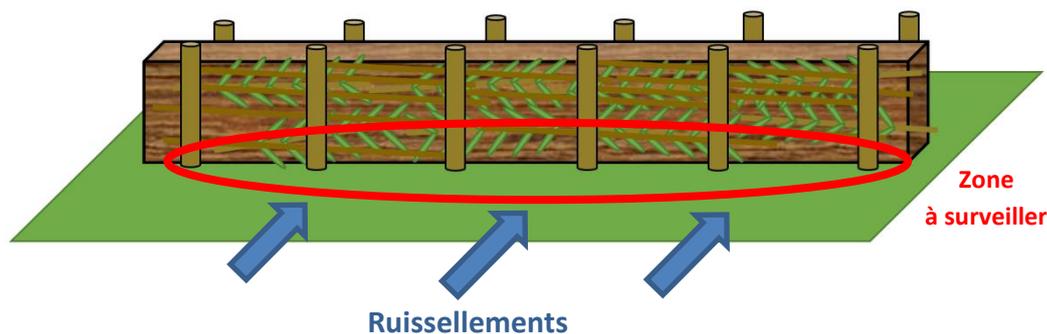


Figure 41 : Surveillance de la fascine (réalisation SMBV)

Taille des fascines :

La première taille des arbres se fait **au deuxième hiver après la plantation**. Il est en effet important de laisser les branches de saule se développer une première année, afin de favoriser leur bonne implantation racinaire, ainsi que le bon développement des branches. Celles, mesurant 2 à 3 mètres, **devront être placées à l'horizontale entre les pieux**, afin de renouveler les fagots mis en place à l'implantation de l'aménagement. Afin de favoriser le rôle de filtre hydraulique sur le long terme, il est recommandé de **couper des morceaux de saule d'environ 20 centimètres de long pour environ 1 centimètre de diamètre et de les planter le long de la fascine entre les pieux**. Ceux-ci n'auront aucun mal à se développer et densifieront la fascine.

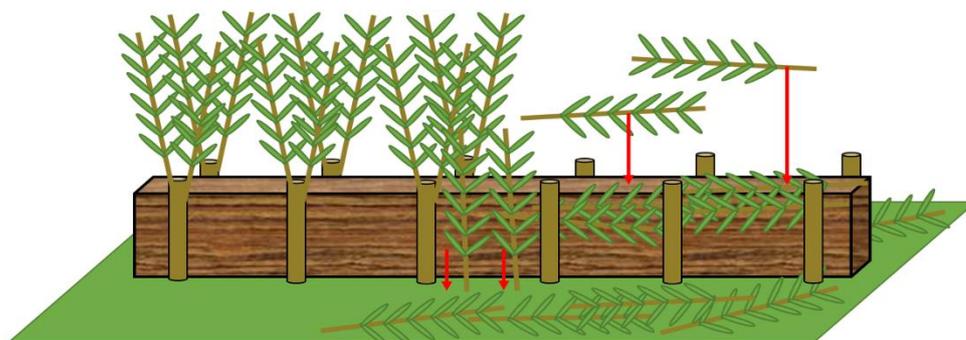


Figure 42 : Schéma d'entretien d'une fascine (réalisation SMBV)

Dépôts de terre :

Lorsque les écoulements boueux provoquent une accumulation de limons devant la fascine, il faut prévoir **un léger curage**, afin que la hauteur de boue ne dépasse pas la fascine. Cela pourrait en effet provoquer une chute d'eau provoquant de l'érosion en aval de l'aménagement. Il est également possible de contacter les animateurs de la Communauté Urbaine, afin d'étudier les lieux pour réaliser des aménagements complémentaires en amont.

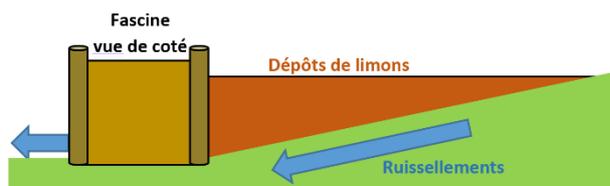


Figure 43 : Atterrissement de limons (réalisation SMBV)

5.4 Entretien des fossés, talus et noues

Principes généraux d'entretien d'un fossé/ noue :

L'entretien consiste en un ou deux fauchages par an et si nécessaire, un curage des parties envasées. Pour les terrassements contenant des redents, l'entretien ne doit pas les endommager, car cela diminuerait l'efficacité de l'aménagement. Ceux-ci constituent en effet des freins hydrauliques importants et créent des zones de retenue d'eau et de limons à l'intérieur de l'aménagement.

Si des arbustes sont plantés, il faut les tailler les 3 premières années. On compte 1 jour d'entretien pour 150m de haie. Quand la haie est haute, une taille annuelle se fait avec une tailleuse à barre de coupe ou un lamier. Il faut éviter le gyrobroyeur (épareuse), qui n'est pas adapté aux grosses branches.

