

Dossier de demande de Déclaration d'Intérêt Général et Dossier de déclaration au Titre de la Loi sur l'Eau



**Programme d'aménagements de lutte
contre le ruissellement et l'érosion des sols
sur le bassin versant de l'Aunette**



Préambule

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la Nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général » (Article L 210-1 du Code de l'Environnement).

L'objet de cette Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est la mise en place d'une programmation de travaux permettant de stopper les problèmes de ruissellement et d'érosion présents sur le sous-bassin versant de l'Aunette. Ces phénomènes détériorent la qualité des milieux aquatiques et notamment de la rivière. Les actions prévues contribueront à l'atteinte du bon état écologique de cours d'eau défini par la Directive Européenne Cadre sur l'Eau.

Par ailleurs, toute personne (physique ou morale, publique ou privée, propriétaire, exploitant ou entreprise) qui souhaite réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité ayant un impact sur le milieu aquatique doit soumettre son projet à l'application de la loi sur l'eau (art. L214-1 et suivants du Code de l'Environnement, au régime de Déclaration ou d'Autorisation selon la nomenclature Eau).

Ce projet entre dans la nomenclature des opérations soumises à déclaration au titre de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement, vu la création et le réaménagement de mares, totalisant 3 250 m². Le projet est soumis à une procédure de déclaration au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, rubrique 3.2.3.0. Plans d'eau, permanents ou non, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).

Situé à la limite de la région parisienne, le sous-bassin versant de l'Aunette a subi les conséquences des effets non maîtrisés de l'urbanisation (l'imperméabilisation et l'occupation abusive de certains fonds de vallée). Trop longtemps considérés comme des gouttières d'évacuation des eaux de ruissellement, les cours d'eau se sont dégradés au fil des années et des événements pluvieux se sont montrés parfois dévastateurs.

Les principales communes concernées sont Senlis, Chamant, Fleurines, Barbery, Villers-Saint-Frambourg-Ognon, Villeneuve-sur-Verberie, Brasseuse, Raray, Trumilly, Rully, Fresnoy-le-Luat et Montépilloy. Elles sont limitrophes de l'Aunette ou des cours d'eau secondaires (fossés) contributeurs d'apport d'eau de ruissellement.

L'érosion par ruissellements consécutifs aux précipitations intenses provoque des dégâts aux terres agricoles en emportant les éléments fertiles du sol. Elle entraîne également une dégradation de la qualité des eaux et le déplacement de sédiments formant des coulées de boues dommageables pour les zones urbanisées situées en aval.

Le document contient donc une proposition quinquennale d'aménagements d'hydraulique douce divisée en tranches de priorité qui permettra de résoudre les différentes problématiques concernant les risques et les pollutions des masses d'eau.



Sommaire

Table des illustrations	1
<i>a. Les tableaux.....</i>	<i>1</i>
<i>b. Les figures</i>	<i>1</i>
Résumé non technique	3
1. Préambule : présentation générale du projet et du dossier Loi sur l'eau.....	7
1.1. Présentation générale du Projet	7
1.2. Présentation générale du dossier.....	8
1.2.1. <i>Objet de la Déclaration d'Intérêt Général.....</i>	<i>8</i>
1.2.2. <i>Principes de fusion des procédures d'enquête publique</i>	<i>9</i>
2. Présentation du maître d'ouvrage.....	11
3. Mémoire justifiant l'intérêt général des travaux	13
3.1. Localisation du bassin versant	13
3.2. Présentation sommaire de l'étude réalisée sur le bassin versant	14
3.3. État général du bassin versant de l'Aunette.....	15
3.3.1. <i>Fonctionnement hydraulique du bassin versant.....</i>	<i>15</i>
3.3.2. <i>Qualité du cours d'eau de l'Aunette.....</i>	<i>17</i>
3.3.3. <i>Occupation des sols.....</i>	<i>19</i>
3.3.4. <i>Contexte agricole</i>	<i>20</i>
3.3.5. <i>Patrimoine naturel protégé</i>	<i>22</i>
3.4. Gestion des risques sur le bassin versant de l'Aunette	24
3.4.1. <i>Risques par ruissellement.....</i>	<i>24</i>
3.4.2. <i>Risques par remontées de nappes</i>	<i>32</i>
3.5. La stratégie d'aménagement.....	33
4. Mémoire descriptif des travaux.....	35
4.1. Objectif des travaux.....	35
4.2. Concertation locale	35
4.2.1. <i>Protocole et agriculteurs enquêtés.....</i>	<i>35</i>
4.2.2. <i>Bilan de la concertation avec le monde agricole.....</i>	<i>37</i>
4.3. Les types d'ouvrages proposés	38
4.3.1. <i>Haie hydraulique (et densification).....</i>	<i>39</i>

4.3.2.	<i>Les haies sur talus</i>	39
4.3.3.	<i>Les fascines</i>	40
4.3.4.	<i>Les haies fascines</i>	41
4.3.5.	<i>Les merlons plantés (et restauration)</i>	42
4.3.6.	<i>Les chemins enherbés</i>	43
4.3.7.	<i>Les fossés à redents</i>	43
4.3.8.	<i>Les fossés d'infiltration</i>	44
4.3.9.	<i>Les noues et chenaux enherbés</i>	45
4.3.10.	<i>Les noues boisées</i>	45
4.3.11.	<i>Les mares tampons</i>	46
4.4.	Localisation et installation des aménagements	47
4.4.1.	<i>Axes préférentiels d'écoulement</i>	48
4.4.2.	<i>Versants de l'Aunette</i>	48
4.4.3.	<i>Captages AEP</i>	49
4.4.4.	<i>Priorisation des aménagements</i>	50
4.4.5.	<i>Localisation des zones humides par rapport aux futurs aménagements</i>	51
4.4.6.	<i>Localisation des périmètres de protections de captage par rapport aux futurs aménagements</i>	52
4.4.7.	<i>Evaluation des actions apportées</i>	53
5.	Dossier d'incidences	57
5.1.	Incidences lors de la phase de chantier	57
5.1.1.	<i>Incidences sur les eaux de surface</i>	57
5.1.2.	<i>Incidences sur les eaux souterraines</i>	57
5.1.3.	<i>Incidences sur les espaces naturels, la faune et la flore</i>	57
5.2.	Incidences en phase opérationnelle	58
5.2.1.	<i>Incidences sur les eaux de surface</i>	58
5.2.2.	<i>Incidences sur les eaux souterraines</i>	59
5.2.3.	<i>Incidences sur les zones humides</i>	59
5.2.4.	<i>Incidences sur la faune et la flore</i>	60
5.2.5.	<i>Incidences sur le paysage</i>	60
5.2.6.	<i>Incidences agronomiques</i>	60
5.2.7.	<i>Incidences Natura 2000</i>	61
5.3.	Compatibilité du projet avec les documents de référence	62
5.3.1.	<i>Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne</i>	62
5.3.2.	<i>Compatibilité avec le SDAGE Seine Normandie</i>	62

5.3.3.	<i>Compatibilité avec le SAGE de la Nonette</i>	63
5.3.4.	<i>Compatibilité avec les sites remarquables</i>	64
5.3.5.	<i>Compatibilité avec les périmètres de protection des captages</i>	65
5.4.	Mesures correctives envisagées pour réduire les effets.....	69
5.4.1.	<i>Limitation de la pollution des eaux de surface et souterraines en phase travaux</i>	69
5.4.2.	<i>Limitation des incidences sur la faune et flore en phase travaux</i>	69
6.	Modalités de mise en œuvre, de suivi et d’entretien	71
6.1.	Conventionnement avec les propriétaires	71
6.2.	Mise en œuvre des travaux	71
6.3.	Suivi et entretien des ouvrages	72
6.3.1.	<i>Ouvrages de stockage – Talus</i>	72
6.3.2.	<i>Surfaces en herbe (bandes enherbées, prairies inondables, mise en herbe...)</i> ..	73
6.3.3.	<i>Mares</i>	73
6.3.4.	<i>Fossés</i>	74
6.3.5.	<i>Haies</i>	74
6.3.6.	<i>Fascines</i>	74
6.4.	Calendrier prévisionnel d’entretien	74
6.5.	Estimation des coûts d’entretien.....	75
7.	Cadre réglementaire	77
7.1.	Compatibilité avec les textes de loi	77
7.2.	Compatibilité avec le SDAGE Seine – Normandie.....	77
7.3.	Compatibilité avec le SAGE de la Nonette	79
8.	Cadre financier	81
8.1.	Tranche de travaux et calendrier prévisionnel.....	81
8.2.	Coûts de réalisation	81
8.3.	Plan de financement.....	83
9.	Calendrier prévisionnel	83

Les Annexes

- Annexe 1 : Carte du bassin versant de l’Aunette (format A0)
- Annexe 2 : Atlas des aménagements
- Annexe 3 : Liste des aménagements par tranche
- Annexe 4 : Fiche descriptive par aménagement
- Annexe 5 : Relevé des parcelles cadastrales par aménagement
- Annexe 6 : Modèle de convention pour la création, l’entretien et la réparation des ouvrages.
- Annexe 7 : Liste des élus et agriculteur rencontré sur le bassin versant de l’Aunette
- Annexe 8 : Etude de ruissellement et d’érosion des sols réalisée sur le sous bassin versant

de l'Aunette
Annexe 9 : Modélisation LISEM

Table des illustrations

a. Les tableaux

Tableau 1 : caractéristiques des cours d'eau	16
Tableau 2: répartition de l'occupation du sol	19
Tableau 3: description des zones de patrimoine naturel protégé	36
Tableau 4: numéro de secteurs	36
Tableau 5: agriculteurs présents aux réunions et entretiens	37
Tableau 6 : Tableau de construction de l'indice de priorité	50
Tableau 7 : Coût d'entretien des aménagements	75
Tableau 8: Récapitulatif des typologies d'aménagement par tranches de travaux	81
Tableau 9 : Tableau récapitulatif financier des tranches de travaux	82
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des ventilations des priorités par tranches de travaux	82
Tableau 11 : Estimation du plan de financement des aménagements d'hydraulique douce	83

b. Les figures

Figure 1 : Logo S.I.S.N.	11
Figure 2 : Territoire du SAGE de la Nonette	12
Figure 3 : Localisation du bassin versant de l'Aunette	13
Figure 4 : Localisation des différentes EPCI incluses dans le bassin versant de l'Aunette	13
Figure 5 : Réseau hydrographique	16
Figure 6 : carte de l'état écologique de la Nonette et ses affluents en 2019/2020 (source SAGE)	17
Figure 7 : Etat écologique de l'Aunette aux stations SQ8 (amont) et SQ9 (Chamant)	17
Figure 8 : Cartographie de l'occupation du sol	19
Figure 9 : Cartographie des zones inscrites au patrimoine naturel protégé	22
Figure 10 : Cartographie des ruissellements sur le bassin versant de l'Aunette, réalisée par l'algorithme AMRL®	24
Figure 11 : Exemple de typologies de ruissellements observables sur le bassin versant	25
Figure 12 : Carte des unités géographiques cohérentes du bassin versant	25
Figure 13 : Butte boisée en arrière-plan et glacis à pente régulière, Trumilly	26
Figure 14 : Butte cultivée partiellement, Ducy	26
Figure 15 : Trouée forestière cultivée sur versant énergétique	27
Figure 16 : Route de fond de vallon, récupérant les ruissellements et érodée	27
Figure 17 : relief énergétique cultivé dominant une zone habitée (Yvillers)	28
Figure 18 : piémont énergétique cultivé dominant une zone habitée (Villers-Saint-Frambourg)	28
Figure 19 : Piémont forestier et urbanisé, faiblement cultivé (Chamant)	29
Figure 20 : Forêt, herbages et urbanisation (Chamant/Senlis)	29
Figure 21 : Rebord de plateau potentiellement à risque en cas d'évolution de l'occupation du sol (Senlis)	29
Figure 22 : Plaine agricole ondulée, Barbery (source : Vue Drone SISN)	30
Figure 23 : rebord de versant de l'Aunette et apports directs concentrés au cours d'eau, Bray (source : Vue Drone SISN)	30
Figure 24 : grande vallée sèche faiblement incisée (Raray)	31

Figure 25 : Plaine agricole à faible énergie, traversée par la ligne LGV	31
Figure 26 : Carte des remontées de nappes	32
Figure 27: Cartographie des zones prioritaires	35
Figure 28: Cartographie des exploitations sélectionnées par secteur d'enquête	36
Figure 29 : Exemple de haie hydraulique	39
Figure 30 : Schéma de plantation et espèces types à utiliser	39
Figure 31 : Exemple de haie sur talus	40
Figure 32 : Exemple de fascine d'angle	40
Figure 33 : Exemple de fascine de plein champ	40
Figure 34 : Schéma de principe de mise en place d'une fascine	41
Figure 35 : Exemple de haie fascine	41
Figure 36 : Exemple de merlon planté	42
Figure 37 : Coupe type d'un merlon planté	42
Figure 38 : Merlon planté en coin de parcelles cultivées existant sur la commune de Villers-Saint-Frambourg-Ognon	42
Figure 39 : Exemple de chemin enherbé	43
Figure 40 : principe de fonctionnement d'une bande enherbée	43
Figure 41 : Exemple de fossé à redents	44
Figure 42 : Coupe type d'un fossé à redents	44
Figure 43 : Exemple de fossé d'infiltration équipé de fosses	44
Figure 44 : Exemple de noue enherbée	45
Figure 45 : Exemple de noue plantée TCR	45
Figure 46 : Schéma de principe d'une noue plantée TCR	46
Figure 47 : Schéma de principe du fonctionnement d'une mare tampon	46
Figure 48 : Exemple de mare urbaine (sèche)	47
Figure 49 : Exemple de mare rurale	47
Figure 50 : Localisation des principales branches d'apport du ruissellement	48
Figure 51 : Localisation des zones d'apports de proximité à la vallée de l'Aunette	49
Figure 52 : Localisation des points de captages Actifs présents sur le bassin versant de l'Aunette	49
Figure 53 : Cartographie des priorités des aménagements proposés	50
Figure 54 : Carte des zones humides effectives sur le bassin versant de l'Aunette	51
Figure 55 : Carte des périmètres de protection des captages sur le bassin versant de l'Aunette	52
Figure 56 : Localisation des Sous-bassin versant Amont et Aval modélisés sous LISEM	53
Figure 57 : Taux de réduction de l'érosion aux points d'injection à l'Aunette en fonction des différentes pluviométries appliquées, bassin versant amont	54
Figure 58 : Taux de réduction de l'érosion aux points d'injection à l'Aunette en fonction des différentes pluviométries appliquées, bassin versant aval	55
Figure 59 : Cartographie des zones inscrites au patrimoine naturel protégé	61
Figure 60 : Périmètre du SAGE de la Nonette avec localisation du bassin versant de l'Aunette	63
Figure 61 : Localisation des captages concernés par des aménagements situés à proximité ou dans les périmètres de protection	64



Résumé non technique

<u>Présentation du demandeur</u>	
Demandeur	Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette
Adresse	6/8 rue des jardiniers Quartier Ordener 60300 Senlis
Numéros SIRET	20007977000026
<u>Présentation du projet</u>	
Localisation	Le projet est situé au sud-est du département de l'Oise et au Nord-Ouest de la Seine-et-Marne. Il englobe les communes de Senlis, Chamant, Fleurines, Barbery, Villers-Saint-Frambourg-Ognon, Villeneuve-sur-Verberie, Brasseuse, Raray, Trumilly, Rully, Fresnoy-le-Luat et Montépilloy
Nature du projet	Programme d'aménagements d'hydraulique douce pour lutter contre les ruissellements et les coulées de boues à l'échelle d'un bassin versant
Surface du projet	Bassin versant d'environ 11100 ha
Rubrique de la Nomenclature	Le projet n'est pas soumis à la rubrique 2.1.5.0 car aucun des aménagements proposés nécessite l'imperméabilisation du sol.
Régime	La réalisation du projet est soumise à autorisation du Préfet de l'Oise.
<u>État initial au droit du projet</u>	
Relief	Le bassin versant est caractérisé par la présence d'un plateau entaillé par la vallée de l'Aunette rejoignant en aval celle de la Nonette
Climat	Le climat est de type tempéré océanique à influences continentales, avec des précipitations importantes et une amplitude thermique faible.
Contexte géologique	Les formations géologiques présentes au niveau du bassin versant sont des formations de l'Eocène/Oligocène. Il y a des alternances sablo-argileuses au niveau des plateaux. Au niveau de la plaine, l'assise du bassin versant est calcaire. Des limons argileux sont présents sur la majorité des versants de vallée.
Érosion des sols	La sensibilité à l'érosion des sols est assez faible sur le plateau et devient forte en haut des coteaux.
Aquifère	Le bassin versant se développe essentiellement au-dessus des calcaires, sables, marnes et argiles du Bartonien et du Lutécien, formation dans laquelle se développe la nappe des sables de Beauchamps. Des aquifères perchés locaux sont présents dans les forêts au nord de Senlis
Cible AEP	Plusieurs captages sont présents sur le bassin versant de l'Aunette. Ils sont gérés par 5 syndicats d'alimentation en eau potable.

