

Mémoire de Licence Professionnelle
« Forêts, gestion et préservation de la ressource en eau »

Etude de faisabilité de plantations d'aménagements d'hydraulique douce à vocation antiérosive sur domaine public et privé au sein du Bassin d'Alimentation de Captage d'Héricourt-en-Caux.



Haie antiérosive sur talweg secondaire sur la commune d'Ocqueville

Source : Martin GOSSELIN

Structure d'accueil : Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes
CANY – BARVILLE

Tuteurs de stage :

- GAZAIGNES Solène (conseillère agricole au Syndicat Mixte des bassins versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes).
- PERELLE Damien (directeur du Syndicat Mixte des bassins versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes).

Remerciements

Je tenais à remercier toute l'équipe du Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Durdent, Saint Valery et Veulettes pour l'accueil, l'aide apportée tout au long de cette période de stage.

Mes remerciements sont adressés plus particulièrement à Madame Solène GAZAIGNES, conseillère agricole et Monsieur Damien PERELLE, Directeur du Syndicat Mixte des Bassins Versants qui ont été mes tuteurs de stage. Grâce à leurs précieux conseils, à leurs soutiens, et au temps qu'ils m'ont accordé, mon étude a pu être menée à bien.

J'adresse également tous mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé à la bonne avancée de ce stage, en particulier :

- Monsieur Michel FILLOCQUE président du Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Durdent, Saint Valery et Veulettes pour avoir accepté ma candidature pour cette étude.

- Monsieur Pierrick BOULARD pour les réponses apportées à mes différentes questions sur le captage d'eau potable et à la rédaction de mon rapport de stage.

- Mesdames Céline LEFEBVRE, Virginie LETIERCE et Patricia BOUDEHEN d'avoir pris le temps de lire ce mémoire de stage et d'apporter leurs corrections.

- Messieurs les élus des différentes communes rencontrés pour le temps qu'ils m'ont accordé et les informations fournies lors des rendez-vous.

- Madame Isabelle GAY-OVEJERO pour m'avoir aidé à la rédaction de mon rapport et m'avoir consacré du temps.

Table des matières :

Résumé	3
Abstract	3
Introduction	4
Chapitre I : Le Pays de Caux, région agricole à cultures industrielles	5
1/ Un vaste plateau crayeux à pluviométrie importante.....	5
1.1/ Localisation du Pays de Caux	5
1.2/ La région sur substrat de craie.....	5
1.3/ Le climat normand	7
1.4/ Secteur agricole à potentiel subissant la crise laitière	7
2/ Le phénomène de ruissellement dans les vallées sèches.....	8
2.1/ Les causes.....	8
2.2/ Les conséquences	8
3/ Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes (SMBV).....	9
3.1/ Le territoire des bassins versants.....	9
3.2/ Un grand nombre d’interlocuteur	10
3.3/ Les compétences et services du SMBV	10
4/ Un besoin pour le SMBV sur le Bassin d’Alimentation de Captage (BAC)	10
4.1/ Territoire du BAC d’Héricourt.....	10
4.2/ La ressource en eau potable sur le BAC d’Héricourt.....	11
4.3/ La réglementation et le programme d’action du captage Grenelle	13
4.4/ Etude de faisabilité de plantation à vocation antiérosive	14
5/ Les aménagements d’hydraulique douce, une gestion à la parcelle	14
5.1/ La haie antiérosive, frein au ruissellement diffus	15
5.2/ La fascine vivante, barrière au transport des limons.....	16
5.3/ Les dispositifs mis en place par le SMBV	17
Chapitre II : Etude d’opportunité sur les 21 communes	17
1/ Réflexion sur la méthodologie pour répondre au thème du stage	17
2/ Travail préparatoire pour la prospection de terrain	18
2.1/ Le croisement des données existantes	18
2.2/ Identification des enjeux sur le secteur d’étude	18
2.3/ Synthèse cartographique d’opportunité et création de base de donnée.....	20
2.4/ Elaboration de la fiche terrain	20
3/ La prospection de terrain et la récolte de données.....	20

Chapitre III : Synthèse et validation des résultats sur le BAC d'Héricourt	21
1/ Le travail post terrain	22
2/ Analyse, complément et validation des résultats sur le BAC par le SMBV	22
3/ Présentation et validation des données aux élus	23
3.1/ Travail préparatoire avant le rendez-vous	23
3.2/ Déroulement du rendez-vous	23
4/ Mises à jour des cartes	24
Chapitre IV : Résultats et propositions d'actions pour les aménagements à mettre en place	24
1/ Les résultats	24
1.1/ Les opportunités publiques et privées	24
1.2/ Les talwegs.....	26
1.3/ Les herbages retournés	26
1.4/ Autres résultats.....	26
2/ Propositions de différentes transmissions de l'information	27
2.1/ Transmission de l'information par le biais des communes.....	27
2.2/ Transmission de l'information par le biais du SMEACC	27
2.3/ Transmission de l'information par le biais de réunion de secteur	27
2.4/ Transmission de l'information par le biais de publipostage	28
3/ Les propositions du SMBV pour l'aide à la mise en place des aménagements	28
4/ Les biais de l'étude	28
Conclusion	30
Bibliographie	31
Annexes	32

Liste des illustrations :

Figure n°1 : Diagramme Ombrothermique de Rouen	9
Figure n°2 : Récapitulatif des pertes de sol en fonction du type d'érosion.....	10
Figure n°3 : Tableau des surfaces d'herbage retourné entre 2010 et 2016 au sein du territoire du BAC.....	13
Figure n°4 : Tableau récapitulatif des seuils de vigilance et d'action renforcée.....	14
Figure n°5 : Schéma d'implantation du SMBV pour les haies antiérosives	17
Figure n°6 : Schéma d'implantation du SMBV pour les haies antiérosives	18
Figure n°7 : Répartition des 80 opportunités	27
Figure n°8 : Tableau récapitulatif des routes protégées	28

Résumé

Le climat doux et humide du Pays de Caux, en Seine Maritime, a favorisé l'installation d'une agriculture intensive. L'importante surface des terres cultivées et la forte pluviométrie entraînent de nombreuses érosions et des problèmes de qualité d'eau potable. Ces désordres ponctuels font l'objet d'une attention particulière.

Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes (SMBV) a la gestion du ruissellement agricole et de la lutte contre les inondations sur son bassin versant. Sur son territoire, un Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) a été défini pour protéger le champ captant d'eau potable. Suite au classement du champ captant en « Grenelle », un programme d'action a été mis en place sur ce BAC dans le but de stopper toute source de pollution qui pourrait entraîner la dégradation de la ressource.

Actuellement, la mise en place de mesures de lutte contre les différentes pollutions sont des actions volontaires de la part des exploitants agricoles. Ces mesures disposent aujourd'hui d'aides financières. Néanmoins, suite à un arrêté, le SMBV encourage l'implantation d'aménagements d'hydraulique douce avant la fin de celui-ci prévu en décembre 2016. Passé cette date, les subventions pourront être supprimées.

Pour aider les exploitants dans leurs démarches, une étude de faisabilité de plantations d'aménagements d'hydraulique douce à vocation antiérosive a été menée. Ce présent rapport a pour but de vous présenter cette étude.

Mots clés : Agriculture, érosion, ruissellement, bassin d'alimentation de captage, aménagement d'hydraulique douce.

Abstract

The mild and humid climate of Pays de Caux, in Seine-Maritime, has favoured the installation of intensive agriculture. The large area of cultivated land and the high pluviometry result cause a lot of erosions and potable water quality problems. These one-time disorders are the subject of special attention.

The Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Durdent, Saint Valery en Caux and Veulettes sur Mer (SMBV) manage the agricultural flow and the struggle against flooding on its watershed. On its territory, a groundwater recharge catchment has been defined to protect the capturing field of potable water. Following the case of the capturing field in "Grenelle", an action program has been set up the groundwater recharge catchment in order to stop all sources of pollution that could lead to resource degradation.

Currently, the measures against the different pollutions are voluntary action by farmers. These measures have now financial aid. However, further to decree, the SMBV incites the implementation of fresh hydraulic facilities before the end of the order in December 2016. After this date, the grants will be removed.

To help the farmers in their process, a feasibility study of plantations fresh hydraulic facilities to anti-erosion vocation was conducted. This report aims to present this study.

Keyword : Agriculture, erosion, runoff, feed well collection ,fresh hydraulic facilities

Introduction

Au XXème siècle, après la seconde guerre mondiale, les Trente Glorieuses (1946-1975) sont marquées par de fortes mutations économiques et sociales. L'agriculture a particulièrement vu sa mécanisation progresser et l'élevage se renforcer au fil des années. Cela a introduit des mutations importantes dans les paysages ruraux surtout au niveau du parcellaire agricole. Le changement des pratiques agricoles et la mécanisation ont entraîné un agrandissement des surfaces de parcelle et une suppression de certains éléments paysagers tels que les haies et les talus.

La Normandie regorge de sols très riches composés de limons profonds particulièrement fertiles. On peut y implanter des cultures diverses et variées car le climat pluvieux et les températures douces sont propices à leurs bons développements. L'agriculture a une place très importante sur ce territoire au détriment de la forêt.

Nous pouvons observer ce phénomène en Seine-Maritime et plus spécifiquement au sein du Pays de Caux, zone qui correspond à notre territoire d'études. Les surfaces agricoles y sont conséquentes et la mécanisation très développée. Il subit régulièrement des pluies torrentielles provoquant des coulées boueuses entraînant une trop forte turbidité et des polluants agricoles sur ses captages d'eau potable.

Nous retrouvons au cœur du Pays de Caux le bassin versant de La Durdent qui comporte sur son territoire un Bassin d'Alimentation de Captage. Un programme d'action a été mis en place sur le Bassin d'Alimentation de Captage du champ captant d'Héricourt-en-Caux pour stopper toute source de pollution entraînant la dégradation de la ressource.

Le Syndicat de Bassins versants de La Durdent m'a confié l'étude suivante : « **Etude de faisabilité de plantations d'aménagements d'hydraulique douce à vocation antiérosive sur domaine public et privé au sein du Bassin d'Alimentation de Captage d'Héricourt-en -Caux** ».

Dans une première partie, nous définirons le contexte et notre zone d'étude en décrivant les caractéristiques géologiques, hydrologiques et le climat du Pays de Caux. Ces points développés nous permettront alors d'évoquer les phénomènes de ruissellement et les différentes mesures utilisées pour tenter de les éradiquer. Ensuite, seront détaillées la méthodologie mise en place pour se rendre sur le terrain ainsi que la validation des données sur site par les différents acteurs concernés. Enfin, nous terminerons cet exposé en expliquant les différents outils de communication et les différents types de financement pour implanter ces mesures.

Chapitre I : Le Pays de Caux, région agricole à cultures industrielles

1/ Un vaste plateau crayeux à pluviométrie importante

1.1/ Localisation du Pays de Caux

Le Pays de Caux se situe au Nord de la région Normandie (**Annexe n°1**) plus précisément à l'Ouest dans le département de la Seine Maritime (76). Son territoire est délimité à l'Ouest et au Nord par la Manche et à l'Est par la forêt d'Eawy. Ses nombreux plateaux et ses vallées lui confèrent un paysage aux reliefs variés et aux milieux naturels diversifiés.