Toutes ces opérations doivent être effectuées dans de bonnes conditions de portance des sols, afin de ne pas dégrader les aménagements et de ne pas diminuer leurs capacités d'infiltration.

5.5 Entretien des bandes enherbées

La 1^{ère} année, il faut faire une fauche précoce, éventuellement suivie d'un roulage pour favoriser la densification du couvert.

Par la suite, dans les zones de passages d'eau, l'idéal est de couper l'herbe 1 fois par an au début du printemps ou à l'automne. Le pâturage est la solution idéale. L'herbe peut aussi être broyée. En cas de fauche, elle devra être enlevée le plus rapidement possible pour éviter d'obstruer, lors d'un orage, les ouvrages hydrauliques situés en aval. Quel que soit le mode d'entretien, il doit avoir lieu dans de bonnes conditions de portance du sol.

Il convient d'éviter l'épandage de produits phytosanitaires et d'engrais à proximité des points d'eau. Dans tous les cas, il faut adapter l'entretien et les apports d'intrants en fonction du statut de la zone en herbe.

Si la zone enherbée est trop envasée, l'eau risque de passer à côté. Il convient de la déplacer ou de la reprofiler pour qu'elle continue à être pleinement efficace.

5.6 Entretien des Bandes Ligno-Cellulosiques

5.6.1 Le Taillis Très Courte Rotation (T.T.C.R.) de saules

Dans une parcelle de saules nouvellement plantée, il est impératif de maîtriser les adventices, car la croissance des saules, et donc le rendement, peuvent être fortement impactés.

Suite aux premières interventions, il est toujours possible qu'une végétation adventice se développe en périphérie de saules. Si elle n'est pas gérée correctement, elle va concurrencer les saules pour l'alimentation hydrique et la lumière. Il est donc conseillé de réaliser un ou plusieurs broyages dans les inter-rangs durant la période estivale à l'aide du matériel suivant : microtracteur et broyeur, débroussailleuse autoportée ou épareuse.

Dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG)

Réalisation d'aménagements d'hydraulique douce sur le territoire de la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole – hors BAC Yport et Radicateil



A partir de la fin du mois d'octobre, les saules commencent à perdre leurs feuilles et la période de repos végétatif se met en place. Durant cette période, un broyage de l'inter-rang est nécessaire en cas de présence important d'adventices.

A l'entrée de l'hiver, la croissance des saules devra être estimée pour planifier les interventions sur les plants. Selon la situation (couverture du sol, hauteur des saules), il peut être intéressant de broyer les saules pour les recéper et leur donner de la vigueur pour l'année suivante.

Aucune fertilisation n'est à apporter durant le cycle de végétation.

5.6.2 Le miscanthus

La levée du miscanthus est assez longue et hétérogène dans la parcelle. Elle s'échelonne entre 3 semaines et 3 mois après l'implantation. Pour éviter un salissement trop important, il est conseillé de bien gérer les adventices.

Des passages successifs de herse étrille peuvent s'envisager lors des premières semaines. Le binage peut ensuite être privilégié après la levée. Attention, l'écartement devra être anticipé à la plantation.

A la fin de la première année, la culture doit être broyée, afin de continuer sa mise en place et de créer un mulch (résidus végétaux issus du broyage, laissés sur le sol, pour limiter les repousses par la suite). Aucune fertilisation n'est à apporter durant le cycle de végétation.

TABLE DES MATIERES

1	PRODUCTION DE DONNÉES POUR LA D.I.G	4
1.1	Etudes réalisées sur le territoire	4
1.2	Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – zone aval du bassin versant d'Étretat.....	6
1.2.1	Phase 1 : Recueil et analyse des données existantes sur la zone d'étude.....	7
1.2.2	Phase 2 : Diagnostic de terrain et propositions d'aménagements à l'échelle communale	7
1.2.3	Phase 3 : Estimation financière et synthèse de l'étude	10
1.3	Mise à jour des Plans Communaux d'Aménagements d'Hydraulique Douce – Vallée de la Lézarde	11
1.3.1	Première phase : recueil des informations (octobre-décembre 2018).....	11
1.3.2	Deuxième phase : Diagnostic de terrain (Décembre-avril 2019)	12
1.3.3	Troisième phase : traitement des données puis communication.....	13
1.4	Recensement des mares	13
1.5	Récapitulatif du nombre d'aménagements	16
2	MÉTHODOLOGIE RETENUE DANS LE CADRE DE LA D.I.G	17
2.1	Cadre général	17
2.2	Localisation des aménagements	19
2.3	Modalités de mise en place des aménagements	19
2.3.1	Principes généraux.....	19
2.3.2	Accès aux parcelles pour la réalisation des travaux.....	20
2.3.3	Conventions pour la mise en place des aménagements.....	20
3	PRÉSENTATION DES TYPES D'AMÉNAGEMENTS	21
3.1	Aménagements de type « ponctuels ».....	21
3.1.1	Les mares tampon.....	21
3.1.2	Les entrées de champs.....	22
3.2	Aménagements de type « linéaires ».....	23
3.2.1	Les haies	23
3.2.2	Les fascines	24
3.2.3	Les noues et fossés	25
3.2.4	Les merlons de terre	26
3.3	Aménagements de type « surfaciques »	27
3.3.1	Les bandes enherbées	27
3.3.2	Les Bandes Ligno-Cellulosiques (B.L.C.)	29
4	COUT ESTIMATIF DES AMÉNAGEMENTS ET CALENDRIER.....	31
4.1	Coût par type d'aménagement	31
4.2	Coûts généraux sur l'ensemble du périmètre de la D.I.G	31
4.3	Coûts réalistes pour la présente D.I.G.....	32