Cours d'eau récepteur	Le cours d'eau récepteur des ruissellements est l'Aunette qui se jette ensuite dans la Nonette
Fonctionnement hydraulique actuel	Le bassin versant de l'Aunette est divisé en 2 sous bassins pour les besoins de modélisation. Chaque sous-bassin versant a déjà été touché par des phénomènes d'inondations dus aux ruissellements.
Milieu naturel	Plusieurs secteurs du bassin versant (principalement la forêt domaniale d'Halatte) ont des statuts de protection particuliers : ZNIEFF 1 et 2, Espace Naturel Sensible, et site Natura 2000
Zone humide	Plusieurs zones humides avérées ont été inventoriées sur le territoire concerné. Ils sont principalement localisés le long du cours d'eau de l'Aunette.
Population	Le bassin versant de l'Aunette comptait 32 535 habitants en 2015
Contexte agricole	L'activité agricole est dominée par des exploitations de grandes cultures et cultures industrielles
Occupation des sols	62% des sols sont occupés par des cultures, 1 % par des prairies, 28% par des bois et 9% par l'urbanisation
Catastrophes naturelles	Le bassin versant de l'Aunette a fait l'objet de 24 arrêtés de catastrophe naturelle entre 1982 et 2016
Documents de planifications et d'orientation	Le secteur est concerné par le SDAGE Seine Normandie et le SAGE de la Nonette

Incidences du projet

Eaux superficielles	Incidences positives : le projet a pour but premier de maîtriser les ruissellements et coulées de boues à l'échelle du bassin versant de l'Aunette
Eaux souterraines	L'amélioration de la qualité des eaux superficielles induite par le projet apportera également, à son échelle, une possible amélioration de la qualité des eaux souterraines.
Milieu naturel et sites Natura 2000	Le programme de travaux n'aura pas d'incidence significative sur le milieu naturel et les sites Natura 2000.
Documents de planification et d'orientation	Le projet est en accord avec les documents de planification et d'orientation en vigueur sur le secteur. Il entre d'ailleurs totalement dans le cadre des actions du SDAGE et du SAGE qui concernent la lutte contre les inondations.

Moyens de surveillance et d'entretien

Surveillance	La surveillance des ouvrages sera réalisée par les communes concernées. Le bon fonctionnement des ouvrages sera régulièrement vérifié, notamment après les fortes périodes de pluie.
Entretien	L'entretien des ouvrages sera géré par les communes et/ou les exploitants agricoles concernés. Un entretien régulier et occasionnel des ouvrages (notamment après les périodes de fortes pluies ou en cas de dysfonctionnement avéré de l'ouvrage) seront instaurés.



1. Préambule : présentation générale du projet et du dossier Loi sur l'eau

1.1. Présentation générale du Projet

Le sous-bassin versant de l'Aunette est soumis à des épisodes de ruissellement relativement violents, et surtout très fréquents. En plus des communes fortement urbanisées en tête de bassin, les plateaux agricoles captent la pluie sur un territoire étendu (11100 ha).

Les aménagements prévus auront une vocation multiple :

- Casser la vitesse des écoulements, dans le but d'étaler l'hydrogramme des talwegs dans le temps pour limiter l'érosion des sols et les à-coups hydrauliques sur la rivière.
- Favoriser l'infiltration de l'eau, et la retenue des boues (limons) entraînée par les ruissellements sur les parcelles agricoles
- Dans une moindre mesure, créer des micro-rétentions derrière chaque ouvrage afin de retenir une partie de l'eau et permettre ainsi l'infiltration.

Il est donc nécessaire d'assurer l'animation auprès de la profession agricole en matière de lutte contre l'érosion des sols. Ce travail passe par la mise en place d'aménagements simples et efficaces à l'échelle de la parcelle, de manière cohérente sur la globalité d'un axe d'écoulement et de son bassin versant. Afin d'aboutir à un programme d'aménagements cohérent, une étude de bassin versant a été réalisée sur l'ensemble du bassin versant de l'Aunette.

Ces petits aménagements d'hydraulique douce doivent agir prioritairement sur les matières en suspension afin d'empêcher les limons de se déposer sur des secteurs sensibles ou d'affecter la ressource en eau souterraine et superficielle. Il s'agit d'éviter les départs de terre dès l'origine ou d'en provoquer la sédimentation en amont des zones sensibles.

Ces aménagements assureront un double objectif cité dans le S.A.G.E. de la Nonette qui sont d'améliorer la qualité de l'eau et de maîtriser les ruissellements afin de lutter contre les risques d'inondation par coulée de boue.

Cette étude a permis de monter un programme d'aménagements d'hydraulique douce. Afin d'entrer dans la phase opérationnelle du projet et de pouvoir réaliser les aménagements, il est maintenant indispensable d'obtenir les autorisations réglementaires nécessaires.

1.2. Présentation générale du dossier

1.2.1. *Objet de la Déclaration d'Intérêt Général*

La Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est une procédure qui permet aux collectivités publiques d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant l'aménagement et la gestion de l'eau.

Elle ne doit pas être confondue avec la Déclaration d'Utilité Publique (DUP), procédure requise uniquement lorsque les travaux envisagés nécessitent l'expropriation de riverains (réglementation relative au code de l'expropriation).

La déclaration d'intérêt général des travaux projetés par le syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette (S.I.S.N.) lui permettra d'intervenir en toute légalité sur des propriétés privées, sans pouvoir se voir opposer le fait qu'elle réalise des investissements avec des deniers publics afin de satisfaire un intérêt privé. Aucune participation des tiers à la dépense n'est nécessaire sauf dans certains cas.

De plus, elle permettra d'appliquer d'office la servitude de L151-36 à L151-40 du code rural garantissant l'accès aux parcelles privées pour le personnel d'entretien et les engins.

La DIG, mise en œuvre par le maître d'ouvrage, est basée sur les textes juridiques suivants :

- Articles L151-36 à L151-40 du code rural ;
- Article L211-7 du code de l'Environnement ;
- Articles R214-88 à R214-104 du code de l'Environnement.

Le S.I.S.N., aux termes des articles L151-36 du code rural et articles L. 214-1 à L. 214-4 du code de l'environnement peut mettre en œuvre une procédure de DIG.

Du strict point de vue juridique, la DIG est un préalable obligatoire à toute intervention du maître d'ouvrage en matière d'aménagement et de gestion de la ressource en eau, pour deux raisons :

- D'une part, les textes précités n'habilitent le syndicat de la Nonette à intervenir en matière de gestion des eaux que dans l'hypothèse où les travaux qu'il envisage présentent un caractère d'intérêt général (ou d'urgence), qu'il est donc nécessaire de déclarer par le biais d'une procédure adaptée (la DIG) ;
- D'autre part, la DIG permet de légitimer l'intervention du syndicat sur des propriétés privées au moyen de deniers publics.

Une seule DIG suffit pour mener des travaux pluriannuels ou un programme de travaux, notamment dans la mesure où elle doit fixer elle-même sa durée de validité au-delà de laquelle elle devient caduque si les opérations qu'elle concerne n'ont pas fait l'objet d'un commencement de réalisation substantiel (article 9 II du décret).

1.2.2. Principes de fusion des procédures d'enquête publique

La déclaration d'intérêt général des travaux est précédée d'une enquête publique réalisée dans les conditions des articles R11-4 à R11-14 ou R11-14 à R11-14-15 du code de l'expropriation.

L'article L211-7 du code de l'environnement prévoit qu'il n'est procédé qu'à une seule enquête publique au titre de l'article L. 151-37 du code rural (DIG) et des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement (Régime d'autorisation).

En effet, chacune de ces procédures réclamant la réalisation d'une enquête publique, dans un souci de simplification, le législateur fait obligation au maître d'ouvrage de les réaliser conjointement.

Le principal objectif de cette procédure est de soumettre le projet tant à la population, au travers d'une enquête publique, qu'aux différents services de l'État compétents amenés à se prononcer.

Le but de l'enquête publique est :

- D'informer la population sur la nature des aménagements hydrauliques relatifs au projet, ainsi que des incidences de celui-ci sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux ;
- De permettre au plus grand nombre possible de personnes de faire connaître leurs remarques et d'apporter ainsi des éléments d'informations utiles sur tous les problèmes liés à l'eau.

À l'issue de cette procédure et sur la base des différents avis reçus, le préfet délivrera un arrêté statuant sur la demande d'autorisations pour la réalisation du programme de maîtrise des ruissellements et des coulées de boues à l'échelle du Bassin Versant de l'Aunette ainsi que sur la Déclaration d'Intérêt Général du projet.



2. Présentation du maître d'ouvrage

Le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette regroupe les 51 communes du bassin versant de la Nonette afin de mettre en place une gestion cohérente des milieux aquatiques de la ressource en eau via le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau.

D'une superficie de 410 km² environ, le bassin versant de la Nonette est drainé par un linéaire de 101 km de cours d'eau dont les principaux affluents sont l'Aunette au nord et la Launette au Sud. Le SISN effectue chaque année des travaux d'entretien et de restauration des cours d'eau dans le cadre de son Plan Pluriannuel de Restauration et d'Entretien (PPRE) défini sur 5 ans.

Le SISN, structure porteuse du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau, est chargé de la mise en œuvre opérationnelle du S.A.G.E. via un programme d'action ayant pour objectif l'amélioration de la qualité des eaux tout en prenant en compte les enjeux économiques et sociaux du territoire.

Le S.A.G.E. de la Nonette est issu d'une volonté locale de se doter d'un outil opérationnel de planification de la ressource en eau face aux problématiques majeures rencontrées sur le territoire. 5 enjeux ont été définis sur le territoire :

- Faire vivre le S.A.G.E.
- Améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines
- Protéger et restaurer les milieux naturels et aquatiques et mettre en valeur le patrimoine
- Maitriser les ruissellements et lutter contre les risques d'inondations
- Garantir un équilibre quantitatif entre les usages et les milieux.

Ainsi de nombreux projets sont lancés sur le territoire comme la valorisation des zones humides, les diagnostics pour limiter le ruissellement, l'accompagnement des collectivités dans l'élaboration de leurs documents d'urbanismes et la prise en compte des enjeux eau dans l'aménagement urbain, la campagne de mesure de la qualité des eaux, les animations pour le grand public...

Coordonnées du maître d'ouvrage :

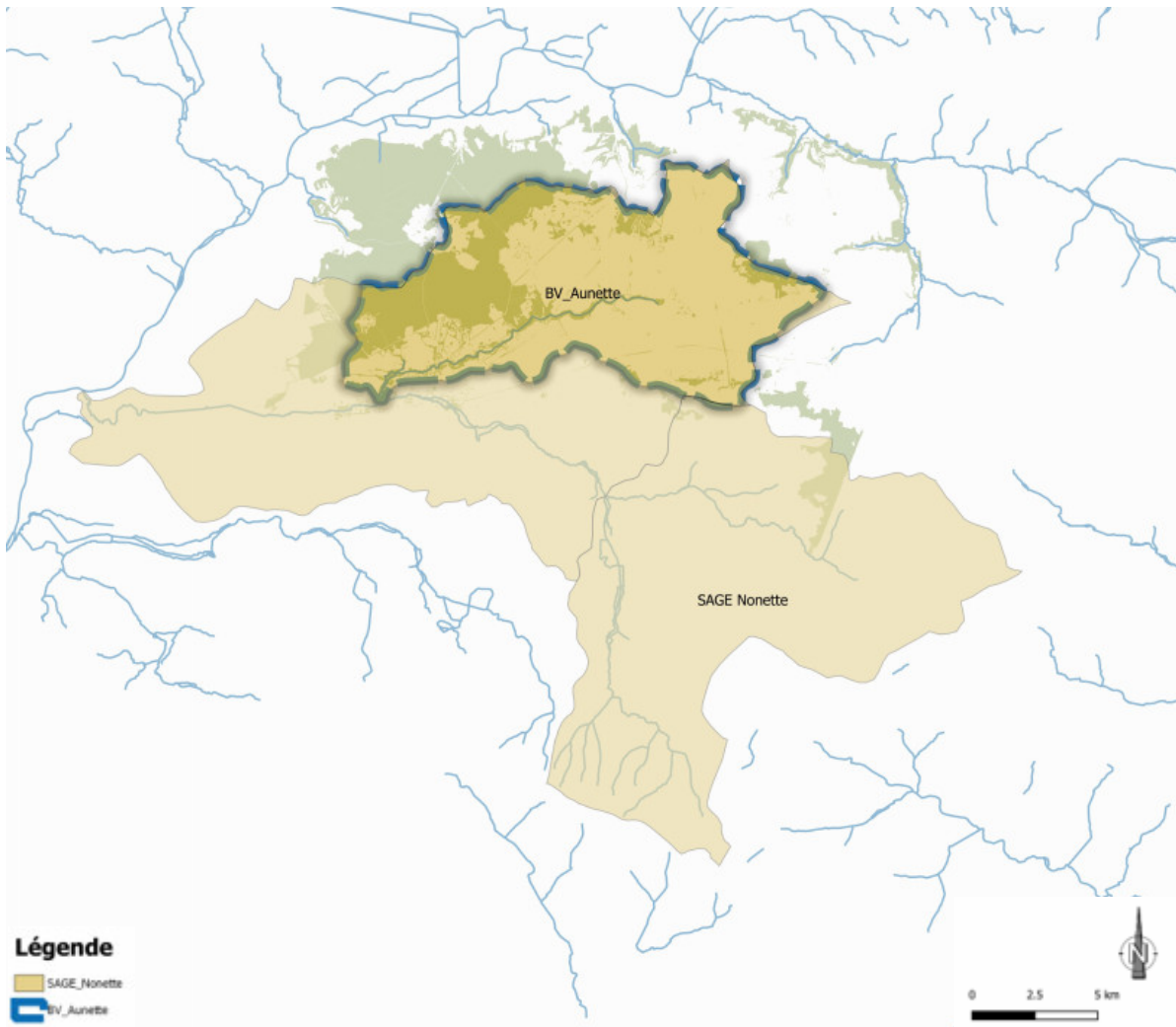
N° SIRET : 200 079 770 00026

Adresse : 6/8 rue des jardiniers 60 300 Senlis

N° téléphone : 03.44.32.99.80.