1.2/ La région sur substrat de craie

1.2.1/ La géologie

Le Pays de Caux se situe à l'Ouest du bassin sédimentaire Parisien dans l'auréole du Crétacé supérieur (**Annexes n°2 et n°3**). Sa formation a eu lieu entre le Cénomaniens (- 100,5 Ma et - 93,9 Ma) et le Campanien (- 83,6 Ma et - 72,1Ma). Il se trouve sur un massif crayeux d'environ 90 millions d'années. L'ensemble du territoire repose sur des argiles à silex de Gault datant de l'Albien (- 113,0Ma et -100,5Ma). A Cany-Barville, on utilise la notice géologique de Saint Saëns, elle est utilisée pour l'ensemble du Pays de Caux

Les sols du Pays de Caux figurent parmi les meilleures terres agricoles de France. Composés de plateaux aux limons profonds, ses sols bruns lessivés peuvent atteindre plusieurs mètres. Ils se caractérisent par un sol riche lié à de l'humus mélangé aux limons sur les 30 premiers centimètres lui donnant une bonne fertilité. Ils sont globalement bien drainés, dépourvus de cailloux et la profondeur prospectable par les racines est importante. La seule limite est la capacité de la plante à descendre dans le sol avec son système racinaire.

Cependant les sols limoneux du Pays de Caux sont très sensibles au phénomène de battance. Sous l'effet du martèlement des gouttes de pluies appelé « effet splash », ils passent d'un sol poreux et meuble où l'infiltration est très bonne à un état compact où elle est très limitée. Les particules fines se cimentent entre elles et forment une couche presque imperméable. La croûte de battance formée génère des ruissellements très conséquents lors des épisodes pluvieux importants.

Les vallées drainées par les cours d'eau sont comblées par des alluvions : ces éléments fins du sol composés de limons, d'argiles, parfois de tourbe sont transportés et déposés par les rivières. Ils sont généralement compacts et excessivement humides.

Les coteaux sont caractérisés par des sols argileux et argilo-limoneux moyennement profonds, présentant des silex et des affleurements de craie. La réserve hydrique et la fertilité y sont plus faibles.

Le massif crayeux engendre une hydrologie particulière, on retrouve des infiltrations lentes et rapides caractéristiques du Pays de Caux.

1.2.2/ L'hydrogéologie

La craie, comme tout massif carbonaté, est un milieu karstique où l'infiltration de l'eau est très importante : en effet le calcaire est une roche perméable (porosité de 10 à 40 % et une perméabilité de 10^{-8} à 10^{-9} m/s). L'eau qui circule dans les fentes de la craie entraîne la formation de rivières souterraines appelées « réseau de conduit karstique ». Cela provoque l'ouverture de nombreuses bétouilles causé par l'infiltration de l'eau dans les formations superficielles recouvrant la craie. Il s'agit de gouffres reliant directement la surface et la nappe souterraine où se perd le ruissellement de surface en pays calcaire. Environ 8600 bétouilles ont été recensées en Haute Normandie. Ce chiffre varie constamment du fait de leur fermeture et leur réouverture en fonction des précipitations. La conséquence est l'infiltration rapide de l'eau dans les différentes nappes phréatiques, pouvant induire de la turbidité et des pollutions d'origine agricole. Il existe en outre une infiltration diffuse à travers les différentes couches géologiques.

Il existe différents types de nappes sur le territoire (**Annexe n°4**):

- La nappe de craie est en grande majorité libre, bien qu'elle soit souvent recouverte d'une couche plus ou moins importante d'argiles à silex qui correspond à une formation superficielle. Elle provient de la décalcification du substrat crayeux par les eaux acides.
- La nappe alluviale circule dans les sédiments des rivières, de nombreux échanges existent entre-elle et la rivière.
- La nappe captive circule entre deux couches de terrain imperméable, la couche argileuse au-dessus et la couche épaisse de craie en dessous.

Ces nappes sont alimentées par des écoulements souterrains dans la craie et des écoulements temporaires en surface concentrés vers les vallées.

1.2.3/ La géomorphologie

L'altitude au cœur du Pays de Caux varie entre 100 et 180 mètres. Le plateau est entaillé par des vallées sèches, communément appelé talweg, dont la particularité est de ne pas présenter de cours d'eau. Un talweg correspond à la ligne qui lie les points d'altitude les plus bas d'une vallée (*source : <http://www.larousse.fr>*). Il existe deux types de talweg : les talwegs secondaires sont des écoulements qui naissent lors d'épisodes pluvieux importants. Ils vont se regrouper pour former des talwegs primaires où les écoulements sont beaucoup plus importants. Les vallées sèches sont nombreuses dans le Pays de Caux et concentrent généralement les écoulements dans les vallées humides lors des précipitations importantes que subit le Pays de Caux.

1.3/ Le climat normand

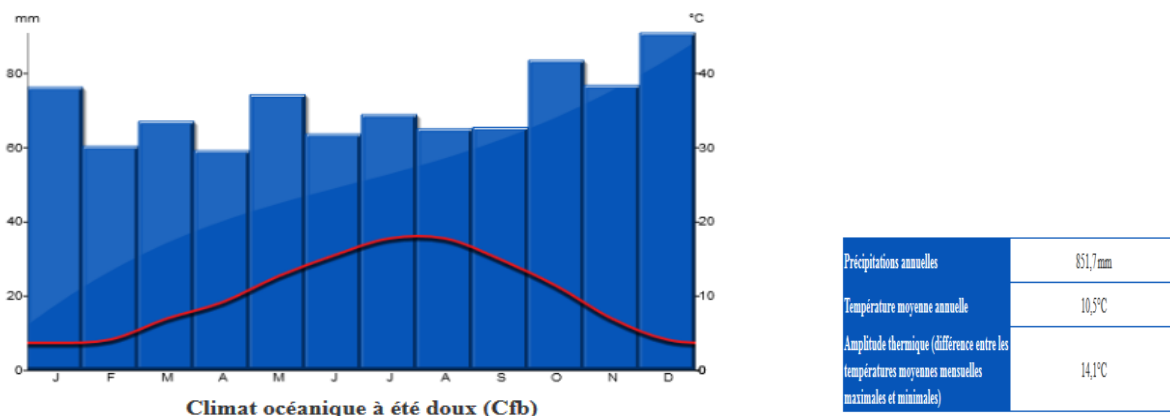
Le climat de la région Normandie est qualifié de tempéré océanique avec des températures annuelles douces et des vents dominants provenant du Nord et du Nord-Est. Les

précipitations sont abondantes, en moyenne de 800 millimètres par an et réparties tout au long de l'année.

Les mois de Juin et Juillet sont occasionnellement marqués par des orages qui peuvent produire des crues catastrophiques dans les vallées du Pays de Caux. Il arrive néanmoins que des orages non estivaux soient très dévastateurs comme ceux du 25 et 26 décembre 1999 et des 9 et 10 mai 2000.

Ce climat doux et humide est propice au développement d'une activité agricole moderne et industrielle.

Figure n°1 : Diagramme ombrothermique de Rouen



(Source : <http://nom-des-nuages.perso.sfr.fr/ombrothermique/>, selon les données de météo France entre 1981-2010 / La classification des climats utilisée est celle de Köppen définie dans le livre « An introduction to climate, Glenn T. Therwartha Third edition Mc Graw-Hill, Book Company, Inc 1954 »).

1.4/ Secteur agricole à potentiel subissant la crise laitière

L'agriculture occupe une place très importante en Normandie, en 2015 les terrains agricoles représentaient 81% du territoire (Source : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>). Suite au développement de la mécanisation et au remembrement, les parcelles ont été fortement agrandies. La majorité des cultures agricoles sont qualifiées d'industrielles. Les principales céréales cultivées sont le blé, l'orge, le maïs et le colza. Le lin, la pomme de terre et la betterave à sucre viennent s'ajouter aux céréales. Elles sont implantées sur les limons profonds des plateaux, mise à part le maïs qui est semé dans les fonds de vallées humides. Certaines cultures entraînent des problèmes d'érosions, lors du semis une terre très affinée devient plus facilement battante et érodable par les pluies.

Actuellement, le monde agricole subit une crise laitière importante. L'arrêt de l'activité entraîne le retournement de surface en herbe conséquentes. Pour exemple en 2015, 350 hectares d'herbage ont fait l'objet de demandes de retournement au sein du territoire du bassin versant de la Durdent.

Au cœur du Pays de Caux, le taux de boisement n'est que de 17% du fait de l'importance des surfaces agricoles. La forêt se situe en grande partie dans les pentes des vallées.

Cette augmentation de surface cultivée causée par le retournement d'herbage aggrave fortement les problèmes de ruissellement et d'érosion déjà très présents sur ce territoire.

2/ Le phénomène de ruissellement dans les vallées sèches

Le ruissellement est un écoulement instantané et temporaire, les eaux coulent sur le sol d'un versant à la suite d'une averse. Il en existe deux types : le diffus et le concentré.

Le ruissellement diffus est un écoulement d'eau à la surface du sol sous forme de filets anastomosés (une pente faible et une sinuosité importante) ou d'une pellicule d'eau, à la suite d'averses violentes.

Le ruissellement concentré est caractérisé par la hiérarchisation de rigoles élémentaires, qui se réunissent pour former des ravines, des ruisseaux voir des ravins.

(Source pour les trois définitions : <http://www.larousse.fr>).

2.1/ Les causes

Le ruissellement est lié à des facteurs naturels tels que les pentes des vallées, la nature du sol, la pluviométrie importante du Pays de Caux qui gorge les sols d'eau, la battance des limons lié à l'action des pluies.

Nous trouvons des facteurs liés aux pratiques agricoles : une augmentation de la taille du parcellaire agricole, une suppression du maillage bocager et des mares tampon. Le changement des pratiques culturales avec un travail important du sol rendant la terre très fine et facilement érodable, une augmentation des surfaces d'herbage labouré accentuant la surface de terre sensible au ruissellement.

Il existe toutefois des facteurs anthropiques, les surfaces urbaines imperméabilisées par les constructions et la voirie renforcent le phénomène de ruissellement.

2.2/ Les conséquences

Les conséquences sont là aussi nombreuses, elles entraînent des érosions de versant et de talwegs causant le départ des limons et des éléments minéraux qui composent le sol (**Annexe n°5**).

Figure n°2 : Récapitulatif des pertes de sol en fonction du type d'érosion

Type d'érosion	Perte du sol
Erosion en nappe	1 T/ha/an
Erosion en rigole	10 T/ha/an
Erosion ravine	100 T/ha/an
Erosion en badlands	1 000 T/ha/an
Sapement des berges	10 000 T/ha/an

Pour exemple une érosion en nappe entraîne environ 1 tonne de limons par hectare et par an et une érosion en ravine peut entraîner jusqu'à 100 tonnes par hectare et par an.

(Source : <http://www.ma.auf.org>).

La formation de ravines dans les parcelles entraîne une exploitation plus difficile, pouvant parfois abîmer le matériel. De nombreux conflits de voisinages entre agriculteurs et les communes du bassin versant existent lors de fort ruissellement causant des coulées boueuses et des inondations. Il existe des conséquences sur la santé publique à cause des pollutions diffuses et la turbidité sur les captages d'eau potable.

Les inondations violentes et destructrices que subit le Pays de Caux sont des conséquences du ruissellement avec de forts enjeux humains et matériels. Des inondations importantes ont eu lieu en 1999 et en 2000 dans le Pays de Caux.