4.4	Calendrier prévisionnel	32
5	MODALITÉS D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE DES AMÉNAGEMENTS	33
5.1	Entretien des mares	33
5.2	Entretien des haies.....	34
5.2.1	Les haies « arbustives »	34
5.2.2	Les haies « herbacées »	34
5.3	Entretien des fascines	35
5.4	Entretien des fossés, talus et noues.....	36
5.5	Entretien des bandes enherbées	36
5.6	Entretien des Bandes Ligno-Cellulosiques	36
5.6.1	Le Taillis Très Courte Rotation (T.T.C.R.) de saules	36
5.6.2	Le miscanthus	37

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des études réalisées (source SMBV)	5
Figure 2 : Contenu des différentes phases de travail (source : Chambre d'Agriculture)	6
Figure 3 : Couverture de l'étude réalisée par la Chambre d'Agriculture (source CA 76).....	6
Figure 4 : Extrait de la cartographie des Plans Communaux d'Aménagements d'hydraulique Douce.....	10
Figure 5 : Exemple d'éléments envoyés à la commune d'Épouville (source : SMBV Pointe de Caux Etretat)	11
Figure 6 : Extrait visuel de l'interface de l'application téléphonique cartographique (cliché SMBV).....	12
Figure 7 : Exemple de courrier envoyé aux exploitants (source : SMBV)	12
Figure 8 : Exemples de fiches diagnostic (Source : SMBV).....	14
Figure 9 : recensement des mares du territoire (données SMBV)	14
Figure 10 : Les mares sur le territoire de la D.I. G	15
Figure 11 : Nombre d'aménagements proposés selon leur nature	16
Figure 12 : extrait de la cartographie des fuseaux (réalisation SMBV)	17
Figure 13 : cartographie des fuseaux retenus (réalisation SMBV).....	18
Figure 14 : extrait de l'atlas produit en pièce 5	19
Figure 15 : Exemple de mare tampon (cliché SMBV).....	21
Figure 16 : Fonctionnement de la mare tampon (source AREAS)	21
Figure 17 : Entrée de champs située en point bas de parcelle (cliché SMBV)	22
Figure 18 : Haie hydraulique (cliché SMBV).....	23
Figure 19 : schéma d'une haie dense double (réalisation SMBV).....	23
Figure 20 : Haie herbacée (cliché SMBV)	24
Figure 21 : Schéma d'une haie herbacée (réalisation SMBV)	24
Figure 22 : Exemple d'une fascine (cliché SMBV)	24
Figure 23 : Croquis de la fascine (réalisation SMBV)	25
Figure 24 : Noue enherbée (cliché SMBV)	26
Figure 25 : Exemple de fossé à redents (cliché SMBV)	26
Figure 26 : Schéma d'un fossé (source Chambre d'Agriculture 76 et AREAS)	26
Figure 27 : Merlon busé après travaux / en fonctionnement (source SMBV)	27
Figure 28 : Exemple d'une coupe d'un talus busé (réalisation SMBV et CU LHSM)	27
Figure 29 : Implantation de bandes enherbées (source Chambre d'Agriculture 76)	28
Figure 30 : Bande enherbée sur l'axe de ruissellement (cliché SMBV).....	28
Figure 31 : Bande enherbée en bordure de champs (cliché SMBV)	28
Figure 32 : Bande enherbée en bordure de bois (cliché SMBV)	28
Figure 33 : Bétoire enherbée (cliché : SMBVAS).....	28
Figure 34 : bande enherbée à l'interface culture et habitations (cliché SMBV).....	29
Figure 35 : Accotement inexistant (cliché SMBV)	29
Figure 36 : Exemple d'une B.L.C. de type miscanthus à gauche et d'un T.T.C.R. de saule à droite (clichés SMBV)	30
Figure 37 : Coût unitaire des aménagements (source SMBV, chambre d'agriculture de Seine Maritime)	31
Figure 38 : Coût estimatif global des aménagements proposés sur l'ensemble du périmètre de la D.I.G.....	31
Figure 39 : Coût estimatif global des aménagements qui seront réalisés sur 5 ans.....	32
Figure 40 : Entretien d'une haie	34
Figure 41 : Surveillance de la fascine.....	35
Figure 42 : Schéma d'entretien d'une fascine.....	35
Figure 43 : Atterrissement de limons.....	36