Figure 1 : Logo S.I.S.N.



Rédacteur du dossier :

Bureaux d'études LIOSE

Adresse : 71 rue de Crécy 02000 LAON

Responsable : Bruno LUDWIG, Directeur

Téléphone : 03 64 16 80 95

Courriel : bruno.ludwig02@lios.fr



Figure 2 : Territoire du SAGE de la Nonette

3. Mémoire justifiant l'intérêt général des travaux

3.1. Localisation du bassin versant

Le bassin versant de l'Aunette est situé dans le Sud-Est du département de l'Oise et au Nord-Ouest de la Seine-et-Marne, entre Senlis et Crépy-en-Valois. D'une superficie de 11 100 ha, il englobe 21 communes.

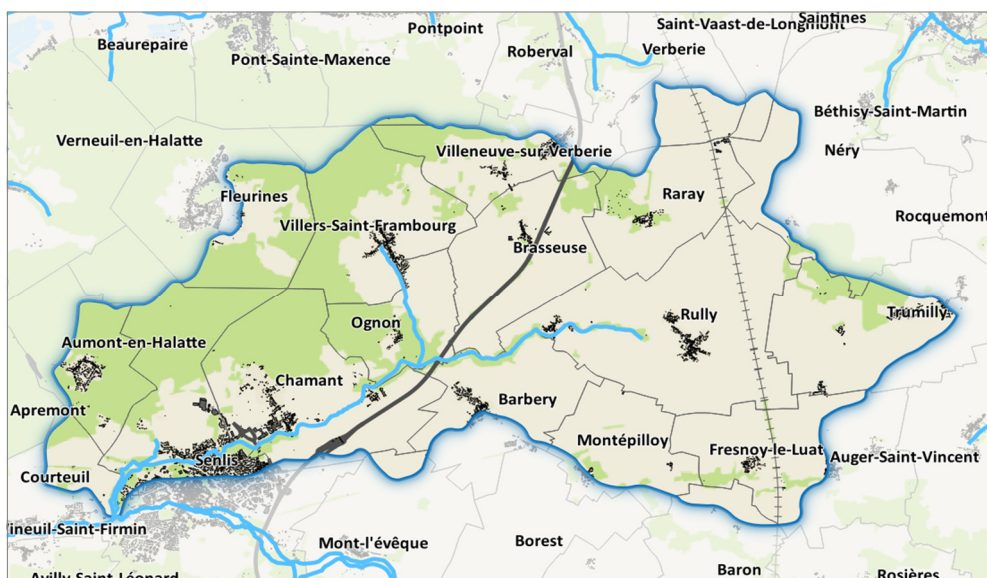


Figure 3 : Localisation du bassin versant de l'Aunette

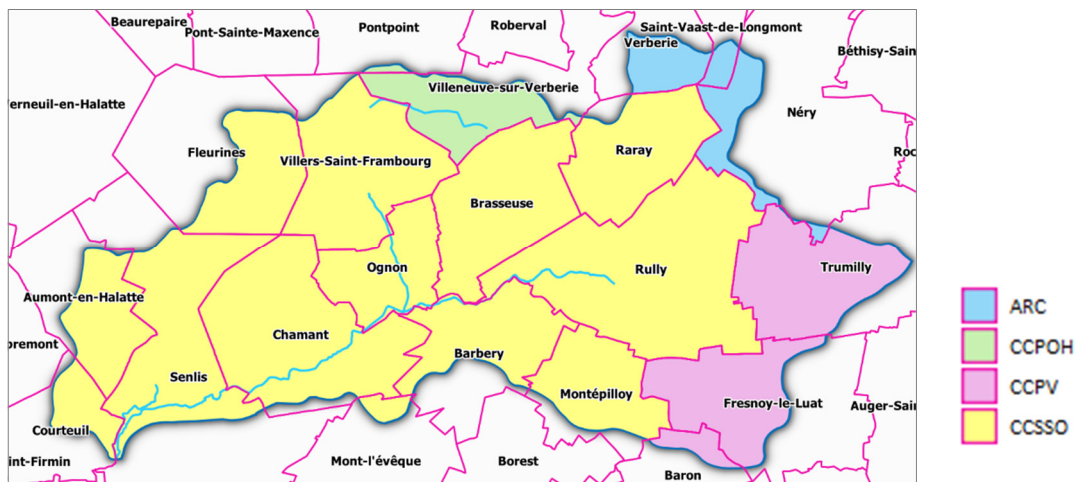


Figure 4 : Localisation des différentes EPCI incluses dans le bassin versant de l'Aunette

3.2. Présentation sommaire de l'étude réalisée sur le bassin versant

En 2019/ 2020, une étude de ruissellement a été réalisée sur le bassin versant de l'Aunette par le bureau d'étude Liose (voir Annexe 8). Elle a permis d'identifier les zones où les sols sont les plus sensibles au ruissellement et définir à la suite un programme d'actions sur l'ensemble du bassin versant. Cette étude s'est déroulée en 3 phases :

Phase 1 : Projet pilote

Cette phase a pour but de réaliser une sous-étude en priorité sur une exploitation agricole volontaire qui subit d'importants problèmes de ruissellement chaque année. Un diagnostic a été réalisé sur les parcelles concernées afin de proposer un ensemble d'aménagements d'hydraulique douce permettant de maîtriser le ruissellement. Suite à la validation des aménagements proposés par le comité du projet pilote, le bureau d'études a réalisé un cahier des charges pour le recrutement d'une entreprise et a suivi les travaux de mise en place de ces aménagements.

Phase 2 : Diagnostic

Cette phase de diagnostic comporte plusieurs étapes :

- *Recueil d'informations et investigation* : pour cette étape, une analyse des données existantes a été réalisée afin d'établir un état des lieux complet du bassin versant de l'Aunette. Quelques exemples de données pris en compte :
 - P.L.U. et cartes d'occupation des sols devront être analysés afin de connaître les aménagements existants, prévus et d'appréhender l'évolution de l'urbanisation
 - Zonages pluviaux
 - Pratiques agricoles
 - Atlas des zones inondables
 - Production d'eau potable, Station d'épuration
 - Sites naturel (ZNIEFF, Natura 2000, sites classés où inscrit, trames vertes et bleues)
 - Ouvrage existant ou prescrit
 - Zones humides existantes
 - Evènements historique des inondations (Photos, arrêtés...)
 - Etude déjà existantes sur le bassin versant (SDAGE, SAGE, Atlas cartographique...)

- *Étude topographique et relevés terrain* : Sur la base du recueil des données issues de la première étape, le bureau d'études a estimé dans son offre les quantités de levés topographiques dûment justifiées permettant de mener une modélisation sur l'ensemble du périmètre d'étude, de caractériser les biefs des cours d'eau, les ouvrages existants, les ouvrages de blocage (infrastructures...), le sens des cultures et localiser les futurs aménagements. Cette phase permettra au prestataire de déterminer les sens et les axes de ruissellement importants et ainsi définir des sous bassins versant dans le but de pouvoir travailler à une échelle plus locale.

- *Étude hydrologique et hydraulique* : Le but de cette étape est de comprendre le fonctionnement exact du bassin versant en situation réelle. Cela a permis de faire ressortir les causes des dysfonctionnements (obstacle, qualité du sol, état des ouvrages existants...), de définir des solutions basées sur l'agronomie pour lutter contre le ruissellement et de permettre le dimensionnement des futurs aménagements d'hydraulique douce qui sont proposés dans la phase 3. Pour cette étape, des visites terrain par temps sec et par temps de

pluie ont été indispensables pour comprendre le fonctionnement exact du bassin versant. Dans cette partie, un diagnostic de l'impact de l'érosion et du ruissellement sur le bon état des cours d'eau a aussi été réalisé.

Phase 3 : Concertation

Le prestataire a proposé un questionnaire adapté et pertinent aux personnes ciblées qu'il devra faire valider par le comité de pilotage. Il a pris contact auprès des élus, des agriculteurs, des riverains ou établissements incriminés et les services de l'état (DDT, préfecture, DREAL, AESN...). Il a complété ses données par des visites systématiques des zones les plus touchées avec les chargés de projets, les élus ou les agriculteurs concernés. Ces acteurs ont été questionnés sur les pratiques culturales, le positionnement et la nature des aménagements qui leur paraissent efficaces pour limiter les risques de ruissellement.

Afin de permettre une mise en œuvre immédiate de l'ensemble des actions retenues dans le cadre de l'étude, le rendu final a été accepté par la totalité des acteurs concernés. Ainsi, les propriétaires pressentis ont tous été consultés. Des rencontres individuelles et réunions publiques ont été organisées afin que l'ensemble des personnes concernées puissent donner leurs avis et qu'un travail de groupe permette d'aboutir à un premier scénario concerté. Des visites seront proposées sur le site pilote aménagé en phase 1 du projet.

Une réunion avec l'ensemble des élus et agriculteurs a été menée afin de discuter de la problématique et des solutions à apporter à l'échelle du bassin versant de l'Aunette.

Phase 4 : Propositions de restauration et d'aménagement

Selon le scénario d'objectif retenu et les résultats des modélisations des actions de lutte contre les inondations, de maîtrise des ruissellements et de lutte contre l'érosion ont été proposées pour résoudre les dysfonctionnements observés lors des phases précédentes. Une programmation pluriannuelle des travaux à réaliser accompagne lesdites propositions.

3.3. État général du bassin versant de l'Aunette

3.3.1. *Fonctionnement hydraulique du bassin versant*

L'Aunette prend sa source à Rully. Elle parcourt 14 km avant de se jeter dans la Nonette à Senlis, en limite avec Courteuil. L'Aunette est un cours d'eau plutôt rectiligne possédant 2 affluents dont le ru du Poteau d'Yvillers qui prend sa source à Villers-Saint-Frambourg et le ru de la fontaine des près qui prend sa source à Senlis.

L'Aunette traverse 7 communes dont :

- Rully ;
- Brasseuse ;
- Barbery ;
- Ognon (nouvellement Villers-St-Frambourg-Ognon) ;
- Chamant ;
- Senlis ;
- Courteuil.

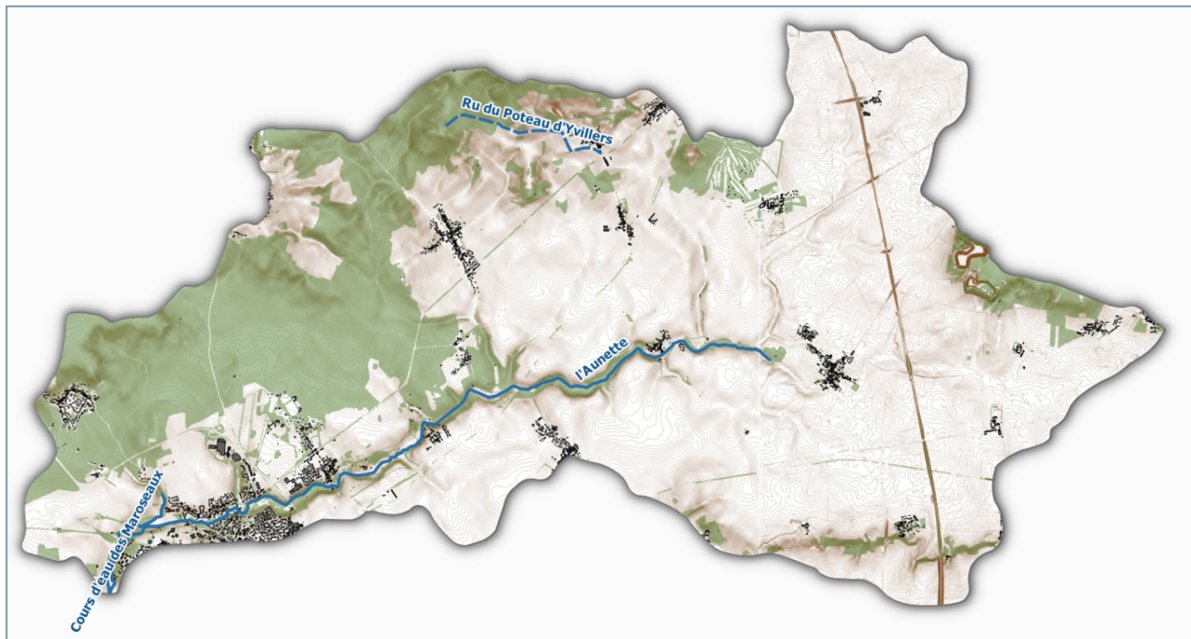


Figure 5: réseau hydrographique

Cours d'eau	Code SANDRE	Longueur (km)	Source	Exutoire
Aunette	H2225000	14,09	Rully	Senlis/Courteuil
Ru du Poteau d'Yvillers	n/a	2,91	VillersSaint-FrambourgOgnon	Villeneuve-sur-Verberie
Cours d'eau des Maroseaux	H2225300	2,37	Senlis	Senlis

Tableau 1 : caractéristiques des cours d'eau

3.3.2 Qualité du cours d'eau de l'Aunette

Pour la campagne de mesure de 2018/2019, l'amont de l'Aunette possède un état écologique médiocre. A l'aval son état s'améliore et atteint un état moyen.

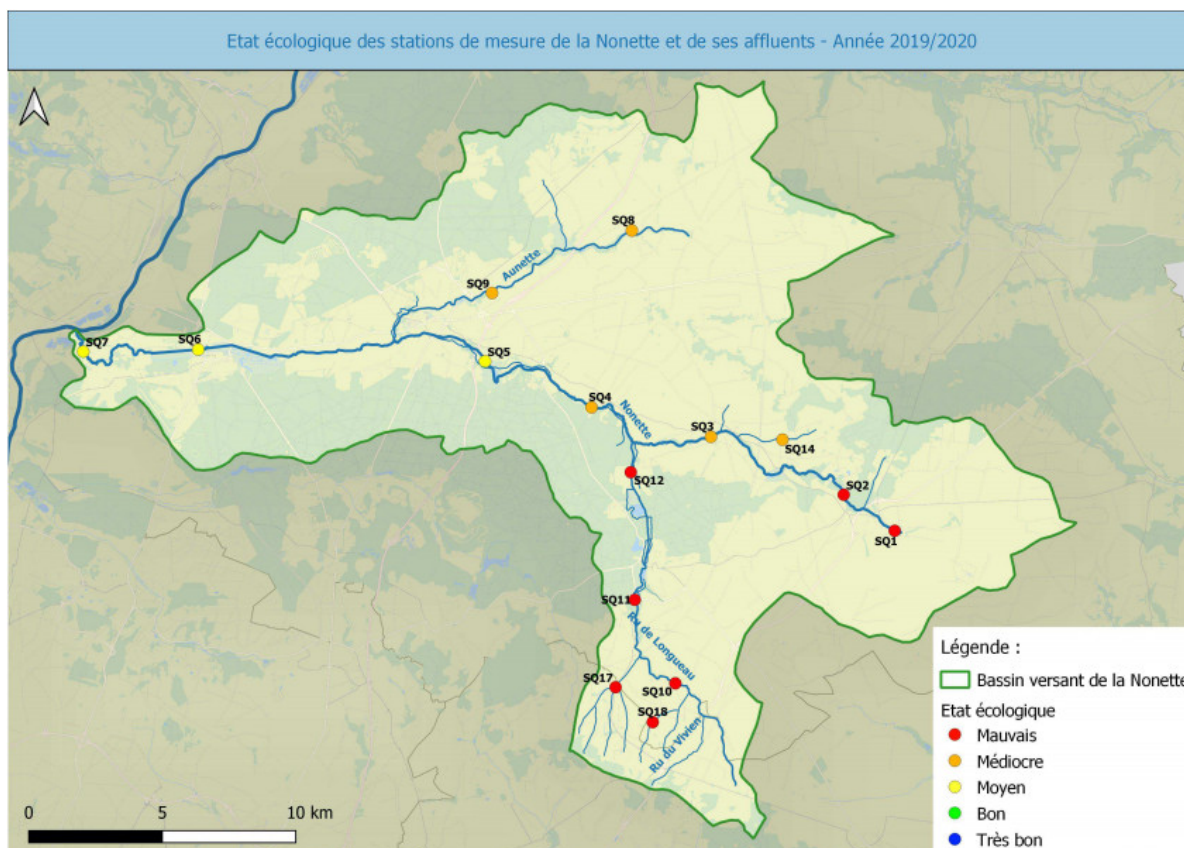


Figure 6 : carte de l'état écologique de la Nonette et ses affluents en 2019/2020 (Aunette en rouge) (source SAGE)

Aunette				Aunette			
L'Aunette à Rully (SQ8)				L'Aunette à Chamant (SQ9)			
Physico-chimie selon la DCE				Physico-chimie selon la DCE			
BILAN	TEMP	NUTRI	ACID	BILAN	TEMP	NUTRI	ACID
I2M2		IBD		I2M2		IBD	

Figure 7 : Etat écologique de l'Aunette aux stations SQ8 (Rully) et SQ9 (Chamant) (source SAGE)

Il faut noter que cette année marque un changement de notation de l'indice IBG pour les analyses hydrobiologiques. La méthode I2M2 est introduite. Elle est plus représentative et plus stricte que la méthode de calcul précédente. Ainsi, la note d'état écologique de la plupart des stations du SAGE a diminué de ce fait.