Suite aux inondations de 1999 et 2000, l'arrêté du 31 juillet 2000 est passé en vigueur, il a permis la création du Syndicat Mixte des Bassins Versant de la Durdent, Saint Valery et Veulettes. Son objectif est de lutter durablement contre les ruissellements en ayant une vision globale du territoire de ces trois bassins versants. Son but est de renforcer la cohérence des actions de prévention des risques d'inondation en gérant les eaux et en freinant l'érosion des sols à l'échelle du bassin versant. Il y a donc eu l'installation en priorité d'ouvrages structurants pour lutter contre les inondations et protéger les biens et les personnes.

3/ Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes (SMBV)

3.1/ Le territoire des bassins versants

Un bassin versant ou bassin hydrographique est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête ou de partage des eaux, dont les eaux alimentent un exutoire commun. Un bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau. On désigne par cours d'eau tout chenal superficiel ou souterrain dans lequel s'écoule un flux d'eau continu ou temporaire. (Source : site internet du SMBV Durdent).

Le bassin versant de la Durdent est divisé en trois sous bassins versants : la Durdent, Saint-Valery et Veulettes. Ils se situent au nord-ouest du bassin hydrographique Seine Normandie et ont une superficie de 450 km² (environ 45000 hectares). Ce territoire regroupe 96 communes situées en totalité ou en partie sur le bassin versant. Le bassin versant possède trois Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) : le BAC d'Héricourt avec son champ captant, Cany-Barville avec son forage rive gauche de la Durdent et Saint-Valery avec le captage du Four à chaux.

Sur ce territoire conséquent, le SMBV traite différentes problématiques liées à l'eau provenant des parcelles agricoles.

3.2/ Un grand nombre d'interlocuteur

Le syndicat a un nombre d'interlocuteurs très important. Il représente les 39 000 habitants des 96 communes qui se situent sur son territoire. Il travaille avec les différentes communautés de communes situées sur le territoire du bassin versant. Le monde agricole constitué des 600 exploitations et des propriétaires de terre agricoles sont les interlocuteurs

principalement concernés. Nous retrouvons aussi comme autres interlocuteurs : la Région Normandie avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN), le Département de la Seine Maritime, la Préfecture, les Mairies et les différents organismes partenaires du SMBV.

Le syndicat a un rôle de concertation entre ces nombreuses personnes afin qu'il y ait de la cohérence dans l'implantation des aménagements et une vision globale du bassin versant.

Les élus et le personnel du SMBV sont là pour mettre en œuvre ces différentes actions et répondre au mieux aux problématiques rencontrées (**Annexe n°9**).

3.3/ Les compétences et services du SMBV

Il gère essentiellement les eaux d'origine agricole et non les eaux urbaines. Ses compétences sont la protection des biens et des personnes, la prévention des inondations, la lutte contre l'érosion et le ruissellement agricole. Le syndicat apporte conseil et appui technique aux acteurs du territoire tels que les agriculteurs et les élus des communes sur les sujets précédemment énoncés. Il a un rôle d'appui administratif pour l'élaboration des dossiers de demande de subvention dédiés à l'implantation d'aménagement d'hydraulique douce. Il met en place une concertation et des échanges entre les acteurs du territoire ce qui améliore la pertinence des aménagements et des actions mises en place.

Le syndicat a la compétence étude et travaux pour les ouvrages structurants et les aménagements d'hydraulique douce. En revanche, il a à sa charge l'entretien des ouvrages structurants de lutte contre les inondations. L'entretien des aménagements d'hydraulique douce est à la charge de l'exploitant ou du propriétaire comme spécifié dans la convention signée avant leurs implantations (**Annexen°20**).

4/ Un besoin pour le SMBV sur le Bassin d'Alimentation de Captage (BAC)

4.1/ Territoire du BAC d'Héricourt

Le 1er juin 2012, un arrêté préfectoral a délimité le périmètre d'alimentation du captage d'Héricourt-en-Caux. Le Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) (**Annexe 11**) correspond à un territoire de 116.5 km² regroupant 29 communes. Il représente la zone où toute goutte d'eau tombant sur le sol, par ruissellement ou infiltration va alimenter la nappe d'eau potable. Le territoire du BAC est divisé en deux grandes zones. La Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime a une zone d'étude d'environ 40 km², le reste du territoire représente notre zone d'étude soit environ 80 km².

Le Syndicat Mixte d'Eau et d'Assainissement du Caux Central (SMEACC) a la gestion du champ captant. Il est responsable de l'approvisionnement en eau potable des 33.000 habitants des 36 communes alimentées. L'eau du captage étant de mauvaise qualité, le SMEACC doit mettre en place des actions afin de protéger la ressource en eau potable. L'essentiel de l'eau captée sur les forages du BAC provient du champ captant d'Héricourt en Caux.

Sur le BAC, nous retrouvons 260 exploitations agricoles. Les retournements d'herbage sont assez fréquents avec la crise laitière actuelle. Les surfaces en herbe doivent rester constantes sur le territoire d'alimentation du captage, elles sont tenues de rester équivalentes à

la surface déclarée en 2010 à la Politique Agricole Commune (PAC) comme le spécifie l'arrêté du 17 décembre 2013 (**Annexe n°6**). Les agriculteurs ont l'obligation de demander l'avis du SMBV pour retourner un herbage, mais ils ne sont pas forcés de s'y soumettre. La surface d'herbage retournée jusqu'en mars 2016 sur le BAC est de 173 hectares, depuis il a nettement évolué

Figure n°3 : Tableau des surfaces d'herbage retourné entre 2010 et 2016 au sein du territoire du BAC

Année	Pourcentage	Surface en hectare
2010	24,66 %	2318 ha
2016	22,82 %	2145 ha
Différence	1.44 %	173 ha

(Source : réalisation personnelle)

Ce chiffre n'est pas forcément fiable car il correspond aux demandes faites par les agriculteurs, mais ceux-ci ne sont peut-être pas allés au bout de leur démarche. En cas de dépassement de la surface d'herbage retournée, il n'est pas possible de désigner un responsable.

La protection de la ressource en eau du captage d'eau potable d'Héricourt-en-Caux est primordiale. Le nombre d'habitant alimenté par ce captage constitue un enjeu humain important.

4.2/ La ressource en eau potable sur le BAC d'Héricourt

Le champ captant d'Héricourt-en-Caux est la ressource principale en eau potable. Le prélèvement se fait à l'aide de deux forages de 20 mètres de profondeur qui prélèvent l'eau dans la nappe de craie libre et dans la nappe alluviale de la Durdent. La production est d'environ 250 m³/heure soit 5 000 m³/jours normalement autorisé mais il est exploité à 150 m³/heure correspondant aux besoins des communes. Ce captage est stratégique pour l'ensemble du territoire, il alimente le SMEACC seulement en sécurité au cas où l'eau ne soit pas de qualité réglementaire.

L'eau prélevée affleure à la surface, elle est donc très sensible à la présence de particules fines dans l'eau appelé « turbidité », et aux pollutions diffuses.

Dans certains secteurs comme dans le Pays de Caux, la dégradation de la qualité des ressources en eau souterraine est telle que la production d'eau potable est menacée.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a réalisé une classification des captages d'eau potable en Seine-Maritime. Le classement est basé sur la qualité des eaux brutes des captages par rapport aux seuils de vigilance et d'action renforcée et sur l'évolution des concentrations en nitrates et pesticides. En 2013, le captage d'Héricourt à été classé en « 4 » selon le SDAGE c'est-à-dire en captage prioritaire « Grenelle » (**Annexe n°7**).

Figure n°4 : Tableau récapitulatif des seuils de vigilance et d'action renforcée

PARAMETRE	SEUIL DE VIGILANCE	SEUIL D'ACTION RENFORCÉE
NITRATES	25 mg/L	37 mg/L
PESTICIDES	0,05 µg/L PAR PRODUIT ET 0,25 µg/L POUR LA SOMME	0,075 µg/L PAR PRODUIT ET 0,35 µg/L POUR LA SOMME
AUTRES	50% DE LA NORME EAU POTABLE	75% DE LA NORME EAU POTABLE

(Source : Eau Seine Normandie, « collectivité et gestionnaire de l'eau potable, protégeons sécurisons préservons ». Document PDF. Réalisation : DEMAA - Création graphique et conception : 1001 Lunes communication Paris – Septembre 2008).

Concernant la qualité des eaux potables, les concentrations en nitrates mesurées sont inférieures à la norme de potabilité de 50 mg/litre. En moyenne, le taux se situe entre 38 et 40 mg/litre mais la tendance est à la hausse. Il est fréquent que la norme d'alerte de 37,5 mg/litre soit dépassée, d'où sa classification en captage prioritaire grenelle.

De nombreux produits phytosanitaires sont retrouvés dans les eaux prélevées. Ce sont principalement des herbicides et des fongicides. Certains dépassent la norme de potabilité des 0,10 µg/litres à cause de pratiques agricoles qui consomment beaucoup de produits phytosanitaires et de leur transport par le ruissellement. Ce sont des pollutions diffuses qui sont néfastes pour l'Homme et l'Environnement et pour lesquelles il faut être très vigilant. Les temps d'infiltration étant parfois très longs, il arrive que soient retrouvés des pesticides interdits à la commercialisation depuis plus de 10 ans dans les eaux souterraines. Ces pesticides font leur apparition lorsque la nappe se recharge, son niveau atteint la partie de la craie non saturée en eau dans laquelle les molécules de produits phytosanitaires sont bloquées.

Cette ressource est régulièrement polluée par de la turbidité, ce sont des particules fines de limon et d'argile provenant des parcelles agricoles. La turbidité sur le captage est inférieur à 1 Nephelometric Turbidity Unit (NTU) ce qui est tout à fait convenable car le seuil de potabilité se situe à 2 NTU. Il arrive néanmoins que cette norme soit dépassée lors d'orages importants. Pour pallier à cela, l'usine de micro-filtration d'Héricourt-en-Caux et les captages d'Envronville et Sommesnil sont sollicités.

Les pollutions diffuses et les pics de turbidité sont engendrés par une infiltration rapide de l'eau au travers des bétoires. L'eau n'a pas le temps d'être filtrée par les différentes couches du sol et atteint la nappe chargée de polluants et de particules fines.

Cette ressource d'eau potable est vulnérable et susceptible d'être touchée par les mêmes pollutions car l'ensemble des sources est située sur le même bassin versant.

4.3/ La réglementation et le programme d'action du captage Grenelle

Pour pérenniser des prélèvements de qualité acceptable et éviter les aggravations, il est nécessaire de réduire toutes les sources de pollutions d'origine agricole et non agricole.

En Haute-Normandie, ce sont 12 captages qui sont classés de type Grenelle, dont le captage d'Héricourt-en-Caux. Il est classé Grenelle conformément à la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (**Annexe n°8**). Suite à ce classement par le SDAGE, un programme d'action a été mis en place sur le BAC d'Héricourt en Caux pour stopper toute source de pollution entraînant la dégradation de la ressource. Il a débuté suite à l'arrêté du 17 décembre 2013. Il se déroule sur une durée de 3 ans durant laquelle les agriculteurs ont une démarche volontaire afin d'implanter des aménagements d'hydraulique douce notamment des haies antiérosives et des fascines vivantes au sein du BAC. Les agriculteurs et les communes concernées ont tout à gagner à implanter des mesures de lutte contre le ruissellement avant la fin du programme d'action puisqu'actuellement elles sont subventionnées. Il est possible que ce programme d'action aujourd'hui volontaire devienne réglementaire entraînant ainsi la suppression des subventions.