La température

Les températures sont comprises entre 16,1 et 11,6°C en période estivale (juin et septembre) et entre 6,4°C en période hivernale (décembre). Les eaux sont globalement plus chaudes sur l'Aunette en aval qu'en amont, quelle que soit la période de l'année.

Au regard des classes de qualité du SEQ-Eau et de l'arrêté ministériel, le paramètre température est très bon sur l'ensemble des stations ($T^{\circ}\text{C} < 24^{\circ}\text{C}$ pour des eaux cyprinicoles).

Minéralisation des eaux

Elle renseigne sur la concentration en ions solubles (sels minéraux) dans l'eau, en rapport avec les milieux qu'elle traverse et son temps de séjour. L'Aunette présente des résultats bons et peu variables dans le temps. L'Aunette présente les plus hautes valeurs de conductivité en amont le reste de l'année avec des maximales de 967 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces valeurs hautes reflètent une charge acceptable en sels dissous.

Bilan oxygène

Sur l'Aunette, les concentrations en oxygène dissous sont variables et relativement basses, surtout en amont. Ces observations sont liées à une forte proximité de la source pour la station de Rully, les valeurs se rapproche des caractéristiques des eaux souterraines. Ces valeurs sont globalement très bonnes en aval à médiocres en amont.

Nutriments

Les nitrates, facilement absorbables par les plantes, sont contenus dans les engrais. Leur augmentation est principalement due aux rejets urbains et aux pratiques culturales de l'agriculture intensive. Les concentrations en nitrates sont bonnes sur l'Aunette.

Les nitrites permettent d'indiquer un état critique de pollution organique. Les teneurs en nitrites sont relativement faibles sur le cours d'eau mis à part sur la Launette où elles sont moyennes à fortes. Sur l'Aunette les concentrations en nitrites sont bonnes à très bonnes.

L'azote ammoniacal est présent dans les eaux riches en matière organique en décomposition. Sur la Launette, les teneurs en NH_4 sont très faibles ($<0.09 \text{ mg/L}$).

Pour le phosphore total (teneur globale des organophosphates), l'Aunette présente aussi des teneurs très faibles.

Particules en suspension

Elles sont généralement le facteur limitant de la photosynthèse. La turbidité est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes. Sur l'Aunette les MES sont faibles à très faibles.

Le critère déclassant la source de l'Aunette est l'oxygénation. En effet, cette station est très influencée par son origine phréatique. Elle est située très en amont, l'eau évaluée possède ainsi des caractéristiques très proches de celle de la nappe. Cette station souffre également de colmatage pouvant expliquer ces mauvais résultats en termes de macro-invertébrés benthiques (IBGN). Cet indicateur évalue la capacité d'un milieu aquatique à accueillir des êtres vivants.

A l'aval, la station est située à Chamant. L'ensemble des indicateurs sont au minimum classés « bons ». Les critères qui empêchent la station d'être classée en état très bon sont les nitrates et les macro-invertébrés benthiques. De même qu'à la station plus en amont, le lit de l'Aunette est, à cet endroit, très colmaté.

Ainsi l'Aunette se maintient à une qualité variant de médiocre à bonne. Cependant, elle est menacée par les apports issus de l'érosion qui viennent colmater le fond du cours d'eau. Les conséquences pour l'équilibre et le bon fonctionnement du cours d'eau sont importantes. Le

colmatage tend à uniformiser les habitats réduisant leurs capacités à héberger une diversité d'espèces notamment piscicoles.

3.3.3. Occupation des sols

Occupation actuelle – 2018

L'occupation du sol du bassin versant de l'Aunette se répartie majoritairement entre zones agricoles et boisements. Les zones agricoles cultivées, majoritaires, représentent environ 64% de la surface du bassin versant. Les zones boisées représentent un peu plus d'un quart du territoire, soit environ 27%. Les centre-bourgs de village du bassin versant sont denses et peu étendus, ainsi les zones imperméabilisées ne représentent que 3,7% des surfaces, soit autant que les zones d'herbages, comprenant les pâtures et les zones urbaines non imperméabilisées (jardins, parcs, délaissés etc.).

Type	Surface (ha)	Part (%)
Cultures	7098	63.9
Boisement	2974	26.8
Urbain et voiries	409.1	3.7
Herbages	398	3.6
Haie	110	1.0
sol nu	91.6	0.8
Verger	19.3	0.2
Total	11100	100.0

Tableau 2: répartition de l'occupation du sol

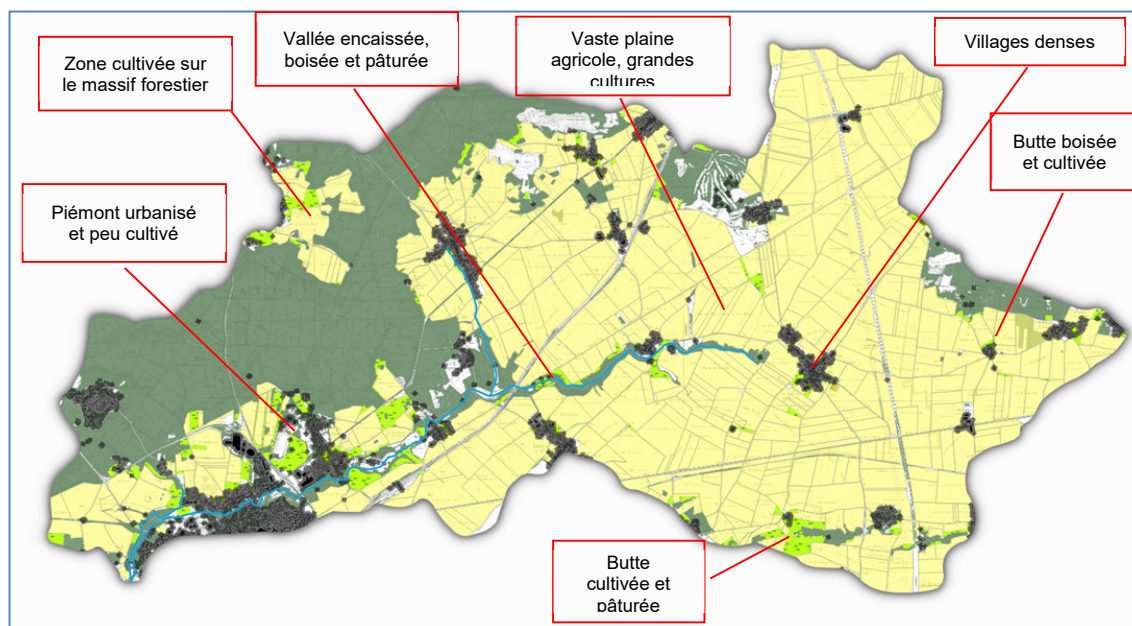


Figure 8 : Cartographie de l'occupation du sol

La vallée de l'Aunette, encaissée, est bordée par des boisements et des pâturages. Ceux-ci sont plus denses et plus larges sur l'aval que sur l'amont. Bordant la vallée de l'Aunette se trouve la plaine agricole.

Les parcelles cultivées s'étendent de la vallée jusqu'à la tête de bassin versant et en bordure des boisements à l'ouest. Seuls les villages denses et quelques boisement minimes et ponctuels sont à noter sur cette zone.

Sur le territoire, les cultures industrielles sont majoritaires avec du blé (43%), de la betterave sucrière (20%) et du colza (16%). Ces trois cultures représentent 80% du territoire cultivé. Sur

les 20% restant les cultures légumières et le maïs sont prépondérants.

A l'est au niveau de Trumilly, la butte témoin est principalement boisée et cultivée. Celle de Ducy/Fresnoy-le-Luat est plus cultivée et herbagée. Au nord nord-ouest s'étend le massif forestier, il couvre, sur le bassin versant, plus de 2 000 ha. Il s'agit du principal boisement du bassin versant. Celui-ci est massif, uniquement entaillé au niveau de Fleurines par des parcelles cultivées. Enfin, au pied du massif, le long de la vallée de l'Aunette, aux abords de Senlis et Chamant, le territoire est davantage urbanisé et peu cultivé.

3.3.4. Contexte agricole

Type de cultures :

L'activité agricole locale est dominée par les cultures : céréales, betterave, pomme de terre et légumineuses. Ces cultures peuvent avoir un impact important sur le ruissellement.

En se limitant aux parcelles cultivées, les cultures présentes sur l'aire d'étude peuvent être distribuées en trois groupes :

1. Les cultures d'hiver : blé, escourgeon, colza ;
2. Les cultures de printemps « non sarclées » : lin, pois ;
3. Les cultures de printemps « sarclées » : maïs fourrager, betteraves, pommes de terre.

Ces trois groupes induisent un risque croissant de ruissellement à l'échelle de la parcelle, risque lié au taux de couverture du sol apporté par la culture au moment de la pluie :

- Les cultures d'hiver, semées à l'automne, présentent un taux de couverture non négligeable pendant l'hiver et un couvert fermé lors d'orages survenant à la fin du printemps ; le risque de ruissellement y est donc faible ;
- Les cultures de printemps « non sarclées » constituent un niveau de risque intermédiaire. Le pois n'assure qu'un couvert végétal tardif puisque 50% de la surface du sol est couvert après 90 jours ;
- Les cultures de printemps « sarclées » : au printemps, betteraves et maïs ne génèrent aucun couvert végétal efficace permettant de protéger le sol du fait :
 - D'un semis tardif (avril, mai). Les sols restent nus entre la récolte précédente et le semis de ces nouvelles cultures si aucune culture intermédiaire n'a été mise en place ;
 - De l'espacement des rangs, l'inter rang représentant en moyenne 75 à 80% de la surface

Impact des pratiques culturales sur le ruissellement

Outre la prise en compte de la topographie (non-travail du sol au fond des talwegs, travail effectué perpendiculairement au sens de la pente ...) et le choix des assolements, les pratiques culturales lors du semis ou durant les récoltes peuvent jouer un rôle important sur la génération des ruissellements :

- Cultures d'hiver (blé, orge, colza)
Durant l'hiver, le couvert végétal, même faible, protège le sol de l'action des pluies. Cependant, les travaux de préparation des semis peuvent influencer directement les phénomènes de ruissellement (formation de croûte de battance).
La gestion de la parcelle après récolte revêt également une importance réelle face aux phénomènes de ruissellement :

- Céréales – paille broyée : La présence de résidus de récolte est un atout pour préserver l'infiltration cependant, en cas de résidus trop importants, la tendance peut être à l'utilisation d'un matériel qui pulvérise et génère trop de terre fine
 - Céréales – paille exportée : peu de résidus de récolte donc peu de protection de la surface du sol contre la battance. Un excès de terre fine peut également être observé avec l'utilisation de certains outils.
- Cultures de printemps (pois, lins, maïs ensilage, betteraves sucrières, pomme de terre) Les impératifs agronomiques nécessitent parfois un travail fin de la surface du sol nécessaire pour assurer de bonnes conditions d'enracinement à certaines plantes. Ainsi, à une période où les risques d'orage sont importants, la faiblesse ou l'absence du couvert végétal et un état de surface trop fin augmentent fortement les risques de ruissellement et d'érosion (exemples : pois et lins).

La période de récolte très tardive présente un haut risque de ruissellement si les sols ne sont pas retravaillés sans attendre pour assurer un détasement efficace (exemples : pomme de terre, betteraves et maïs).

Impact des ruissellements sur l'agriculture

Les problèmes liés aux ruissellements ont, un impact direct sur l'agriculture qui se traduit par des dégâts aux récoltes et/ou par des pertes de production conséquentes :

- Apparition de ravines d'érosion dans l'axe des talwegs ou au niveau des ruptures de pente induisant :
 - Des travaux de comblement réguliers (= coûts supplémentaires) ;
 - Parfois d'importantes difficultés pour exploiter la parcelle ;
 - Des pertes de production...
- Secteurs non labourables, car régulièrement inondés ;
- Pertes de production dans l'occurrence de la submersion de certaines cultures ;
- Érosion = perte de limons sur les parties hautes et comblement des parties basses induisant une différenciation des terres ...

Les agriculteurs sont les premiers acteurs impactés par le ruissellement. Ils constituent des partenaires indispensables de la gestion des problèmes de ruissellements.

C'est pourquoi la majorité d'entre eux ont été consultés en amont de l'élaboration de cette DIG.

Leurs avis ont été pris en compte dans le choix des types et localisation des aménagements.

3.3.5. Patrimoine naturel protégé

Le bassin versant de l'Aunette dispose de plusieurs zones inscrites au patrimoine naturel protégé.

La quasi totalité de la superficie du bassin fait partie du Parc Naturel Régional de l'Oise – Pays de France .