L'objectif du programme d'action est d'améliorer la qualité des eaux brutes captées. Pour ce faire, il est utile de réduire la teneur des eaux brutes en nitrates pour tendre vers une valeur moyenne inférieure au seuil de vigilance de 25mg/l défini par le SDAGE de Seine Normandie. Il faut parvenir à faire disparaître les dépassements de seuils de potabilité conformes au code de la santé publique. Il est nécessaire de supprimer l'apparition de pics dépassant la norme de 0.10 µg/l pour chaque molécule et moins de 0.50 µg/l de produits phytosanitaires cumulés.

Actuellement, différentes actions de protections sont mises en œuvre depuis 2012. Pour protéger cette ressource sensible, des périmètres de protection ont été mis en place. Ils sont destinés à protéger les points de prélèvements des captages et les secteurs proches de ceux-ci et non l'ensemble de la ressource captée. L'article L. 1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP) indique que la Demande d'Utilité Publique (DUP) détermine « autour du point de prélèvement » trois périmètres : le Périmètre de Protection Immédiat (PPI), le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) et le Périmètre de Protection Eloignée (PPE) (**Annexe n°10**).

Sur le territoire du BAC, trois démarches à destination des exploitants agricoles et des communes sont conduites :

- Le SMEACC assure la promotion des dispositifs de protection de bétail auprès des exploitants sur l'ensemble du territoire. Les agriculteurs ont pour obligation de remettre 400 m² d'herbe minimum en amont de 100% des bétails actifs et ouvertes situées en zone de culture.

- La Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime intervient dans le cadre d'une convention de partenariat avec le SMBV sur un secteur donné. Ils assurent un conseil personnalisé aux exploitations agricoles pour implanter des aménagements d'hydraulique douce (**Annexe n°12**).

- Sur le reste du territoire du BAC, le SMBV est en appui pour l'étude et la réalisation des aménagements d'hydraulique douce qui est le cœur de notre mission. Le secteur de la Chambre d'Agriculture et la zone d'étude du Syndicat de Bassin Versant suivent les mêmes objectifs. Ils consistent à protéger 80 % du linéaire des talwegs primaires. Il convient d'implanter un chenal enherbé de 20 mètres de large minimum en zone de culture ou

implanter des aménagements d'hydraulique douce. Les talwegs secondaires doivent aussi être protégés à 80%. Les objectifs sont similaires aux talwegs primaires, il faut mettre en place un chenal enherbé de 20 mètres de large minimum. Il est judicieux de mettre des aménagements d'hydraulique douce (haies antiérosive, fascines vivantes) avec une bande d'herbe de 5 mètres minimum à l'aval tous les 300 mètres.

4.4/ Etude de faisabilité de plantation à vocation antiérosive

Le Syndicat nous a confié une mission qui consistait à rechercher les opportunités où il était envisageable d'implanter des aménagements d'hydraulique douce (haies antiérosives, fascines vivantes). Ces aménagements permettront de répondre aux attentes du programme d'action sur le BAC. La recherche d'opportunités devait être effectuée lorsqu'un talweg secondaire traversait une propriété publique (anciens chemins communaux labourés, bords de routes ...) et une opportunité privé en cohérence avec le domaine public sur l'ensemble des communes du secteur qui m'a été confié.

En parallèle, nous devions replacer précisément les talwegs secondaires et vérifier que les herbages traversés par un talweg primaire étaient toujours présents. Le but était d'aboutir à la validation par les élus locaux des propositions d'aménagement dans les communes.

5/ Les aménagements d'hydraulique douce, une gestion à la parcelle

Dans le cadre du programme d'action d'hydraulique douce le SMBV favorise la promotion de deux dispositifs de plantation pouvant être subventionnés (**Annexe n°13**). Annuellement est transmis à l'ensemble des exploitations du territoire un rappel sur les dispositifs en vigueur. Les élus locaux sont sensibilisés à encourager leurs interlocuteurs de ces mesures préventives. Lors de désordres signalés, et la responsabilité du SMBV étant en cause, ce dernier essaie de promouvoir des conseils directs pour la mise en place d'aménagements répondants aux enjeux.

Chaque année le SMBV adresse des courriers aux 600 exploitants de son territoire concernant les dispositifs d'aménagement d'hydraulique douce : haie antiérosive et fascine vivante. Les retournements d'herbages actuels entraînent beaucoup de projets pour pallier aux problèmes d'érosion et de ruissellement des parcelles.

5.1/ La haie antiérosive, frein au ruissellement diffus

Les haies antiérosives sont implantées en amont dans le bassin versant ou dans les fonds de vallons très plats sur des écoulements qualifiés de diffus c'est-à-dire étalé sur une grande largeur.

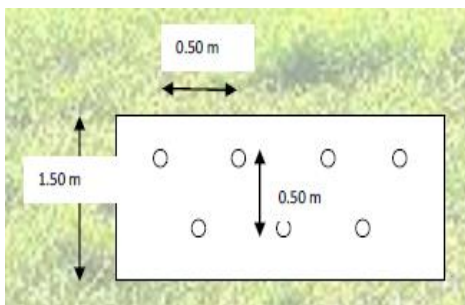
Elle a pour but de ralentir les écoulements et favoriser ainsi l'infiltration de l'eau et la sédimentation de la terre hors des zones vulnérables et éviter l'érosion des sols. Elle a des objectifs seconds tels que la fixation des polluants d'origine agricole comme les nitrates et les produits phytosanitaires. C'est une source d'énergie pour le chauffage avec les bois qui peuvent être déchiquetés. C'est également un élément fort du paysage Cauchois, une source

de biodiversité faunistique et floristique avec des insectes auxiliaires des cultures, une réserve de nourriture.

Afin de jouer pleinement son rôle, la haie doit avoir la densité de tige au mètre carré la plus importante possible. Les diamètres des tiges à la base jouent un rôle essentiel dans l'interception des particules fines, il faut des diamètres fins afin qu'il y ait un nombre important de tige. La haie antiérosive doit être implantée perpendiculairement aux écoulements et sur la pente la moins faible possible pour qu'elle ait toute son efficacité.

Elle réduit la vitesse du ruissellement à 0,20 m/s : au-delà de cette vitesse il y a un départ des particules fines. Sur les ruissellements diffus, elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules en suspension et fixer les différents polluants agricoles. Les racines des plants qui constituent la haie ont aussi un rôle dans le maintien du sol et évitent l'érosion. Les haies interviennent dans l'infiltration des eaux : elles permettent une infiltration de l'ordre de 200 mm par heure ce qui est très important. En comparatif, une parcelle en limon fraîchement travaillée infiltre de 30 à 60 mm/h et de 1 à 10 mm/h quand une croûte de battance s'est formée.

Figure n°5 : Schéma d'implantation du SMBV pour les haies antiérosives



Le SMBV a sa propre modalité de plantation : les arbres sont plantés tous les 50 cm sur deux rangées en quinconce. La densité est de 4 plants par mètre linéaire. Il faut implanter des essences autochtones tel que le hêtre, le chêne, le cornouiller ou encore le noisetier ... le but final étant d'obtenir une densité d'environ 40 pieds par mètre linéaire au bout de 10 ans grâce au recépage et au bouturage.

(Source : plaquette haie et fascine du SMBV de la Durdent, Saint Valery et Veulettes, 2p).

Cette densité au pied lui permet de jouer pleinement son rôle antiérosif et frein aux ruissellements.

Le coût d'implantation d'une haie est d'environ 18€ (coût Toute Taxe Comprise) du mètre linéaire. Le prix comprend le coût des plants, les protections contre le gibier, les piquets, le paillage au sol pour éviter la concurrence herbacée lors de son installation.

Il est possible d'associer la haie avec des aménagements complémentaires tels qu'une fascine, une bande enherbée ou un talus. Une association d'aménagement permet de mieux freiner les écoulements, lutter efficacement contre le ruissellement, piéger les particules fines, infiltrer l'eau et fixer plus de polluants agricoles.

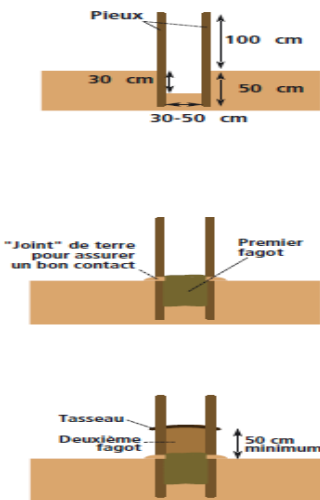
5.2/ La fascine vivante, barrière au transport des limons

Les fascines vivantes sont implantées en aval dans le bassin versant ou dans les fonds de vallons très pentus sur des écoulements qualifiés de concentrés c'est-à-dire accumulés sur une faible largeur.

Une fascine vivante a pour but de freiner la vitesse d'écoulement, elle évite donc l'érosion sur plusieurs mètres à l'aval causé par une vitesse d'eau trop importante. Elle permet de limiter le ruissellement et provoquer la sédimentation des matières fines en suspension comme les limons, les sables en amont de la fascine. La sédimentation en amont de l'aménagement permet le comblement des ravines qui se sont formées avec le temps. Cet aménagement a aussi pour but de diffuser la lame d'eau et surtout de décanter les matières en suspension.

Une fascine vivante a aussi la particularité de fixer des polluants agricoles grâce au système racinaire des pieux vivants et des branches réimplantées dans le sol. Au départ, ce sont les branchages qui sont efficaces pour freiner les ruissellements. Ensuite, les branchages vieillissent, les arbres issus des pieux et des branches replantées sont suffisamment développés et continuent à jouer un rôle hydraulique vis-à-vis du ruissellement.

Figure n°6 : Schéma d'implantation du SMBV pour les haies antiérosives



des Sols

Afin de bien remplir son rôle, la fascine implantée doit avoir des pieux vivants afin qu'ils développent un système racinaire. Les fagots servant à fabriquer le caisson doivent être bien tassés pour qu'ils jouent entièrement leur effet de filtre. La fascine vivante doit être implantée perpendiculairement aux écoulements dans des talwegs prononcés avec des écoulements importants et concentrés. Elle doit être implantée de façon intelligente afin de ne pas déranger l'agriculteur lors du travail de la parcelle.

(Source : chambre d'agriculture Seine Maritime Nicolas Coufourier - Véronique Lecomte Audrey Le Goff et Eure Yann Pivain et l'Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration Mélanie Lheriteau - Jean-François Ouvry, 4p).

Elle réduit les vitesses d'écoulement à environ 0.10m/s, elle évite le départ des particules fines tout en limitant l'érosion sur plusieurs dizaines de mètres à l'aval. Quand la fascine intercepte un ruissellement concentré elle peut piéger de 70 à 80% des particules en suspension en fonction du calibre des branches qui la compose et du tassement du caisson. Grâce aux fascines, l'infiltration moyenne est de 35mm/h ce qui est assez faible en comparaison de la haie antiérosive.

Le coût d'implantation d'une fascine est de l'ordre de 80€ (coût Toute Taxe Comprise) par mètre linéaire.

Il est possible d'associer la haie avec des aménagements complémentaires tels qu'une haie antiérosive, une bande enherbée. Une association d'aménagement permet de mieux freiner les écoulements, lutter efficacement contre le ruissellement, piéger les particules fines, infiltrer l'eau et fixer plus de polluants agricoles.

5.3/ Les dispositifs mis en place par le SMBV

Le linéaire des aménagements d'hydraulique douce implantés durant l'hiver de 2015/2016 est au total d'environ 3 kilomètres de haies et 350 mètres de fascines.