Le Nord-Ouest du bassin, au niveau du massif forestier d'Halatte, est distingué par trois types de zone Natura2000. Il s'agit d'une Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Forêts picardes, massif des trois forêts et bois du Roi », d'un Site d'Importance Communautaire (SIC) « Massifs forestiers d'Halatte, de Chantilly et d'Ermenonville », et d'une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Les zonages Natura2000 résultent d'une grande diversité des habitats forestiers sur le substrat sableux. Il y a 19 types d'habitats différents qui sont recensés tels que des hêtraies, des chênaies, des landes sèches européennes, différents types de prairies et pelouses sèches, et des milieux plus humides comme des marais calcaires et des tourbières. Ainsi, 12 d'espèces de faunes et de flores sont classés et inscrites à la l'annexe II de la directive 92/43/CEE : il se retrouve le Murin de Bechstein, le Petit Rinolophe, le Triton crêté, le Chabot, La loche épineuse, Le lucane cerf-volant, l'Agrion de Mercure, le Vertigo des Moulins et le Vertigo Etroit ou encore la Bouvière

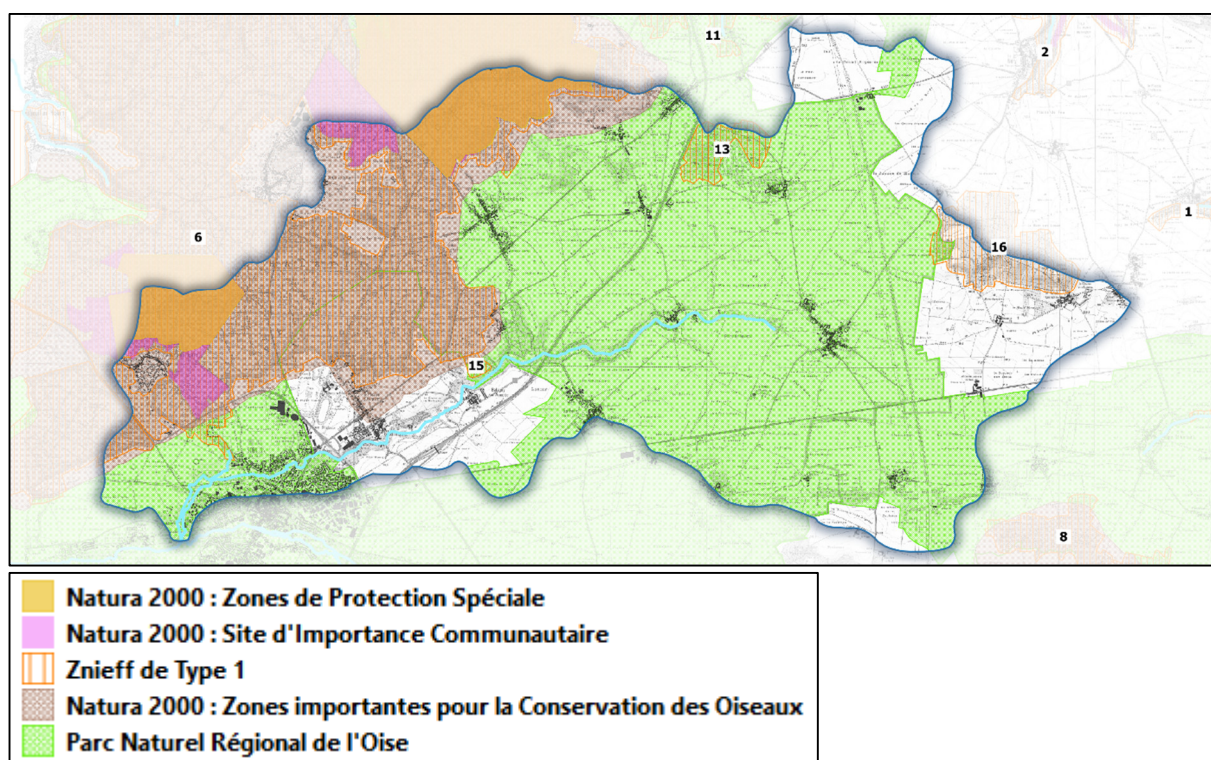


Figure 9 : Cartographie des zones inscrites au patrimoine naturel protégé

Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale

ID	SITECODE	SITENAME
B	FR2212005	Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi

Natura 2000 : Sites d'Importance Communautaire

ID	SITECODE	SITENAME
e	FR2200380	Massifs forestiers d'Halatte, de Chantilly et d'Ermenonville

Natura 2000 : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

ID	ID_DIREN	NOM
ZICO_3	pe09	FORETS PICARDES: MASSIF DES TROIS FORETS ET BOIS DU ROI

ZNIEFF de Type 1

ID	ID_MNHN	ID_ORG	NOM
13	220013834	60VAL104	BOIS DU HAUT-MONTEL ET DE RARAY
15	220030041	60000001	Pelouses et lisières calcicoles de la carrière d'Ognon
16	220013835	60VAL105	MONT CORNON
6	220005064	60VAL102	MASSIF FORESTIER D'HALATTE

Tableau 3 Descriptif des zones de patrimoine naturel protégé

La richesse ornithologique du site telle que la présence d'une population d'Engoulevent d'Europe inféodé à ce type de milieu a valu ce zonage ZPS et la création du Parc.

De manière plus éparse, le bassin versant de l'Aunette est concerné par plusieurs Zones Naturelles d'Intérêts Ecologiques, Floristiques et Faunistiques de superficie variée. Il s'agit :

- Point 6, situé au Nord-Ouest, du « Massif Forestier d'Halatte », site sur lequel plusieurs habitats remarquables sont inscrits à la directive Habitat, tels que des chênaie-hêtraie ou chênaie-charmaie, des groupements herbacées humides, et divers types de milieux ouverts secs
- Point 15, au Centre-Ouest, des « Pelouses et lisières calcicoles de la Carrière d'Ognon ». Il s'agit d'une ancienne carrière de calcaire possédant une végétation calcicole dont les peuplements forestiers recouvrent majoritairement le site.
- Point 13, au Nord-Est, du « Bois du Haut-Montel et de Raray ».
- Point 16, à l'Est, du « Mont Cornon ». Ce site présente une butte de nature sableuse et calcaire, ce qui lui a valu une exploitation par des carrières, avec une végétation d'essences boisées très diversifiées (tilleuls, merisiers, bouleux, chênes, charmes, pins ...) et quelques milieux ouverts secs. Le site possède 11 espèces de flore qui sont rares et/ou menacées ainsi que des espèces remarquables d'avifaune : Faucon hobereau ou Bécasse des Bois.

3.4. Gestion des risques sur le bassin versant de l'Aunette

3.4.1. *Risques par ruissellement*

L'arbre d'écoulement complet de l'ensemble du bassin versant a été réalisé via un algorithme spécifique AMRL® LIOSE. Cette arborescence, sans unité, permet d'obtenir une analyse à la fois globale et fine des ruissellements. La cartographie obtenue permet d'observer les notions d'accumulation, de concentration, de diffusion et de ré-étalement, sur l'ensemble du parcours du ruissellement.

Ainsi, l'arbre complet offre une vision globale des différentes branches connectées à l'Aunette (grandes vallées sèches drainées ou apports latéraux directs). Les vastes zones de tranquillisation et d'infiltration du ruissellement, notamment au niveau des dépressions endoréiques, apparaissent par l'étalement et/ou la division du flux ruisselant.

Les différentes typologies du ruissellement sont facilement identifiables. Les vallées et vallons secs concernés par des ruissellements concentrés et potentiellement intenses sont retranscrits par un flux peu épais et foncé (forte accumulation et circulation sur une section réduite). A l'inverse, les zones de ruissellement en nappe apparaissent sous forme de larges écoulements clairs. L'ensemble des états intermédiaires sont observables et permettent la comparaison des différents secteurs du bassin versant.

La compréhension de la dynamique du ruissellement sur l'ensemble de son trajet permet d'expliquer les phénomènes et désordres identifiés. La confrontation des relevés des enquêtes et des ruissellements simulés a permis de valider la cartographie produite. Celle-ci offre également un outil pédagogique important lors de la discussion et négociations d'aménagements de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols. Enfin, la modélisation relevant l'ensemble du réseau hydrologique de surface, elle permet d'anticiper l'aménagement du territoire par la connaissance des axes potentiels actuellement non générateurs de désordres mais potentiellement vulnérables en cas d'évolution du territoire (retournement d'herbage, construction d'habitation par exemple).

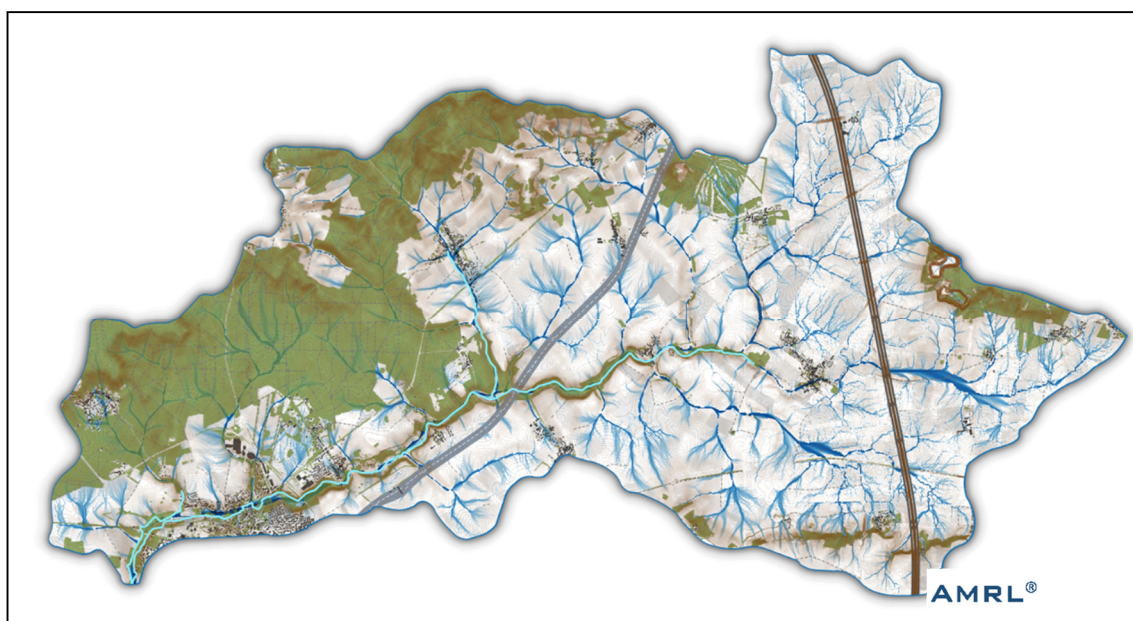


Figure 10 : Cartographie des ruissellements sur le bassin versant de l'Aunette, réalisée par l'algorithme AMRL®

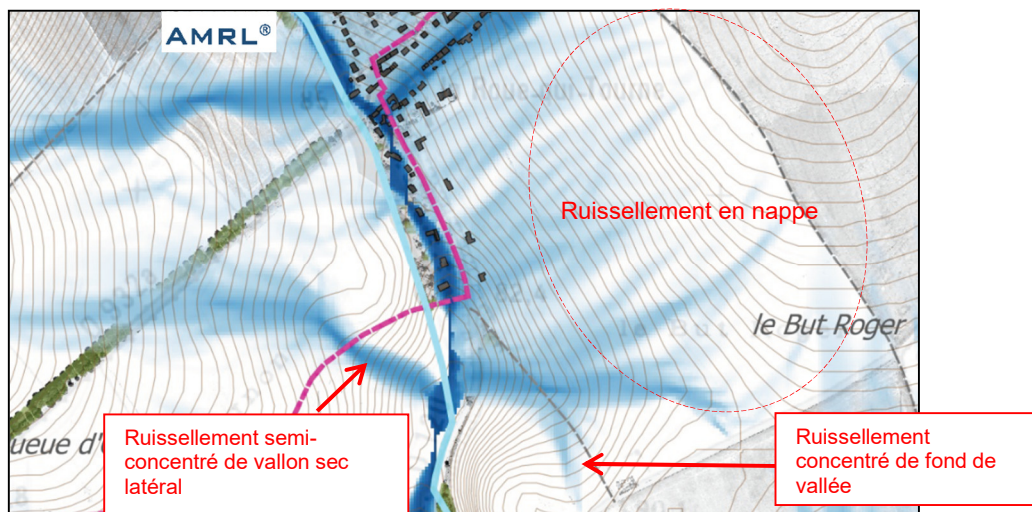


Figure 11 : Exemple de typologies de ruissellement observables sur le bassin versant

Typologies de ruissellement en fonction du terrain :

L'analyse des caractéristiques physiques du territoire permet de découper le bassin versant en unités géographiques cohérentes, distinctes, présentant un fonctionnement hydrologique singulier. Les ruissellements de chaque unité géographique présentent un mode de production, de circulation et de transfert particulier, expliqué ci-après.

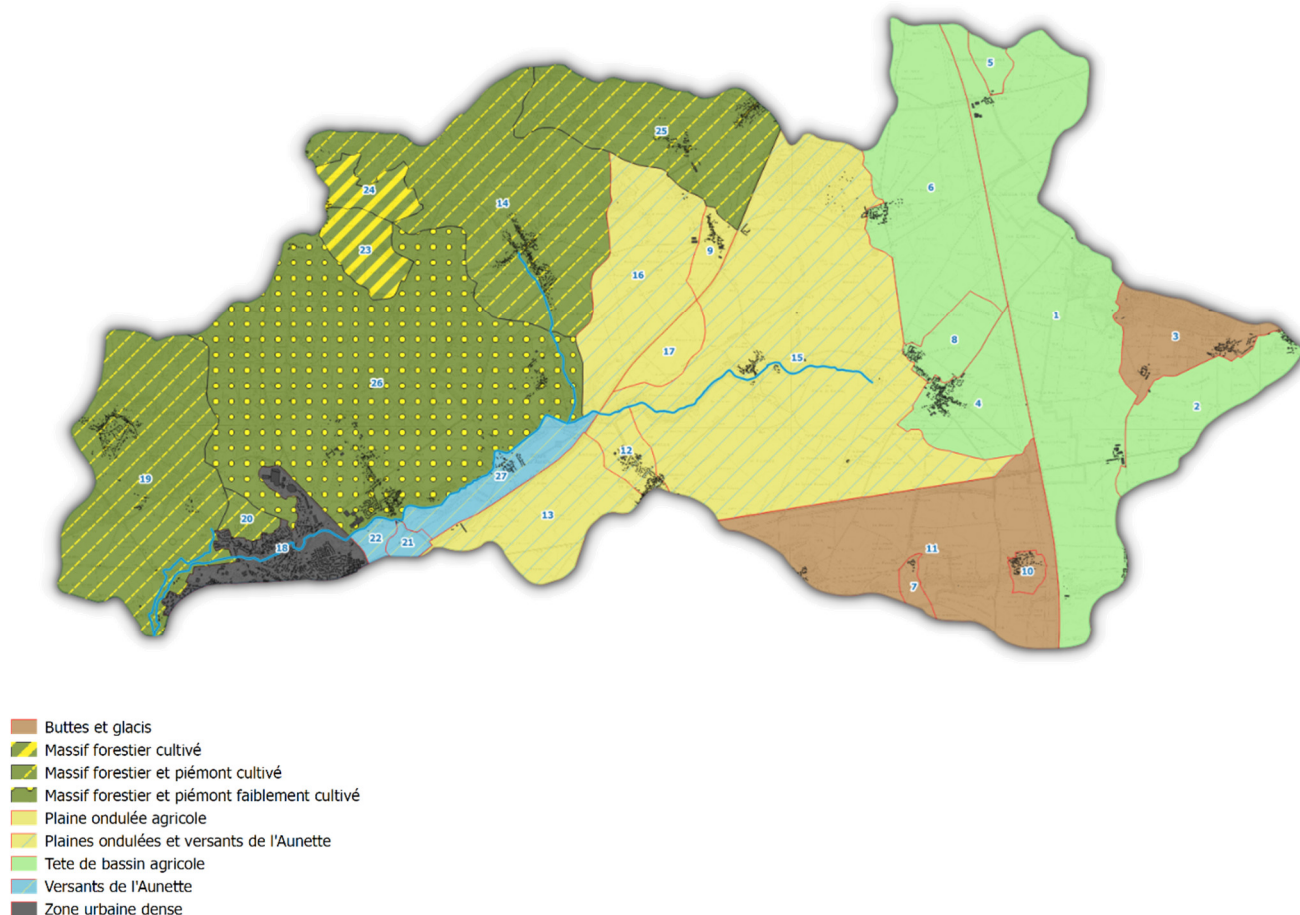


Figure 12 : Carte des unités géographiques cohérentes du bassin versant

- **Buttes et glacis périphériques**

Les buttes sableuses périphériques sont présentes à l'Est du bassin versant, à hauteur de Trumilly (Mont Cornon) et Ducy et Montépilloy. Le relief particulier de ces massifs présente une partie sommitale plane puis des versants courts, très pentus.