C'était une année particulière pour les fascines. Normalement, c'est environ 1 kilomètre qui est implanté chaque année. Ceci s'explique par une année où les retournements d'herbage ont été importants. La gestion de ces demandes de retournement d'herbage a monopolisé du temps de travail de la conseillère agricole au détriment des projets d'implantation des fascines. A ceci est venu s'ajouter le Taillis à Très Courte Rotation (TTCR) qui est nouveau au SMBV et donc il y a nécessité de se renseigner et d'apprendre ce mode de culture pérenne. Par ailleurs, le saule qui compose les fascines est une essence à croissance importante qui gagne en largeur et nécessite deux entretiens par an. Les agriculteurs sont plus demandeurs de haie, les coûts sont moindres, les longueurs plus importantes, une grande diversité des essences, un intérêt cynégétique et productif et surtout cette implantation nécessite moins d'entretien.

Dans certains cas des désordres ponctuels de non entretien des aménagements sont signalés au SMBV. Après vérification sur le terrain, l'entretien des aménagements revient à l'agriculteur comme spécifié dans la convention d'implantation. Dans ces cas particuliers, les programmes d'aide classique permettent de participer aux différentes solutions à apporter. Par exemple le Plan de Développement Rural et Régional met en place des subventions servant à acheter de matériel pour l'entretien des haies notamment une rogneuse de haie. Nous essayons de promouvoir par le biais des conseils directs la mise en place d'aménagement précis répondant aux enjeux visés.

L'époque idéale pour les travaux d'implantation d'aménagement d'hydraulique douce s'étale de mi-novembre à mi-mars. A cette époque les végétaux sont hors sève c'est-à-dire hors période de végétation, les parcelles sont nues et l'ensemble des récoltes sont rentrées. Lors de l'implantation de l'aménagement il faut le placer de manière à ce qu'il joue pleinement son rôle de frein hydraulique sans pour autant gêner l'exploitation de la parcelle par l'agriculteur.

Chapitre II : Etude d'opportunité sur les 21 communes

La méthode présentée ci-après a été élaborée lors de notre stage pour répondre à la mission confiée. Elle pourra servir de modèle pour des études similaires.

1/ Réflexion sur la méthodologie pour répondre au thème du stage

Une recherche documentaire sur les thèmes du ruissellement et des aménagements d'hydraulique douce a été nécessaire. Nous avons donc choisi des articles scientifiques, des revues sur les ruissellements mais aussi différents documents sur les captages et les arrêtés qui concernent le BAC. Les fiches techniques de qualité sur les aménagements d'hydraulique douce nous ont permis d'avoir une base d'information solide, complète et variée. Le site internet de l'Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols (AREAS) est très complet et nous a été d'une grande aide pour nous documenter sur l'ensemble de ces sujets.

Le site internet et les documents détenus par le SMBV nous ont largement informés. Cela nous a permis de prendre recul par rapport au territoire d'étude, de mieux comprendre les enjeux, les attentes et comprendre le rôle de chaque acteur.

La documentation et les informations de qualité nous ont aidés à réfléchir aux différentes étapes nécessaires pour aller sur le terrain. Il est indispensable de bien préparer cette phase qui est le pilier de la validation d'opportunité d'aménagement théorique.

2/ Travail préparatoire pour la prospection de terrain

2.1/ Le croisement des données existantes

Le **Système d'Information Géographique (SIG)** est un logiciel informatique capable d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées. Le **SIG** permet d'acquérir, d'organiser, de gérer, de traiter et de restituer des données géographiques sous forme de plans et cartes (*source : www.sig-geomatique.fr*). Les cartes utilisent des objets qui peuvent être identifiés sous forme de points, de lignes ou de polygones. Il est possible de classer ces thèmes (ex : talwegs, aménagements ponctuels, communes ...) sous forme de « couches ». Ces couches sont affichables en fonction des besoins, sélectionnables seule ou superposables à d'autres. Durant le stage, nous avons utilisé le SIG QGIS®.

Le SMBV possède une base de données conséquente et riche en information. Elle se décline sous forme de différentes couches : l'ortho photo de 2008, la BD parcellaire, les talwegs primaires et secondaires, le BAC d'Héricourt, les sous bassins versants, le territoire de la Chambre d'Agriculture 76 au sein du BAC, les différents captages, les bétouilles, les communes du BAC, les aménagements et les ouvrages déjà existants.

Avant de réaliser nos différentes cartes destinées au terrain, nous avons dû nous familiariser avec ces différentes données. Elles nous ont permis de mieux comprendre les écoulements, de déceler les zones critiques, de trouver les zones prioritaires, de comprendre la pertinence des aménagements et des ouvrages déjà présents. Nous avons porté une attention particulière à la situation du champ captant d'Héricourt et les différentes bétouilles du territoire afin d'être le plus pertinent possible lors de notre étude.

2.2/ Identification des enjeux sur le secteur d'étude

2.2.1/ Définition

Une opportunité publique correspond à l'intersection entre un talweg primaire ou secondaire et le domaine public matérialisé par une route qu'elle soit départementale, communale ou un chemin communal. Une opportunité privée correspond à un emplacement située sur le domaine privé à l'amont ou à l'aval d'une opportunité publique et qui a une cohérence avec elle.

2.2.2/ Cartographie

Avant de classer une intersection en opportunité publique ou privée, il faut en amont définir le domaine public traversé. Il faut vérifier à l'amont et à l'aval la présence ou non d'aménagement d'hydraulique douce ou d'ouvrage structurant réalisé par le SMBV. Il est également indispensable de se renseigner sur l'existence d'aménagements privés comme par exemple la réhabilitation de mare tampon. En aucun cas on ne prend pas en compte les écoulements d'origine urbaine mais uniquement les écoulements agricoles. Les écoulements sortant et rentrant dans le bac sont eux aussi pris en compte.

Afin de réaliser notre travail de cartographie sur le BAC nous avons délimité l'ensemble des couches fournies à l'intérieur de son territoire. Nous avons donc utilisé la fonction « Découper » de QGIS®, cette fonction requière une certaine programmation et un choix dans les bonnes couches à découper. Les couches suivantes ont été délimitées au territoire du BAC : communes, talwegs primaires et secondaires, la BD parcellaire qui regroupe le domaine public et les parcelles cadastrales, et les sous bassins versants. Ce travail a été effectué pour se concentrer essentiellement sur le BAC mais aussi pour augmenter la rapidité du travail sur QGIS®. Le SIG n'était pas toujours très réactif à cause du nombre important de couches et d'informations qu'elles contiennent qui étaient utilisées simultanément.

Pour répertorier les différentes opportunités publiques, nous avons travaillé de pair avec ma tutrice de stage. Nous avons, dans un premier temps, découpé la couche « BD parcellaire » au secteur du BAC. Cette couche regroupe le domaine public et les parcelles cadastrales. Nous avons sélectionné l'ensemble de la couche « bd parcellaire » et nous avons retiré les parcelles cadastrales afin qu'il ne reste que le domaine public dans le secteur du BAC. Enfin, nous avons utilisé la fonction « Intersection » entre le domaine public et l'objet talwegs de la couche talweg. Cette fonction nous a permis de créer une couche de point des opportunités potentielles sur le domaine public. Elle nous a fait gagner un temps très précieux et nous a évités de suivre chaque talweg pour trouver des opportunités publiques. A chaque intersection, nous vérifions s'il y avait de la cohérence à mettre un point de relevé qui sera ensuite vérifié sur le terrain.

En prolongation de notre mission, nous avons souhaité ajouter une recherche d'opportunité privée. Nous l'avons faite à proximité du domaine public afin de respecter les obligations du BAC spécifiant un aménagement tous les 300 mètres sur talweg cultivé. Pour affiner la pertinence de notre couche de point, nous avons donc remonté chaque talweg avec l'aide de QGIS® pour chercher des opportunités sur le domaine privé en lien avec le domaine public. Les endroits où il était pertinent de mettre une opportunité se trouvaient à la limite de parcelle, au niveau des changements de culture. Ces opportunités répertoriées étaient des clés pour optimiser notre temps sur le terrain.

Ensuite, nous avons utilisé la fonction « Mask » pour travailler par sous bassin versant de talwegs primaires (**Annexe n°14**) et mettre un filtre opaque sur le reste du territoire. Cette fonction permet de faciliter la lecture, la compréhension des cartes, filtrer l'information.

Nous avons répertorié les herbages présents sur les talwegs primaires grâce à la vue aérienne. Nous avons créé une couche de points qui nous a servi à aller vérifier sur le terrain que les herbages n'aient pas été retournés. Le SMBV doit faire une expertise hydraulique comme spécifié dans l'arrêté du 17/12/2013 (**Annexe n°6**) et celui du 01/12/2015 avant tout retournement d'herbage.

Afin de préparer notre visite sur le terrain, il était important d'étudier les cartes pour avoir une meilleure appréhension du terrain. Avant d'entamer la phase terrain, le directeur du SMBV Damien PERELLE, la conseillère agricole Solène GAZAIGNES et moi-même examinons les endroits qu'ils connaissaient. Cela nous a aidé pour déceler les problèmes déjà connus et les endroits sur lesquels nous ne pouvions pas implanter d'aménagement.

2.2.3/ Réflexion sur la méthode initiale

Nous avons adapté notre méthode de travail initial pour la prospection du terrain. Nous avons entrepris de réaliser la prospection de terrain par commune mais nous avons trouvé plus judicieux de la réaliser par talweg primaire. Suivre l'écoulement de l'amont vers l'aval permet de faciliter l'approche du terrain, de rendre plus pertinent, et surtout de mieux comprendre le sens et la façon dont l'eau s'écoule. Le fait de procéder sur le terrain par commune aurait eu pour conséquence une vision partielle des portions de talweg alors qu'il est plus intéressant d'avoir une vision globale des écoulements.

2.3/ Synthèse cartographique d'opportunité et création de base de donnée

Lors de la réalisation des cartes, nous avons élaboré deux couches de points :

- une première qui regroupe l'ensemble des opportunités privées et publiques au sein du BAC. Elle représente l'ensemble des opportunités théoriques trouvées grâce à QGIS qu'il fallait aller vérifier lors de la prospection de terrain (**Annexe n°15**).
- une seconde qui concerne les herbages recensés sur les talwegs primaires où il fallait aller vérifier sur le terrain s'ils n'avaient pas été retournés (**Annexe n°16**).

2.4/ Elaboration de la fiche terrain

Pour le terrain, nous avons besoin d'une fiche regroupant l'ensemble des informations nécessaires pour la réalisation de mes cartes, avoir une base de données servant à rencontrer les élus et les exploitants. Nous avons échangé avec les techniciens du SMBV, nous nous sommes documentés afin d'avoir le maximum de données intéressantes à récolter. Afin de voir sa pertinence et sa fonctionnalité, nous sommes allés la mettre en application sur le terrain durant une journée sur la commune d'Ouille-l'Abbaye. Suite à cela nous avons apporté des modifications et remis à jour la fiche 8 fois pour qu'elle soit la plus efficace possible. Cette fiche pourra servir de modèle ou de support pour des études similaires (**Annexe n°17**).

3/ La prospection de terrain et la récolte de données

Pour être le plus à l'aise possible lors de nos relevés, nous sommes allés un après-midi avec Solène GAZAIGNES sur le terrain. Nous nous sommes familiarisés avec les talwegs afin de pouvoir les reconnaître aisément dans le paysage. Grâce à une visite sur le site de démonstration de l'AREAS, qui regroupe l'ensemble des aménagements d'hydraulique douce, nous avons pu découvrir l'ensemble des modalités d'implantation des haies et des fascines.

Parallèlement, nous sommes allés examiner un talus planté, des haies antiérosives et des fascines vivantes.

Les cartes pour la prospection de terrain étaient réalisées par talweg primaires (**Annexe n°18**). Elles servaient à se repérer sur le terrain et permettaient de voir l'ensemble des opportunités théoriques et les retournements d'herbage. Elles ont permis de retracer précisément l'emplacement des talwegs primaires et secondaires et d'ajouter des écoulements trouvés grâce au terrain.

Le plus pertinent était d'aller sur le terrain par temps de pluie ou après un épisode pluvieux important afin de voir le passage précis des écoulements. Malheureusement, l'ensemble de nos journées de terrain ne se sont pas toutes déroulées par temps de pluie.

Arrivés sur l'opportunité, nous commençons par replacer précisément l'écoulement. Il fallait ensuite regarder la nature de l'enjeu immédiat et la place des ouvrages du SMBV déjà en place tout en tenant compte des contraintes locales. Ensuite, nous vérifions la place et la faisabilité pour implanter un aménagement. Si c'était possible et qu'il n'y avait pas de contrainte, il fallait déterminer sur quel domaine : privé ou public l'aménagement serait implanté. Les différentes actions réalisées, il fallait alors déterminer l'aménagement le plus pertinent en fonction de l'importance des écoulements et des enjeux à proximité. Nous procédions en même temps à un relevé photographique précis de l'endroit où serait implantée l'opportunité.

Enfin, nous pouvions prendre les mesures nécessaires : la longueur de l'aménagement et la largeur du talweg. L'ensemble des mesures de longueur faites sur le terrain ont été réalisées à l'aide du double pas. Cela correspond à deux enjambées, notre double pas de référence équivaut à environ 1m90. Pour étalonner son double pas il faut choisir une distance d'au moins 200m sur un terrain plat et le parcourir deux fois en comptant le nombre de double pas. En faisant la moyenne de ces deux résultats et en divisant la distance par le nombre de double pas nous trouvons le double pas de référence. Il fallait mesurer la longueur des aménagements à implanter, la distance des 300 mètres comme spécifiée dans l'arrêté et les dimensions des talwegs.

(Annexe n°19)

Chapitre III : Synthèse et validation des résultats sur le BAC d'Héricourt

La prospection de terrain a été faite par sous bassin versant de talweg primaire pour être plus cohérente et avoir une vision globale des écoulements. Un talweg primaire étant un écoulement important, il traverse donc en général plusieurs communes. En revanche, l'analyse des résultats s'est faite par commune, nous avons rencontré chaque élu sur sa commune.

1/ Le travail post terrain

Une journée de prospection de terrain engendrait une journée de travail au bureau afin de remettre sur SIG l'ensemble des données récoltées, tracer les talwegs et les aménagements d'hydraulique douce trouvés.

Excepté les rubriques « photo, forme et dimensions du talweg », l'ensemble des rubriques de la fiche de terrain sont des champs dans la table attributaire des opportunités publiques et privées. Les données récoltées sur le terrain étaient rentrées sur la table attributaire, c'est une base de données conséquente et précise sur chaque opportunité.

Nous avons souhaité mettre à jour l'ensemble des fiches de terrain afin que chacun puisse les lire sans difficultés. Elles représentent un complément de données important grâce aux schémas d'implantation des aménagements, à la forme du talweg et ses dimensions. Lorsque nous avons rencontré les élus nous avons pu leur apporter des informations supplémentaires et leur montrer les schémas d'implantation d'aménagement.

Nous avons retracé l'emplacement précis des talwegs primaires et secondaires grâce au SIG. La couche des talwegs étant valable à l'échelle 1/25 000 nous avons donc du replacer un grand nombre de talweg. Certains talwegs n'ont pas été modifiés, d'autres ont été replacés plus précisément, agrandis, réduits, dédoublés et certains ajoutés.

Enfin nous avons tracé les aménagements trouvés grâce à la phase terrain. Pour réaliser cette couche d'aménagement nous avons créé une légende composée de 6 éléments : fascines, haies, bandes d'herbe, taillis à très courte rotation, talus et buse sous la route. Nous avons ajouté des champs à cette couche comme par exemple la longueur de l'aménagement et l'avis de la commune pour son implantation qui pourra être donné par l' élu lors du rendez-vous.

Nous terminions notre travail par le tri des photos des opportunités théoriques trouvées sur le terrain.

2/ Analyse, complément et validation des résultats sur le BAC par le SMBV

Après avoir réalisé le travail énoncé précédemment, nous nous entretenions avec Damien PERELLE et Solène GAZAIGNES afin de voir la cohérence de nos propositions, nos tracés et surtout leur justesse. Cela nous a permis d'avoir une première validation de la part des techniciens qui ont cette connaissance et cette expérience du terrain. Les discussions avec les techniciens et la chargée de mission Hélène CHAPELLE ont levé les doutes que nous avions sur certains emplacements théoriques et ceux non répertoriés où il serait intéressant de mettre un aménagement. Cette vérification nous a permis de supprimer les premières erreurs afin d'avoir les données les plus pertinentes et les plus fiables pour le rendez-vous avec les élus. Cette étape nous a permis de trouver de nouvelles opportunités d'aménagement d'hydraulique douce et des herbages pouvant être retournés à vérifier sur plusieurs communes.

Suite à ces différents échanges, une première mise à jour des cartes a été réalisée en amont des rendez-vous avec les élus des communes.

3/ Présentation et validation des données aux élus

3.1/ Travail préparatoire avant le rendez-vous

Le but de cette rencontre est de faire valider par les maires des communes les opportunités théoriques validées sur le terrain, l'endroit d'implantation des aménagements et le passage précis des talwegs sur le territoire de leur commune.

Nous avons classé l'ensemble des fiches de terrain pour chaque commune comme mentionné sous le titre du chapitre III pour pouvoir rencontrer les élus communaux. Nous avons préparé l'ensemble des documents nécessaires pour chaque rendez-vous :

- Une carte des talwegs avec leur ancien et leur nouvel emplacement.
- Des zooms précis sur chaque aménagement trouvé sur le territoire de la commune.
- Une carte de l'ensemble des points de relevés sur la commune.
- Une fiche récapitulative du linéaire proposé pour les différents aménagements.
- Les fiches de terrain remises au propre.
- La plaquette de présentation du SMBV.
- Un exemplaire de la convention d'implantation pour les haies et les fascines.
- Un compte rendu de réunion vierge complété au fur et à mesure avec eux.
- La plaquette haie et fascine expliquant la modalité d'implantation et l'entretien réalisée par Solène GAZAIGNES, conseillère agricole.

(Annexe n°20)

L'ensemble des cartes ont été réalisées grâce à la fonction « générateur d'atlas » afin que les cartes par commune se fassent automatiquement et nous permettent de gagner un temps précieux.

3.2/ Déroulement du rendez-vous

Nous avons pu rencontrer 6 élus communaux des communes suivantes : Harcanville, Autretot, Grémonville, Osville- l'Abbaye, Etoutteville et Yvecrique. Le directeur du SMBV, Damien PERELLE nous a accompagné à 4 de ces rendez-vous.

Ces élus locaux ont une bonne connaissance du territoire de leur commune ce qui est un gros atout pour nous. Le rendez-vous avec les élus nous a permis de se présenter, de leur faire part de notre étude au sein du territoire du BAC sur lequel leur commune se situe. Ensuite, nous regardions ensemble l'emplacement précis des talwegs et les replaçons au besoin et ajoutions les manquants. Ces échanges ont porté à notre connaissance d'autres soucis d'écoulement ou divers problèmes liés à l'eau d'origine agricole. Enfin, nous leur exposons les différentes opportunités d'aménagements répertoriées sur leur commune. Si possible les élus nous transmettaient alors le nom des propriétaires ou des exploitants. C'est ainsi que nous avons pu compléter un fichier avec le nom des exploitants. Celui-ci sera ensuite utilisé pour les contacter et organiser une rencontre.

D'autres échanges ont eu lieu notamment sur les différentes mares tampons à réhabiliter sur la commune d'Autretot, et sur l'infiltration rapide de l'eau dans une bétouire

située dans un jardin sur la commune d'Yvecrique. Nous avons éclairci certains projets d'ouvrages structurant déjà en cours notamment sur la commune d'Yvecrique. Les élus nous ont fait part de certains problèmes récents ou plus anciens à transmettre aux techniciens.

Sur les communes de Grémonville et Ouville-l'Abbaye, certains exploitants étaient concernés par le retournement d'un chemin communal sur le territoire de la commune de Grémonville et d'Ouville-l'Abbaye. Ce sont des opportunités publiques où nous pourrions obliger les exploitants à implanter un aménagement d'hydraulique douce pour limiter le ruissellement.

4/ Mises à jour des cartes

Au vu des nouvelles informations qui nous ont été transmises par les élus, celles-ci ont dû être saisies dans le logiciel SIG pour avoir des cartes plus précises. Les cartes vérifiées par les techniciens et les élus sont maintenant fiables et pertinentes.

Chapitre IV : Résultats et propositions d'actions pour les aménagements à mettre en place

1/ Les résultats

1.1/ Les opportunités publiques et privées

Il est nécessaire d'une part de travailler au cas par cas pour les aménagements d'hydraulique douce à implanter sur les parcelles, et d'autre part d'avoir une vision globale du bassin versant pour rendre les aménagements cohérents et pertinents entre eux.

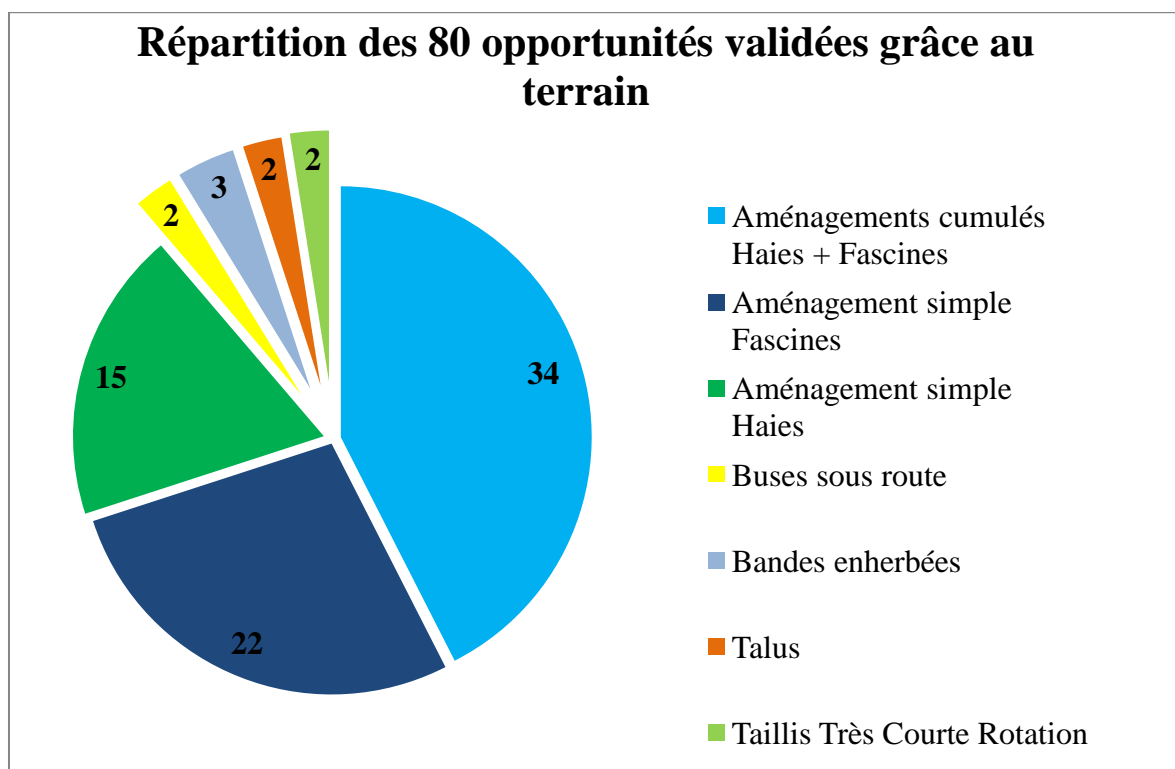
Le nombre d'opportunités publiques et privées initiales répertoriées grâce au SIG était de 267 avant d'aller sur le terrain. Suites aux échanges avec les techniciens et les élus, ce sont 14 opportunités supplémentaires recensées soit au total 281 opportunités. Elles sont réparties de la façon suivante : 89 publiques, 143 privées et 49 n'ont pas été vu.