Ces versants courts très énergiques sont généralement boisés sur le secteur de Trumilly mais peuvent être mis en cultures notamment sur le secteur Sud de Ducy et Montépilloy. Les terrains généralement sableux peuvent être sujets à des ruissellements forts lors de précipitations intenses. Malgré le caractère filtrant de ces versants, les sols sont battants et soumis à la fermeture et à l'imperméabilisation s'ils ne sont pas protégés. **Des ruissellements semi-concentrés et rapides se mettent en place** principalement en terrain agricole. Lors d'orages particulièrement intenses **des ruissellements sous forêt sont observés, se concentrant à la faveur des chemins et sentiers forestiers**. Localement des désordres en zone urbaine situés au pied des buttes peuvent y être observés (Trumilly, Ducy).

Le raccord à la plaine principale s'effectue via un glacis, longue pente relativement douce mais régulière. **Les ruissellements y sont principalement diffus mais peuvent être massifs et relativement rapides.**

L'ensemble de ces ruissellements produits sur la périphérie du bassin versant intègre les plaines agricoles aval.



Figure 13: Butte boisée en arrière-plan et glacis à pente régulière, Trumilly



Figure 14 : Butte cultivée partiellement, Ducy

- **Massif forestier cultivé**

A hauteur de Fleurines, le massif boisé de la forêt d'Halatte présente une trouée cultivée. Au milieu de ce relief perturbé et énergique, les cultures s'établissent sur des versants à fortes pentes et présentant des vallons secs relativement incisés dans la topographie. .

Sur terrains sableux, battants, **les ruissellements y sont rapides et concentrés. Une érosion massive est ainsi possible avec transfert important de sédiments vers l'aval.** Les routes établies dans le fond de vallée peuvent être le siège de la prise en charge des ruissellements et sédiments vers l'aval. La dégradation des chaussées est forte, notamment au niveau de la route de Fleurines à Villers-Saint-Frambourg. L'inondation d'un captage d'eau potable situé en bas du versant cultivé a également été observé.



Figure 15: Trouée forestière cultivée sur versant énergétique



Figure 16 : Route de fond de vallon, récupérant les ruissellements et érodée

- **Massif forestier et piémont cultivé**

Le secteur Centre-Nord du bassin versant, à hauteur de Villeneuve-sur-Verberie et Villers-Saint-Frambourg-Ognon se situe au niveau d'un piémont cultivé, dominé par le massif forestier de la forêt d'Halatte.

La **partie forestière amont, très perturbée et énergétique peut fournir des ruissellements importants et rapides** en cas d'événements très intenses et en cas de saturation hydrologique. Des niveaux d'argiles et de marnes favorisent les résurgences et la production en zone boisée. Les ruissellements forestiers débouchent sur des versants cultivés pentus et incisés sur lesquels des ruissellements concentrés rapides peuvent se produire.

Des ruissellements puissants combinant les flux forestiers et les flux agricoles peuvent ainsi se produire, sous forme de coulée d'eau boueuse. Des désordres peuvent être signalés sur les versants et dans les fonds de vallées principales (Villers-Saint-Frambourg, Yvillers).

Des ruissellements directs sur les versants courts mais énergiques du piémont cultivé, dominant les zones urbanisées, sont susceptibles de générer des désordres sur chaussées et au niveau des habitations.



Figure 17 : relief énergétique cultivé dominant une zone habitée (Yvillers)



Figure 18 : piémont énergétique cultivé dominant une zone habitée (Villers-Saint-Frambourg)

- **Piémont faiblement cultivé et zone urbaine dense**

Plus au Sud-Ouest, sur le secteur de Chamant et Senlis, le piémont est beaucoup moins cultivé et principalement occupé par la forêt et l'urbanisation. Les zones d'herbages sont également plus nombreuses (parcs, propriétés, activité équestre). **Les ruissellements produits sur la partie Est de ce secteur sont plutôt diffus et régulièrement ralentis et infiltrés** par la présence de nombreuses zones intercalaires et la nature de l'occupation du sol.

Néanmoins, cette partie du territoire est la plus sujette au bouleversement de l'occupation du sol, notamment par l'extension de l'urbanisation. Le quartier situé en rive droite de l'Aunette constitue la zone potentiellement la plus à risque en cas de développement urbain ou de retournement des zones d'herbages tampon existantes.



Figure 19: Piémont forestier et urbanisé, faiblement cultivé (Chamant)



Figure 20 : Forêt, herbages et urbanisation (Chamant /Senlis)



Figure 21 : Rebord de plateau potentiellement à risque en cas d'évolution de l'occupation du sol (Senlis)

- **Plaine ondulée agricole et versants de l'Aunette**

La plaine agricole centrale présente des ondulations marquées favorisant la présence de nombreux fonds qui s'entaillent plus profondément dans la topographie à proximité de l'Aunette encaissée. Cette configuration rend le relief énergique et hydrologiquement actif. Ces vastes surfaces cultivées présentent très peu d'obstacles hydrauliques naturels. Les ruissellements s'expriment alors principalement selon la topographie et la mise en charge de ces vastes réseaux de vallées et vallons secs.

Les ruissellements peuvent rester diffus et locaux pour des événements d'intensité moyenne. Lors d'événements plus intenses et plus généralisés, l'ensemble du système peut réagir et produire **des ruissellements conséquents et concentrés. Les circulations restent lentes mais massives.** Des inondations de chaussées sont les désordres courants identifiés. En cas d'événements importants, des zones urbaines sont également sujettes aux inondations boueuses (Brasseuse, Barbery). Le cours d'eau est également fortement impacté par ces ruissellements massifs.

A proximité de Raray et Rully, des grandes dépressions endoréiques permettent de ralentir les apports provenant des zones amont (têtes de bassin versant et buttes) vers l'aval et le cours d'eau.

À proximité du cours d'eau, bordant la vallée encaissée de l'Aunette, l'incision du réseau de drainage aérien favorise les **ruissellements rapides et les phénomènes d'érosion**. Ils peuvent être diffus et facilement stoppés par la vallée boisée. Cependant, à la faveur d'un talweg de versant, les ruissellements peuvent être concentrés et atteindre rapidement le cours d'eau, parfois par l'intermédiaire de routes et chemins. Le cours d'eau est ainsi vulnérable à ces ruissellements concentrés de proximité, plus facilement généré par des événements pluvieux intenses mais de moindre ampleur.



Figure 22 : Plaine agricole ondulée, Barbery (source : Vue Drone SISN)



Figure 23 : rebord de versant de l'Aunette et apports direct concentrés au cours d'eau, Bray (source : Vue Drone SISN)

- **Tête de bassin agricole**

La tête de bassin agricole s'étend de part et d'autre de la ligne LGV. Il s'agit du prolongement amont de la plaine agricole ondulée. La distinction s'opère par la morphologie suffisamment différente pour présenter un régime hydrologique différent. La présence de la ligne LGV influe également sur le comportement hydraulique général de cette zone.

Ce secteur offre une énergie plus faible, notamment lié à la proximité de l'interfluve et aux ondulations plus longues et moins marquées dans la topographie. Il s'agit du secteur du bassin versant présentant le plus de dépressions. Elles y sont également plus vastes et permettent un ralentissement dynamique et des réinfiltrations importantes des eaux de ruissellement. Les ruissellements y sont généralement plutôt lents, diffus à larges dans les fonds de vallées sèches principales. La ligne LGV coupe les principaux talwegs circulants d'Est en Ouest. Des ouvrages hydrauliques de franchissement permettent la continuité hydraulique des eaux vers l'aval. L'entonnement au niveau de ces ouvrages, les délaissés en taillis et pour certains axes des ouvrages d'infiltration permettent de ralentir et de gérer les écoulements courants. Ils n'empêchent cependant pas la continuité hydraulique en cas d'événements intenses et généralisés. Dans cette configuration, les apports de la tête de bassin versant alimentent des apports de la plaine agricole ondulée centrale avant rejet dans l'Aunette. Ils participent aux désordres hydrauliques et aux apports identifiés au niveau du cours d'eau. Des inondations de chaussées et quelques désordres hydrauliques sur des zones habitées sont notées (Rully, La Borde).



Figure 24 : grande vallée sèche faiblement incisée (Raray)



Figure 25 : Plaine agricole à faible énergie, traversée par la ligne LGV

3.4.2. Risques par remontées de nappes

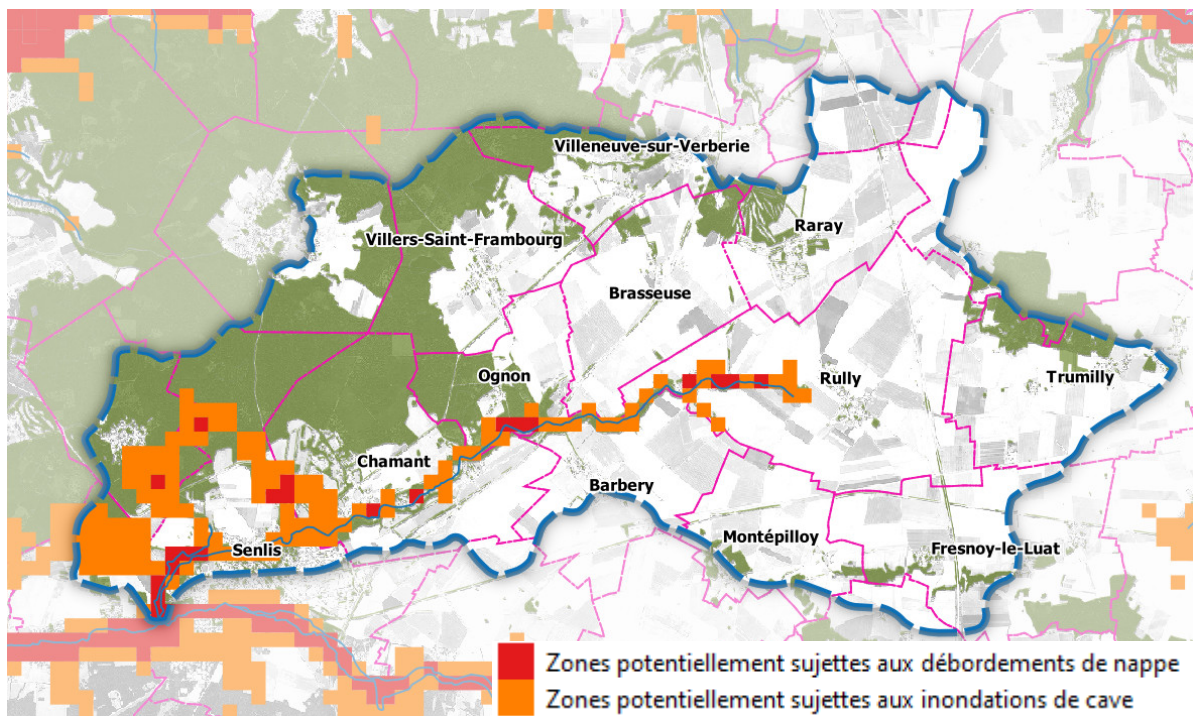


Figure 26 : Carte des remontées de nappes

Les risques par remontées de nappes sont très faibles sur les secteurs où les aménagements d'hydraulique douce sont prévus. Les secteurs les plus sensibles sont situés sur les abords du cours d'eau de l'Aunette et dans les vallons au nord de Senlis.

Le bassin versant se développe essentiellement au-dessus des calcaires, sables, marnes et argiles du Bartonien et du Lutécien, formations dans lesquelles se développe la nappe des sables de Beauchamp.

Avant chaque aménagement type mare, fossé, noue, la profondeur de la nappe sera être prise en compte. Une distance minimale de 1 mètre entre le fond de l'ouvrage et les plus hautes eaux de la nappe sera maintenue afin de limiter les éventuelles pollutions du milieu.

3.5. La stratégie d'aménagement

La stratégie générale d'action se base sur l'objectif de protection et d'amélioration de la qualité de l'eau et la réduction des désordres hydrauliques identifiés aux niveaux des communes.

Les propositions d'actions sont localisées aux niveaux des surfaces de productions des eaux génératrices de flux chargés ou pollués. Elles sont destinées à ralentir, sédimenter et épurer les eaux en provenance ou transitant par ces surfaces. Elles concernent ainsi majoritairement les surfaces cultivées et surfaces urbaines. Les zones boisées ne font pas l'objet d'un traitement spécifique du fait de leur production d'eau plus limitée (hors période de saturation) et non néfaste aux milieux naturels (eau peu chargée et non polluée). Quelques aménagements sont néanmoins proposés localement en zone boisée pour le traitement d'un désordre spécifique.

Sur les surfaces agricoles, la stratégie d'action vise avant tout à recréer des obstacles aux écoulements, permettant la réduction des effets cumulatifs, générateurs de flux ruisselants importants à forte énergie. Elle se traduit par la mise en place de petits ouvrages d'hydraulique douce implantés en limites parcellaire, ne remettant pas en cause l'implantation actuelle des parcelles agricoles ni leur exploitation. Ces aménagements ont pour vocation de casser les vitesses des flux, réduire l'érosion concentrée et diffuse et sédimenter les particules en suspension dans les eaux de ruissellement. Ils sont accompagnés par des mesures agronomiques, liées directement au travail agricole et aux productions agricoles. Ces dernières permettent une gestion à la source, directement sur la surface de production.

Pour les surfaces urbaines, des préconisations d'amélioration de gestion des eaux pluviales sont proposées. Celles-ci visent à réduire l'export de flux potentiellement chargés en hydrocarbures en direction des cours d'eau et rétablir des petits tamponnements locaux permettant de limiter les saturations et débordements des réseaux existants. La mise en place de tels dispositifs tend au rétablissement ou à l'amélioration des anciens systèmes existants (réseau de mares principalement)

Des aménagements plus spécifiques sont également proposés pour la gestion locale de ruissellements problématiques, notamment au niveau de chaussées rurales.



4. Mémoire descriptif des travaux

4.1. Objectif des travaux

D'une manière générale, l'objectif du programme d'aménagement est de :

- Lutter contre le ruissellement et l'érosion du bassin versant
- Proposer des solutions techniques d'hydraulique douce afin de contenir le ruissellement à l'échelle de la parcelle agricole,
- Limiter les transferts de limons vers les zones à enjeux par le biais de dispositifs techniquement simples à mettre en place et bien intégrés dans le paysage.

Il s'agit donc de diminuer la production de ruissellement en appliquant des techniques permettant de réduire les coefficients de ruissellement, favorisant l'infiltration, destinée à mettre en œuvre les éléments indispensables à une protection efficace des habitations, des infrastructures et de la ressource en eau potable.

Ces aménagements peuvent être accompagnés de mesures agroenvironnementales ou de technique culturale favorisant également l'infiltration et limitant les risques d'érosion de sols.

4.2. Concertation locale

Afin de mettre en place un dispositif pérenne de limitation de l'érosion des sols au sein du bassin versant, le dialogue avec les principaux propriétaires agricoles des zones concernées est capital. Dans ce but, une enquête et des réunions de concertation ont été mises en place.

4.2.1. *Protocole et agriculteurs enquêtés*

Suites aux enquêtes communales, à l'expertise de terrain et à l'analyse des modélisations, plusieurs zones prioritaires apparaissent pour cibler les agriculteurs à rencontrer. La première étape pour la mise en place des enquêtes agricoles est l'identification des parcelles agricoles. A l'aide du registre parcellaire graphique (RPG) nous avons pu regrouper les parcelles appartenant à un même agriculteur. Sur cette base, l'identification des lots de parcelles par les mairies a été effectuée et complétée au fur et à mesure des enquêtes et les coordonnées ont été collectées.

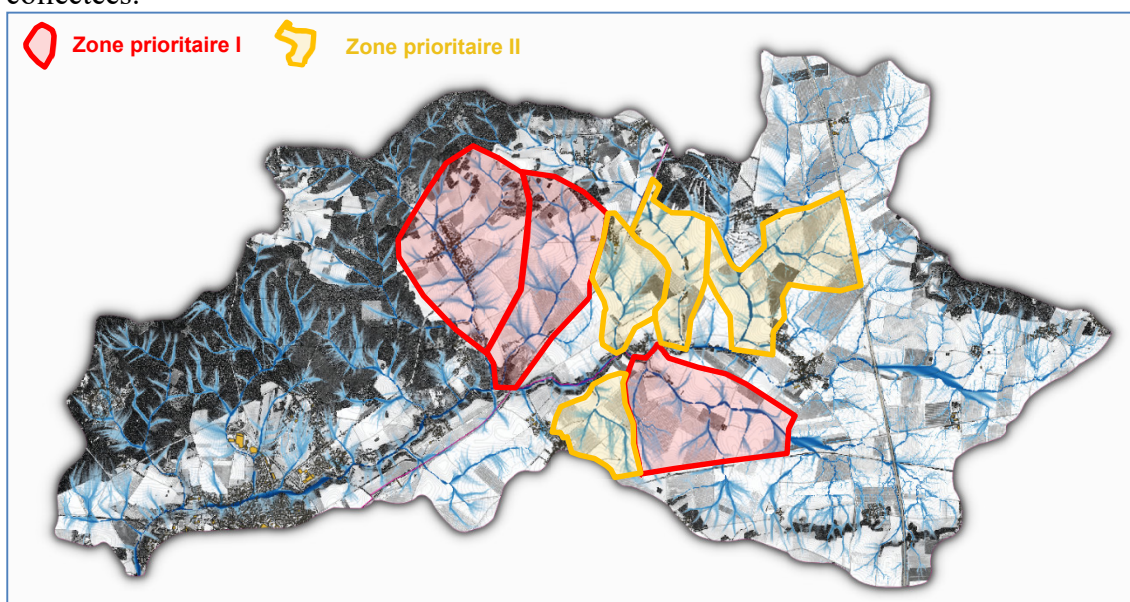


Figure 27: cartographie des zones prioritaires

En fonction des axes d'écoulement trois zones ont été identifiées :

- le secteur 1, Brasseuse et Villers-St-Frambourg-Ognon ;
- le secteur 2, Raray ;
- le secteur 3, Rully et Barbery.

Les agriculteurs ayant des parcelles situées sur les axes d'écoulement dans ces zones ont été sélectionnés pour être les agriculteurs contactés en priorité. Sur le secteur n°1, cinq agriculteurs ont été classés prioritaires, sur les secteurs n°2 et n°3, quatre agriculteurs.

Secteur	Numéro de secteur
Brasseuse/Villers St Frambourg Ognon	1
Raray	2
Rully/Barbery	3

Tableau 4: numéro de secteurs

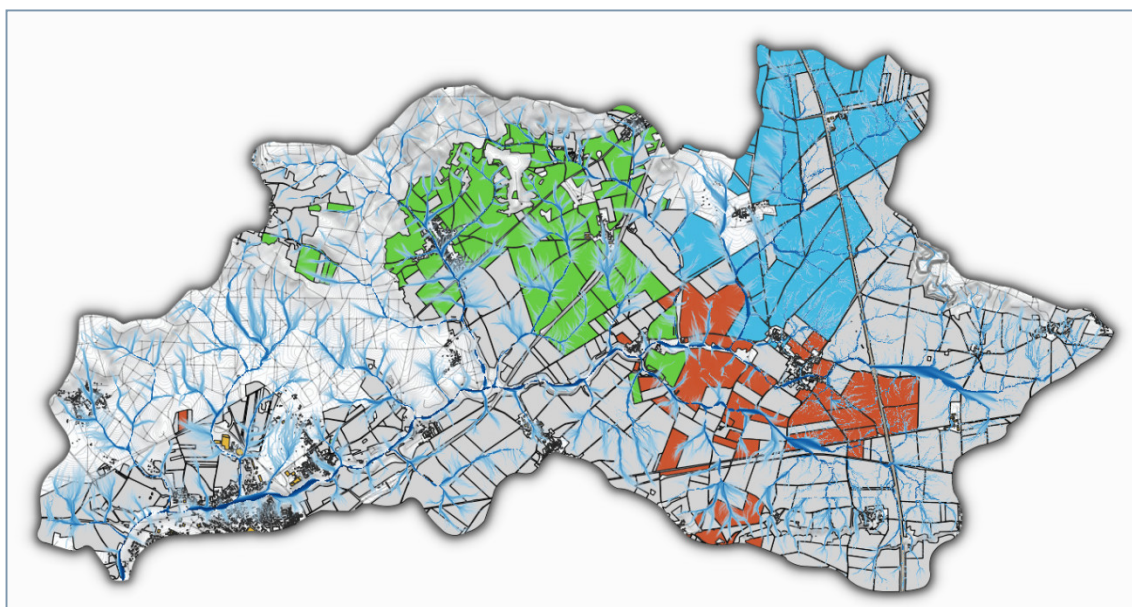


Figure 28 : cartographie des exploitations sélectionnées par secteur d'enquête

Les agriculteurs ont été contactés par courrier électronique ou par téléphone. Une réunion pour chaque secteur a été effectuée :

- **Raray**, le 2 décembre 2019 ;
- **Rully et Barbery**, le 4 décembre 2019 ;
- **Brasseuse et Villers-St-Frambourg-Ognon**, le 21 janvier 2020.

En plus de ces réunions, **des entretiens individuels ont été effectués** avec les agriculteurs non disponibles lors des réunions ou volontaires pour mettre en place des aménagements.

Lors des réunions, l'origine et l'objectif de l'étude est expliquée. Un explicatif du fonctionnement hydrologique du secteur concerné est présenté puis un zoom est effectué sur les désordres relevés. Les typologies d'aménagement et leur localisation préférentielle sont présentées ainsi que les mesures agronomiques de lutte contre le ruissellement et l'érosion. A l'issue de cette présentation, les axes d'écoulements pouvant poser problème sont identifiés et discutés avec les agriculteurs et une réflexion est menée sur le type d'aménagement et l'emplacement qui convient le mieux à l'agriculteur et correspond à la problématique en question (ruissellement, érosion diffuse, érosion concentrée, enjeu urbain ...). Des

aménagements pré-validés avec les agriculteurs sont ainsi disposés sur chaque secteur.

Pendant la réunion, un questionnaire est distribué à l'ensemble des agriculteurs présents. Ce questionnaire a pour but d'identifier les types d'exploitations présentes sur le territoire et en fonction, d'identifier les types d'aménagements qui conviennent le mieux à ce type d'exploitation. Il permet également d'avoir un aperçu des pratiques culturelles en place et de la perception de la problématique de l'érosion et du ruissellement.

4.2.2. Bilan de la concertation avec le monde agricole

Sur les 13 agriculteurs devant être enquêtés en priorité, 8 ont été enquêtés soit lors de réunions soit lors d'un entretien. Pour les 5 restants, plusieurs sont restés injoignables, l'un a refusé de participer à l'étude et un dernier ne s'est pas présenté à la réunion.

A la suite des rencontres avec les agriculteurs, 4 nouveaux agriculteurs ont été identifiés comme intéressants à enquêter. Ce qui monte à 12 le nombre d'agriculteurs interrogés. Cela équivaut à 1 883 ha passés en revue lors des réunions ou lors des entretiens (voir annexe 7).

Secteur	Identifiant de l'agriculteur	Date entretien
Brasseuse/Villers St Frambourg Ognon	Villers_003	21/01/2020
	Villers_001	21/01/2020
	Villers_005	Non joignable
	Villers_006	Non présent
	Villers_002	04/02/2020
	Villers_004	31/01/2020
Fleurines	Fleu_001	10/05/2019
Raray	Raray_003	02/12/2019
	Raray_002	02/12/2019
	Raray_001	02/12/2019
	Raray_004	Non joignable
Rully/Barbery	Rully_004	Non intéressé
	Rully_003	04/12/2019
	Rully_002	04/12/2019
	Rully_001	Non joignable
	Rully_006	04/02/2020
	Rully_005	04/12/2019

Tableau 5 : agriculteurs présents aux réunions et entretiens

4.3. Les types d'ouvrages proposés

Il existe plusieurs types d'aménagements d'hydraulique douce. Chacun de ces aménagements peuvent jouer un rôle différent en fonction de leur emplacement. L'aménagement le plus propice au milieu se choisit après analyse du document cartographique et de l'état des lieux issu de l'étude terrain. Le but étant de déterminer les zones où les bandes tampons rivulaires sont insuffisantes (voire absentes) ou si elles peuvent être simplement réaménagées pour assurer une protection plus efficace. En cas d'efficacité nettement limitée par des conditions d'implantation défavorables des observations complémentaires sont nécessaires pour déterminer quelles sont les possibilités d'aménagement de dispositifs tampons plus haut dans le versant.

À partir des différents scénarios proposés, il convient alors de déterminer quelles sont les opportunités offertes par le territoire (espaces inter-parcellaires préexistants, zones à faible intérêt agronomique ou en déprise agricole...) pour placer au mieux les aménagements complémentaires tout en tenant compte des contraintes réglementaires, des contraintes de faisabilité technique (emprise foncière, pédologie et topographie favorable, accès...) et socio-économique (coûts, acceptabilité, contraintes d'entretien et de gestion...) mais aussi des éventuels bénéfices supplémentaires apportés (agrément paysager, consolidation de la trame verte et préservation de la biodiversité, valorisation de la biomasse, réserve de substitution pour l'irrigation...).

Lors de l'implantation d'un aménagement d'hydraulique douce, l'étape de dimensionnement est importante. Elle vise à déterminer quelles caractéristiques géométriques (largeur, surface ou volume) seront requises pour atteindre un niveau d'efficacité donné. Autrement dit, il s'agit d'ajuster au mieux l'emprise foncière de l'aménagement pour limiter son coût tout en garantissant une bonne efficacité vis-à-vis de l'objectif de protection des eaux.

4.3.1. Haie hydraulique (et densification)

La haie hydraulique est l'aménagement le plus adapté sur le bassin versant de l'Aunette. Par la densité de ses tiges au pied, elle permet de ralentir et filtrer la majorité des ruissellements diffus à semi-concentrés rencontrés au niveau de l'ensemble de la plaine ondulée agricole. La haie hydraulique est composée d'essences indigènes rustiques et ayant la particularité d'être conduit en cépée ou de dragonner fortement. Les sujets sont plantés en double rangs et en quinconce tous les 30 à 50 cm. Ces caractéristiques permettent d'obtenir une haie basse très dense opposant un frein hydraulique important aux eaux de ruissellement.

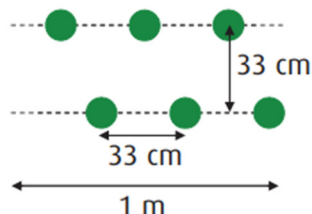
Certaines haies présentes sur le bassin versant sont des aménagements créés il y a plus de 10 ans lors de la mise en place d'un programme de MAE (Mesures Agro-Environnementales). Aujourd'hui ces haies nécessitent un entretien par densification afin de leur permettre de retrouver toute leur capacité hydraulique. La densification s'obtient par la plantation de jeunes sujets dans les trous de la haie et par une taille de rajeunissement apportée aux sujets déjà en place.

Outre son intérêt hydraulique, elle apporte une véritable plus-value écologique et offre un refuge pour le gibier de chasse. Elle est également vectrice de reconstruction paysagère et d'atout pour l'attraction et le tourisme.



Figure 29 : Exemple de haie hydraulique

Schémas de plantation



- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Noisetier (*Corylus avellana*)
- Viorne obier (*Viburnum opulus*)
- Viorne lantane (*Viburnum lantana*)
- Prunelier épine noire (*Prunus spinosa*)
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Lilas commun (*Syringa vulgaris*)
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*)
- Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*)
- Cerisier à grappes (*Prunus virginiana*)...

Figure 30 : schéma de plantation et espèces types à utiliser

4.3.2. Les haies sur talus

Sur les talus déjà présents dans la topographie, généralement en bordure de chaussée et chemins encaissés, la plantation d'une haie dans le talus permet de ralentir les ruissellements et protéger le talus de l'érosion. Elle possède les mêmes caractéristiques que la haie hydraulique traditionnelle mais peut être plantée de façon plus large sur l'ensemble de la hauteur du talus.



Figure 31 : Exemple de haie sur talus

4.3.3. Les fascines

La fascine est l'aménagement d'hydraulique douce linéaire présentant la plus grande efficacité comme frein hydraulique et est immédiatement opérationnelle. Elle présente également l'avantage de nécessiter une largeur restreinte, de l'ordre de 1 m.

En revanche, elle nécessite un regarnissage régulier des fagots pour pérenniser son efficacité dans le temps. Ce regarnissage doit être réalisé tous les 3 à 5 ans.

La fascine est généralement positionnée en aval d'une zone à forte production de ruissellement diffus (parcelle à forte pente), en travers d'un ruissellement en coin de parcelle ou sur un axe de concentration. Il faut néanmoins veiller à ne pas implanter une fascine trop en aval, sous risque d'une rupture de la fascine par pression hydraulique.



Figure 32 : Exemple de fascine d'angle



Figure 33 : Exemple de fascine de plein champ

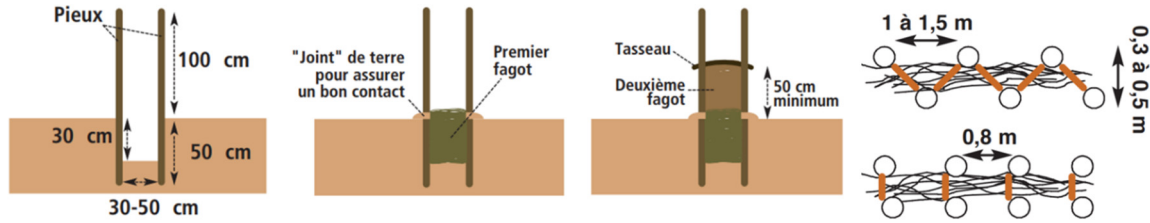
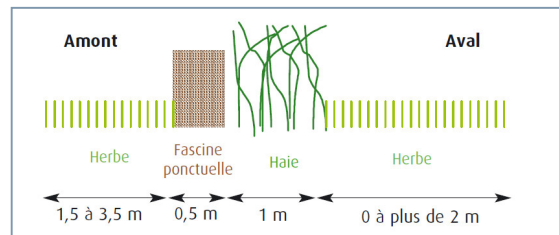


Figure 34 : Schéma de principe de mise en place d'une fascine

4.3.4. Les haies fascines

Le dispositif optimal est obtenu en associant deux à trois aménagements d'hydraulique douce que sont la haie, la fascine et (éventuellement) la bande enherbée. Cette association nécessite une emprise de 3 à 7 m. de large. Elle conjugue les avantages des trois types d'aménagements :

- la bande enherbée amont permet de ralentir et étaler le ruissellement en amont de la haie, rendant cette dernière plus efficace,
- la fascine garantit une efficacité de frein hydraulique immédiate au dispositif,
- la haie permet de remplacer progressivement la dégradation de la fascine, avec un maintien du frein hydraulique et l'étalement du ruissellement,
- et la bande enherbée aval, recevant une lame d'eau de faible épaisseur et de vitesse réduite, permet de poursuivre l'infiltration du ruissellement.