Grâce aux techniciens du SMBV, 3 opportunités ont été trouvées sur la commune d'Yvecrique. Sur ces opportunités, 2 se trouvent en amont d'ouvrage du SMBV et la dernière se trouve à l'amont d'une mare tampon et d'un jardin de particulier. Une quatrième opportunité a été trouvée grâce à Hélène CHAPELLE chargée de mission au SMBV. Elle se situe sur la commune d'Etoutteville à l'aval d'un herbage retourné sur une parcelle exploitée par son père.

Les élus nous ont permis de trouver 10 opportunités supplémentaires. Elles se répartissent de la façon suivante : 2 sur Ouville l'Abbaye en amont d'ouvrages du SMBV, 6 sur Grémonville en limite de parcelle et à l'amont de voies communales, 1 sur Etoutteville à l'amont d'un lotissement et 1 sur Harcanville à l'amont d'une voie communale.

Sur les 235 opportunités, seuls 80 ont été validées sur le territoire du BAC (Annexe n. Sur ces opportunités, il était possible d'implanter des aménagements d'hydraulique douce en aménagement simple ou cumulé.

Figure n°7 : Répartition des 80 opportunités



(Source : Réalisation personnelle)

Cela représente au total l'implantation de 1,717 kms de fascine et 2,747 kms de haie. Sur les autres, il était plus pertinent de mettre en place d'autres aménagements pour la gestion de l'eau. Nous retrouvons par exemple deux buses sous route, la reconstitution de 60m de talus, l'implantation de 1,420 kms des bandes enherbées de 20 mètres de large et du TTCR sur deux parcelles pour 2,3 hectares (**Annexe n°21**).

Sur ces 80 opportunités de terrain, 35 ont été validées par les élus des communes lors des rendez-vous.

Certains exploitants étaient concernés par un chemin communal labouré. Sur les communes de Grémonville et Ouville-l'Abbaye, ce sont pour chacune un chemin communal qui a été labouré. Il serait pertinent d'implanter pour chacun une haie antiérosive afin de limiter le ruissellement diffus et fixer les polluants agricoles. Ces actions sont prioritaires et plus faciles sur le domaine public. De plus, on pourrait imposer aux exploitants d'implanter

un aménagement d'hydraulique douce. Le maire de la commune de Grémonville est prêt à nous appuyer pour implanter un aménagement d'hydraulique douce sur le chemin communal labouré (**Annexe n°21**). Sur les 25 chemins communaux concernés par une opportunité théorique seulement 2 ont été labourés.

1.2/ Les talwegs

La phase de terrain nous a permis de replacer précisément 87,950 kms de talweg sur les 150,430 kms de mon territoire d'étude. Elle a aussi apporté d'autres modifications aux talwegs sur le SIG tel que des raccourcissements, des agrandissements, des ajouts, des dédoublements ou des suppressions (**Annexe n°22**).

Sur les communes d'Ouille l'Abbaye et de Criquetot-sur-Ouille 2 talweg ont été remplacés grâce à Damien PERELLE : le premier d'une longueur de 0,391 kms passait dans un corps de ferme et le second d'une longueur de 0,529 kms passait dans une canalisation sous une parcelle agricole. Sur la commune d'Yvecrique, 2,238 kms de talweg ont été remplacé notamment dans la zone urbaine. Sur la commune de Grémonville, ce sont 0,546 kms de talweg remplacé précisément, l'écoulement passait sur le chemin communal et ne rentrait pas dans la propriété des gens.

L'ensemble des talwegs remplacés n'a en aucun cas d'impact humain et matériel.

1.3/ Les herbages retournés

Ce sont au total 70 herbages qui ont été prospectés sur les 76 trouvés initialement. Deux herbages sur talweg primaire ont été retournés.

Un des deux herbages retournés sur talweg primaire a été trouvé grâce à un échange avec Hélène, son père étant l'exploitant de la parcelle concernée. Nous n'avions pas pu aller le voir par manque de temps, donc cet échange nous a été d'une grande aide. Les 68 herbages non retournés permettent de protéger 16,700 kms de talwegs et les 2 herbages retournés engendrent 860 mètres de talweg primaire non protégé (**Annexe n°23**).

1.4/ Autres résultats

La mise en place de ces différents aménagements qu'ils soient d'hydraulique douce ou autre permettrait de protéger différents routes :

Figure n°8 : Tableau récapitulatif des routes protégées

Routes protégées grâce aux aménagements d'hydraulique douce	
Route départementale	8
Voie communale	32
Chemin rural	21
Autre	19

(Source : Réalisation personnelle)

Lors des relevés, nous avons noté la présence de ravines de différentes tailles, elles mesurent de 10 cm de profondeur et 20 cm de largeur à 2 m de profondeur pour 3 m de largeur. Ce sont 17 ravines qui ont été recensées parmi les 235 opportunités constatées.

Lors de nos relevés, nous avons noté 11 opportunités sur les 235 où il y avait la présence de battance sur les limons. Ceci entraîne une très mauvaise infiltration de l'eau dans le sol et donc crée du ruissellement.

Les problèmes de sédimentation étaient présents sur 41 opportunités parmi les 235. Nous retrouvons par exemple un dépôt de terre plus ou moins conséquent sur les routes communales, les chemins ruraux et privés et dans des ouvrages tels que des buses ou des bassins de lutte contre les inondations.

2/ Propositions de différentes transmissions de l'information

2.1/ Transmission de l'information par le biais des communes

Il est nécessaire de transmettre l'information aux personnes concernées afin qu'elles puissent prendre connaissance des opportunités trouvées sur leur territoire et leurs parcelles et donc faire un choix sur la réalisation des aménagements proposés.

Un compte rendu d'information et de confirmation des échanges que nous avons eu avec les élus locaux leur sera envoyé. Ce compte rendu est destiné aux élus locaux, aux maires et aux délégués titulaires du bassin versant. Celui-ci est une synthèse globale pour les opportunités et les talwegs à échelle communale. Le contexte et l'enjeu de la mission leur ont été expliqués afin de les sensibiliser et de les inciter à aller voir les exploitants pour qu'ils mettent en place les aménagements trouvés grâce à l'étude (**Annexe n°24**).

2.2/ Transmission de l'information par le biais du SMEACC

Le SMEACC va obtenir la synthèse des opportunités d'aménagement en lien et à proximité du domaine public permettant d'inciter la mise en place de mesures spécifiées dans le plan d'action réglementaire. Il serait nécessaire d'inciter le SMEACC à aller voir les exploitants afin qu'ils mettent en place les aménagements trouvés lors de notre étude.

2.3/ Transmission de l'information par le biais de réunion de secteur

Il pourrait être judicieux d'organiser des réunions par secteur ou par sous-secteur. Les exploitants agricoles et les élus locaux pourraient être invités avec le SMEACC afin d'avoir l'avis de chacun pour une vision plus globale et pertinente pour l'implantation des aménagements.

2.4/ Transmission de l'information par le biais de publipostage

Il peut être intéressant de rencontrer les exploitants grâce à des invitations ciblées. Pour ce faire, le nouveau fichier des exploitants est à utiliser. Le publipostage est une lettre

personnalisée permettant de transmettre les différentes mesures et aménagements à mettre en place sur leurs parcelles.

Avant la fin de l'arrêté, et pour gagner un temps précieux il convient de prendre rendez-vous avec les exploitants concernés en créant une proposition de rendez-vous systématisée. Nous pourrions obtenir un meilleur taux de réponse et améliorer nos chances d'avoir l'accord pour des projets. Les rendez-vous sur site permettront à chacun d'évoquer les possibilités, les contraintes et les enjeux des aménagements envisagés. Cela va aussi permettre de répondre à leurs interrogations et leurs appréhensions notamment sur l'entretien, l'humidification des parcelles, difficultés pour le travail des parcelles et conflits de voisinage. L'intérêt du publipostage est de cibler le bon interlocuteur à la base.

En conclusion, ces 4 méthodes sont les plus efficaces pour transmettre rapidement le fruit des opportunités trouvées lors de l'étude mais n'aboutiront sans doute pas à un nombre de projets volontaires important.

3/ Les propositions du SMBV pour l'aide à la mise en place des aménagements

Le SMBV a une stratégie budgétaire pour le financement des aménagements d'hydraulique douce. Grâce à l'AESN, son principal partenaire financier, les aménagements d'hydraulique douce sont subventionnés à hauteur de 60% ou 80%. Les exploitants peuvent donc bénéficier de ces subventions lors d'implantation de haies et de fascines.

Deux choix se présentent aux exploitants :

- Le propriétaire s'oriente sur le choix de l'entreprise avec laquelle le SMBV travaille par le biais d'un marché à bon de commande conclu pour une durée de 4 ans. Dans ce cas les subventions sont plus avantageuses au profit du propriétaire (**Annexe n°13**).

- Le propriétaire choisit son entreprise lui-même, il signe alors une convention avec le SMBV et sera subventionné à 60% par le SMBV et devra produire un devis (**Annexe n°20**).

4/ Les inconvénients rencontrés pendant l'étude

Au cours de notre mission, nous nous sommes rendu compte qu'il était parfois difficile de conjuguer la théorie et la pratique. En effet, les aléas du monde professionnel demandent une certaine souplesse et des adaptations pour satisfaire les théories préalablement établies.

Divers exemples :

- Difficultés pour établir un rendez-vous étant donné les obligations et les imprévus des acteurs.

- Sur le terrain, lors du déroulement des relevés, manque de place pour implanter des aménagements, refus du propriétaire d'entrer sur sa propriété lors de la remontée des talwegs, impossibilité parfois d'aller voir les opportunités trouvées grâce aux cartes.

- Manque de précision pour retracer les talwegs dans les communes et sur les cartes.
- Attention particulière à porter sur les longueurs au mètre près lors du dédoublement de certains talwegs.
- Création de tracé de talweg sur le logiciel SIG après les avoirs repérés sur le terrain.
- Positionnement des talwegs uniquement sur le parcellaire agricole et non urbain étant donné la difficulté de suivre les écoulements en agglomération.
- Mise en application de l'arrêté du 17/12/2013 parfois difficile notamment sur le fait de devoir implanter une bande d'Herbe de 5 mètre à l'aval de l'aménagement.

Conclusion

Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Durdent, Saint-Valery et Veulettes (SMBV) conseille et accompagne les agriculteurs face aux problèmes d'érosion. En parallèle, un programme d'action a été mis en place sur le Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) du champ captant d'Héricourt-en-Caux ayant pour but de stopper toute source de pollution entraînant la dégradation de la ressource en eau potable.

Aujourd'hui, des mesures peuvent être mises en place afin de limiter les pollutions diffuses. Suite à notre **étude de faisabilité de plantations d'aménagements d'hydraulique douce à vocation antiérosive sur le BAC**, nous avons trouvé un certain nombre d'emplacements pouvant bénéficier de ces mesures. Situés sur le domaine public ou privé, ces endroits peuvent être sensibles aux phénomènes d'érosion et de ruissellement.

A travers nos observations de terrain et nos diverses rencontres avec les élus du territoire, nous sommes parvenus à faire accepter la majorité de nos propositions. Ces projets situés sur le domaine agricole devront être présentés aux agriculteurs. Dans l'idéal, nous espérons que des discussions permettront de trouver le meilleur emplacement pour que l'aménagement joue pleinement son rôle sans occasionner de gêne.

Les effets obtenus suite à l'implantation de ces aménagements ne pourront être visibles dans l'immédiat à cause de nombreux facteurs. Sur le BAC, divers paramètres sont à prendre en compte : l'infiltration rapide d'eau dans les bétoires, la réouverture des bétoires, l'infiltration lente de l'eau dans le sol (présence des polluants des années antérieures), la turbidité causée par des retournements d'herbage ou encore la variation des précipitations d'une année sur l'autre ...

De ce fait, il faut se concentrer sur la fréquence des pics de pollution et de turbidité de l'eau sur le captage d'eau potable. Des chiffres précis sur la turbidité de l'eau et les pollutions diffuses ne pourront être donnés, en revanche de grandes tendances pourront ressortir même si elles manquent de précision.

Pour aller plus loin, il serait intéressant de profiter des propriétés du SMBV pour y implanter des mesures d'hydraulique douce. Le fort potentiel de ces lieux pourrait être utilisé pour contribuer à l'amélioration de la ressource.

Table des abréviations

BAC : Bassin d'Alimentation de Captage.

SMBV : Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes.

AESN : Agence de l'Eau Seine Normandie.

SMEACC : Syndicat Mixte d'Eau et d'Assainissement du Caux Central.

PAC : Politique Agricole Commune.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

NTU : Nephelometric Turbidity Unit.

CSP : Code de la Santé Publique.

DUP : Demande d'Utilité Publique.

PPI : Périmètre de Protection Immédiat.

PPR : Périmètre de Protection Rapprochée.

PPE : Périmètre de Protection Eloignée.

TTCR : Taillis à Très Courte Rotation.

AREAS : Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols.

SIG : Système d'Information Géographique.

Bibliographie

Ouvrages

- Préfet de la région d'Ile-De-France, Eau Seine Normandie, 18 novembre 2015. Programme de mesure du bassin de la Seine et des cours d'eau cotiers Normands, 243p.
- Gaëlle Bance, Noémie Grandsire, Véronique Lecomte, Audrey Le Goff, Jérôme Lévêque, Août 2010. Les outils fonciers pour aménager le territoire, 4p.
- Agriculture et territoire, Chambre d'Agriculture Seine-Maritime et Eure, 2014. Directive nitrates Le 5e programme d'actions en Haute-Normandie, 4p.
- Eau Seine Normandie, 2013. Les aides financières de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, 6p.
- Eau et Assainissement du Caux Central, janvier 2015. Bulletin d'information BAC n°3-11-12-13-14-15, 4p.
- Agriculture et territoire, Chambre d'Agriculture Seine-Maritime et Eure, Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes, Décembre 2013. Convention de partenariat pour l'accompagnement des agriculteurs dans la mise en place de mesures de prévention des transferts de polluants par ruissellement sur le BAC d'Héricourt, 9p.
- Agence de l'Eau Seine-Normandie : S. Lemarié Agence Régionale de Santé de Haute-Normandie (Pôle Santé Environnement) : S. Homer - D. Julien Direction départementale des territoires et de la mer : N. torterotot, Décembre 2013. Guide pratique élus et techniciens de Haute –Normandie, comment protéger notre ressource en eau, 81p.
- Agence de l'Eau Seine-Normandie, 2009. Collectivités et gestionnaires de l'eau potable, Protégeons Sécurisons Préservons, 15p.
- Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols (AREAS), mai 2013. Pesticéros, Observatoire des usages et des transferts de produits phytosanitaires dans les eaux de ruissellement du bassin versant érosif de Bourville (76), 15p.
- Arnaud Maruite, Véronique Lecomte, Bastien Langlois, Sarah Pascal, août 2010. Mener une démarche de protection sur une aire d'alimentation de captage (AAC), 4p.
- Agence de l'Eau Seine-Normandie, octobre 2013. La protection des captages d'eau potable d'Héricourt-en-Caux, 1p.
- Ministère de la Santé et des Sports, Préfet de la Seine-Maritime, mai 2008. Protection des captages d'eau, acteurs et stratégies, 84p.
- SMPE du Plateau Nord d'Yvetot, janvier 2011. Étude d'environnement préalable à la DUP du champ captant d'Héricourt en Caux, 336p.
- BRGM. Echelle des temps géologiques, 1p.
- Agriculture et territoire, Chambre d'Agriculture Seine-Maritime et Eure, Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes. Accompagnement des agriculteurs dans la mise en place de mesures de prévention des transferts de polluants par ruissellements sur le BAC d'Héricourt, 18p.
- Association syndicale autorisée de la Durdent, juin 2008. Restauration de la libre circulation des poissons migrateurs sur la Durdent, 75p.
- Atlas des paysages de haute-normandie. Les paysages et le socle géologique un socle uniforme lié au bassin parisien, 8p.
- Agence de l'Eau Seine-Normandie. Les rivières de Seine-Aval, 14p.
- Atlas des paysages de Haute-Normandie, 2009. Le Pays de Caux, 12p.

- Konrad Schreiber, 21/12/2009. Evaluation du potentiel agro – environnemental du BRF – Perspectives d’un puits de carbone agricole, 114p.
- Agriculture et territoire, Chambre d’Agriculture Seine-Maritime et Eure, Ministère de l’agriculture et de la pêche, le Gard conseil Régional, Agence de l’eau Rhône méditerranéenne et Corse, janvier 2011. Augmenter la capacité de rétention en eau des sols, en cultures légumières, par l’utilisation des Bois Raméaux Fragmentés, 50p.
- WilWater. Impact des TTCR de saule sur le paysage et la biodiversité, 4p.
- Intégrer la Biodiversité dans les systèmes d’exploitation agricoles (IBIS). Taillis à courte ou très courte rotation (TTCR) : gestion des pratiques d’implantation, 8p.
- Nicolas COUFOURIER - Véronique LECOMTE Audrey LE GOFF Chambre d’agriculture de la Seine-Maritime, Yann PIVAIN Chambre d’agriculture de l’Eure, Mélanie LHERITEAU - Jean-François OUVRY Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols, avril 2008. Fascine, Freiner les ruissellements, Provoquer la sédimentation, 4p.
- SMBV Dun Veules. 55 sites de fascines sur le bassin versant du Dun et de la Veules, 16p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS), août 2012. Les différentes modalités de fascines (au total 12), 2p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS), août 2012. Les différentes modalités de haies (au total 9), 2p.
- Nicolas COUFOURIER - Véronique LECOMTE Audrey LE GOFF Chambre d’Agriculture de la Seine-Maritime, Yann PIVAIN Chambre d’agriculture de l’Eure, Mélanie LHERITEAU - Jean-François OUVRY Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols, avril 2008. Haie, Freiner les ruissellements, Provoquer l’infiltration et la sédimentation, 4p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS), avril 2012. Fascines & haies, Les associer pour plus d’efficacité, 4p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS), avril 2012. Fascines & haies pour réduire les effets du ruissellement érosif, Caractérisation de l’efficacité et conditions d’utilisation, 68p.
- Communauté de Communes des Sources de l’Orne – Service bassin versant. La bande enherbée, Les haies, Les bandes tassées, Les diguettes végétales ou fascines, Les fossés, 9p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS), 19 juin 2012. Haies et fascines pour réduire les effets du ruissellement érosif, 83p.
- Syndicat Mixte des Bassins Versant de la Durdent, Saint Valery et Veulettes, Dispositifs Haies et Fascines, 2p.
- Amélie Agogué, Bastien Langlois, Pierre Lemesle, Jérôme Lévêque, août 2010. Développer les aménagements d’hydraulique douce, 3p.
- Agriculture et territoire, Chambre d’Agriculture Seine-Maritime. Protéger les bétouilles pour une eau de qualité au robinet, 3p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS). Fiche battance, 2p.
- Association Régionale pour l’Etude et l’Amélioration des Sols (AREAS). Fiche érosion, 2p.
- Chambre d’agriculture de région du Nord-Pas de Calais, septembre 2013. Guide de l’érosion, Lutter contre l’érosion, 32p.
- Yves LE BISSONNAIS, Jacques THORETTE, Cécile BARDET, Joël DAROUSSIN, 21 novembre 2002. L’érosion hydrique des sols en France, 108p.

Arrêtés

- Préfet de la Seine-Maritime, Direction Départementale des Territoires et de la Mer, arrêté du 17 décembre 2013. Approuvant le programme d'action à mettre en œuvre dans la zone de protection de l'air d'alimentation du captage d'Héricourt en Caux, 32p.

- Préfet de la Seine-Maritime, Direction Départementale des Territoires et de la Mer, arrêté du 1 décembre 2015. Arrêté modifiant l'arrêté du 31 décembre 2014 relatif au recours à un avis des syndicats de bassins versants préalablement aux retournements de prairies, 10p.

- Préfet de la Seine-Maritime, Direction Départementale des Territoires et de la Mer, arrêté du 1 juin 20120. Délimitation de la Zone de Protection Aire d'Alimentation de Captage d'Héricourt en Caux, 5p.

Sites Internet

- Le Syndicat Mixte des Bassins Versants de La Durdent, Saint Valery et Veulettes, [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.smbv-durdent.org>> (consulté le 05/04/2016).

- Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols (AREAS). [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.areas.asso.fr/>> (consulté le 07/04/2016).

- Syndicat Mixte d'Eau et d'Assainissement du Caux Central. [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.eaucauxcentral.fr/captages.html>> (consulté le 08/04/2016).

-Agence de 'eau Seine Normandie[en ligne]. Disponible sur : < <http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=8027>> (consulté le 08/04/2016).

- Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime.[en ligne]. Disponible sur : < <http://www.chambre-agriculture-76.fr>> (consulté le 11/04/2016).

- Géoportail. . [en ligne]. Disponible sur : < <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>> (consulté le 11/04/2016).

- BRGM. [en ligne]. Disponible sur : <

<http://sigessn.brgm.fr/?page=ficheMaCommune&codeCommune=76355>

> (consulté le 11/04/2016).

- Legifrance. [en ligne]. Disponible sur : < <https://www.legifrance.gouv.fr/>> (consulté le 11/04/2016).