Usuellement l'association haie/fascine est retenue pour raison d'emprise limitée. Dans ce cas, la fascine protège la haie le temps de la mise en place et l'endurcissement de celle-ci (3 à 5 ans).



Figure 35 : Exemple de haie fascine

4.3.5. Les merlons plantés (et restauration)

Le merlon planté est un aménagement d'hydraulique douce dit de « protection rapprochée ». Il permet en effet de retenir et de dévier des ruissellements problématiques au niveau d'un enjeu. Ici, la plantation assure le maintien dans le temps du merlon.

Les merlons existants sur le bassin versant doivent être restaurés principalement par curage amont. L'accumulation des sédiments dans le temps a diminué leur capacité de rétention et d'infiltration.



Figure 36 : Exemple de merlon planté

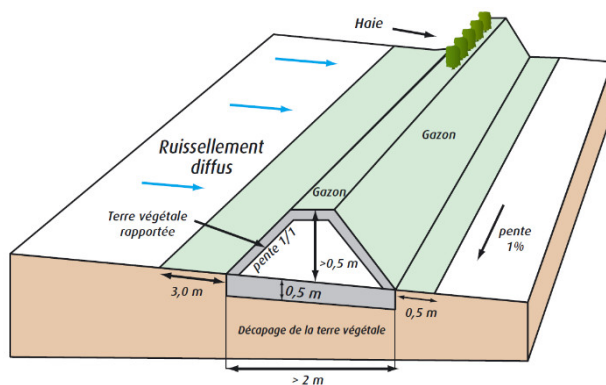


Figure 37 : Coupe type d'un merlon planté



Figure 38 : Merlon planté en coin de parcelles cultivées existant sur la commune de Villers-Saint-Frambourg-Ognon

4.3.6. Les chemins enherbés

Le chemin enherbé peut faire office de bande enherbée lorsqu'il est implanté perpendiculairement et en aval d'une zone de ruissellement. Il s'agit d'une solution très simple de mise en œuvre et d'entretien.

Très rapidement efficace, la forte densité des graminées a un effet de « frein hydraulique » sur le ruissellement, favorisant la sédimentation des fines et l'infiltration des eaux de ruissellement.

Une attention particulière devra toutefois être apportée à l'intégrité du chemin enherbé qui doit être exempt d'ornières et présenter un enherbement permanent d'environ 10 cm. L'engraissement du chemin par les sédiments doit être corrigé par une remise à niveau et un ensemencement régulier.



Figure 39 : Exemple de chemin enherbé

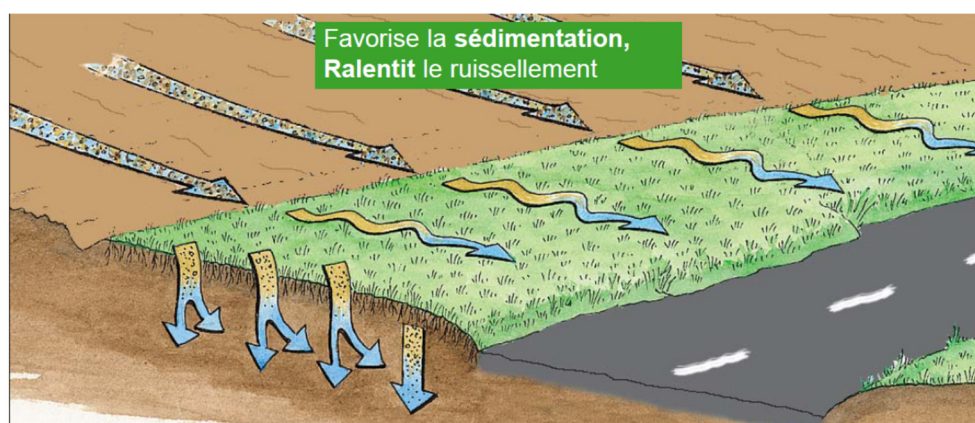


Figure 40 : principe de fonctionnement d'une bande enherbée

4.3.7. Les fossés à redents

Le fossé à redents est un fossé compartimenté avec une succession de redents, semi-perméables, contribuant à un ralentissement des écoulements. Il joue un rôle de tranquillisateur des ruissellements et contre l'effet concentrateur d'un fossé classique. Ainsi le temps de parcours de l'eau est rallongé et les ondes de crues sont ralenties. L'effet frein hydraulique important du fossé à redents lui offre une capacité de sédimentation accrue au sein de ses compartiments. Une attention particulière de leur comblement doit être apportée pour garantir leur présence et l'efficacité de l'aménagement.

Sur fortes pentes le fossé à redents permet de réduire également les phénomènes d'érosion constatés dans un fossé existant. Sur pentes faibles les redents font office de surstockage et maximisent le tamponnement des eaux.

Les redents peuvent être en divers matériaux, entre autres : pierres libres, pierres maçonnées, gabions, bois, tôle. Un ancrage basal et latéral est impératif.



Figure 41 : Exemple de fossé à redents

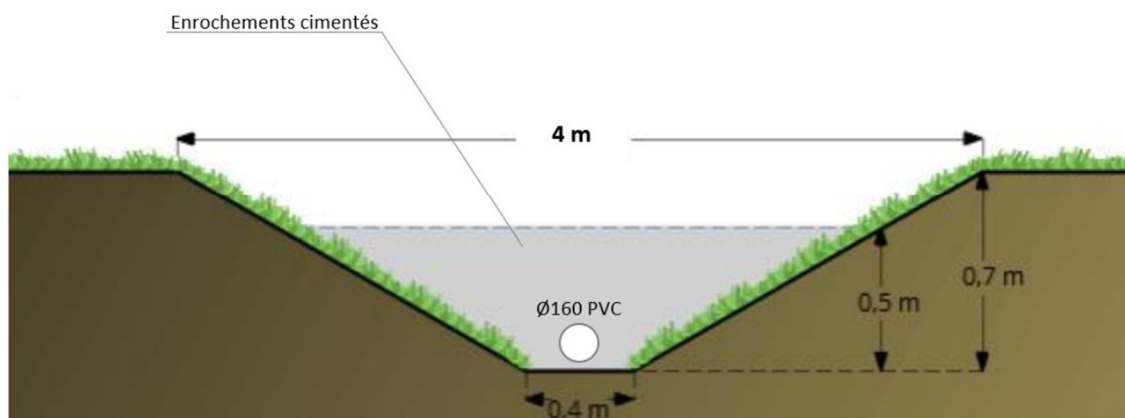


Figure 42 : Coupe type d'un fossé à redents

4.3.8. Les fossés d'infiltration

Le fossé d'infiltration est principalement un fossé fermé destiné à piéger et infiltrer l'eau provenant de l'amont. Il est généralement proposé en protection rapprochée d'un enjeu de type route ou parcelle agricole. Le fossé d'infiltration peut être simple ou équipé de fosses d'infiltration permettant de maximiser l'efficacité du dispositif.



Figure 43 : Exemple de fossé d'infiltration équipé de fosses

4.3.9. Les noues et chenaux enherbés

Le chenal ou noue enherbée, de profil concave très évasé, permet de collecter et guider les écoulements. Le chenal est plus large (de 10 à 15 m), tandis que la noue est de plus petite dimension (1 à quelques mètres). La présence d'un couvert de graminées combinée à une surface de contact agrandie offre une résistance à l'écoulement des eaux, permettant le ralentissement des flux et favorisant leur infiltration.

Le chenal est généralement implanté dans un fond de vallon et permet de gérer les eaux concentrées circulant dans le talweg tout en protégeant le sol de l'érosion.

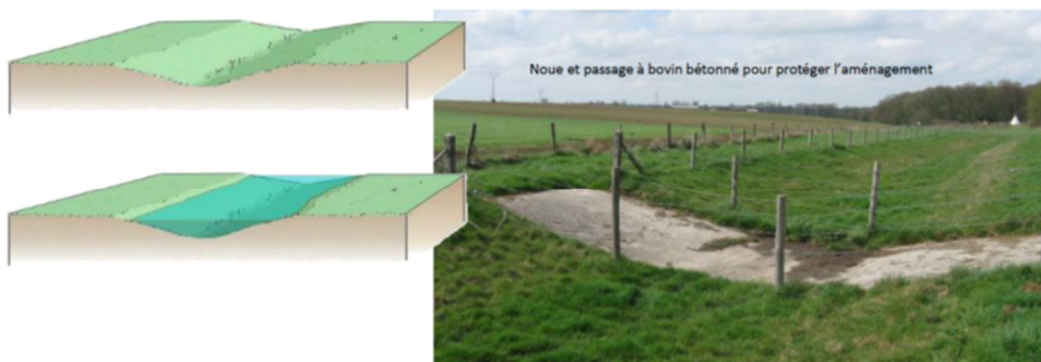


Figure 44 : Exemple de noue enherbée

4.3.10. Les noues boisées

La noue boisée est une noue dans laquelle sont mis en place des jeunes plants d'arbres ou d'arbustes. Ces éléments ligneux apportent un frein hydraulique supplémentaire et décuplent les capacités d'infiltration au sein du dispositif. Généralement les boisements implantés dans une noue boisée sont destinés à être conduit sous forme de taillis à courte rotation.



Figure 45 : Exemple de noue plantée TCR

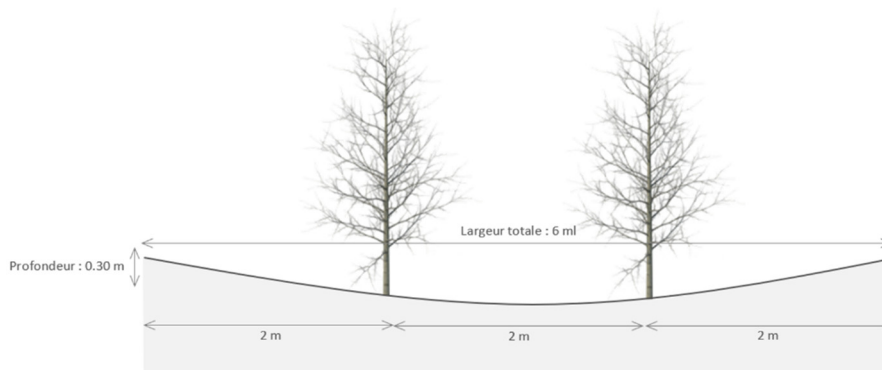


Figure 46 : Schéma de principe d'une noue plantée TCR

4.3.11. Les mares tampons

La mare tampon est un ouvrage d'écrêtement de crue obtenu principalement par décaissement. Hors phase de ruissellement, la mare tampon est vide ou présente un fond en eau permanente, permettant d'offrir un rôle écologique important. Un ouvrage de régulation des débits (canalisation en fond d'ouvrage) peut être installé et permet une vidange contrôlée mais rapide. En cas de surverse, les écoulements se font par débordement.

La mare tampon urbaine peut être déclinée sous plusieurs formes. Il peut s'agir d'une mare sèche, souvent matérialisée sous forme d'un profilé doux végétalisé dans lesquelles les eaux pluviales sont dirigées. Plantées avec des essences spécifiques, elle permet la dépollution des eaux de ruissellement et notamment le piégeage des hydrocarbures issus du lessivage des chaussées. Elle offre en outre un rôle écologique et paysager important. Elle peut être totalement intégrée au paysage urbain et s'insérer dans un espace récréatif équipé de mobilier urbain et destiné à la détente des habitants.

La mare tampon rurale ou agricole est implantée sur des axes de ruissellement naturels ou le long des axes de communication (chemins, routes). Elles captent les eaux de ruissellement à des endroits stratégiques, généralement matérialisés par des replats ou des zones basses, propices à l'accumulation. Végétalisées et entourées de sujets arborés, ces mares peuvent remplir des fonctions écologiques importantes. Elles peuvent cependant rester simple de conception et présenter un fond sec à humide.

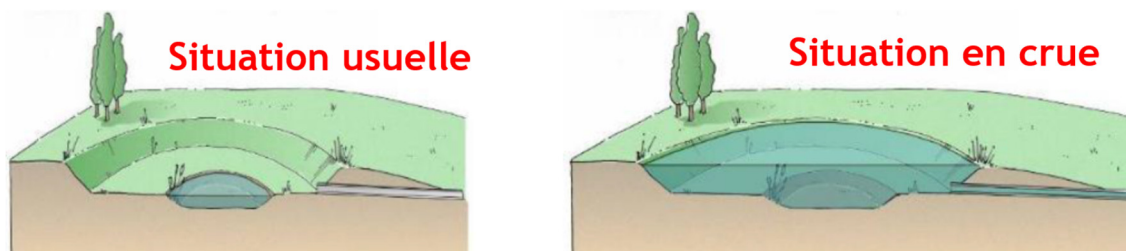


Figure 47 : Schéma de principe du fonctionnement d'une mare tampon



Figure 48 : Exemple de mare urbaine (sèche)



Figure 49 : Exemple de mare rurale

4.4. Localisation et installation des aménagements

Il est à noter que le rôle des aménagements d'hydraulique douce, placés dans les axes de ruissellement important du bassin-versant, est de favoriser l'infiltration des eaux et de retenir le plus possible les matières en suspension. Ces aménagements n'ont pas pour but de créer une digue ou un bassin de stockage. Effectivement en cas d'événements exceptionnels, ces aménagements resteront insuffisants et le flux de ruissellement les traversera. Les axes de ruissellement resteront les mêmes mais les aménagements auront à minima ralenti les écoulements et retenu les matières en suspension. Dans le cadre de cette Déclaration d'Intérêt Général l'ensemble des aménagements d'hydraulique douce proposées ont été dimensionné en fonction de l'espace disponible.

Le dimensionnement de ces aménagements pourra être modifié, avant la mise en place officielle. Cela dépendra de l'avis des propriétaires et des exploitants des parcelles concernées. A ce titre, la première phase des aménagements proposés a déjà bénéficié d'une négociation en amont avec ces acteurs. Le statut des ouvrages proposés en fonction des avis des propriétaires est notifié pour chacun d'entre eux (voir annexe 3)

A partir des modélisations de ruissellement AMRL Liose et d'érosion des sols LISEM, les solutions d'aménagements qui suivent ont été proposées. Une partie de ces aménagements a pu déjà être concertée avec les acteurs du monde agricole. Le statut de ces concertations est aussi signifié pour chaque ouvrage.

Les priorités d'actions sont établies selon la position des aménagements dans le bassin versant en fonction des 3 points suivants.

4.4.1. Axes préférentiels d'écoulement

Plusieurs branches principales d'apport de ruissellement vers l'Aunette ont été identifiées. Il s'agit des branches de l'arbre d'écoulement pour lesquelles des productions massives de ruissellement peuvent impacter fortement le cours d'eau, notamment en apport de matière en suspension et en polluants agricoles associés.

Quatre branches d'apport principales ont été identifiées. Il s'agit de :

- 1 : **L'axe Villers Saint Frambourg - Ognon**, depuis l'amont du village (orée du bois) de Villers-Saint-Frambourg jusqu'à l'Aunette ;
- 2 : **L'axe Brasseuse – Ognon** par le fond de l'Ormelet jusqu'à l'Aunette ;
- 3 : **L'axe La Borde – Raray – Rully**, depuis la limite de bassin versant jusqu'à l'Aunette ;
- 4 : **L'axe Fond de la Pierre Laye– Bray**, depuis l'aval de la D1324 jusqu'à l'Aunette.

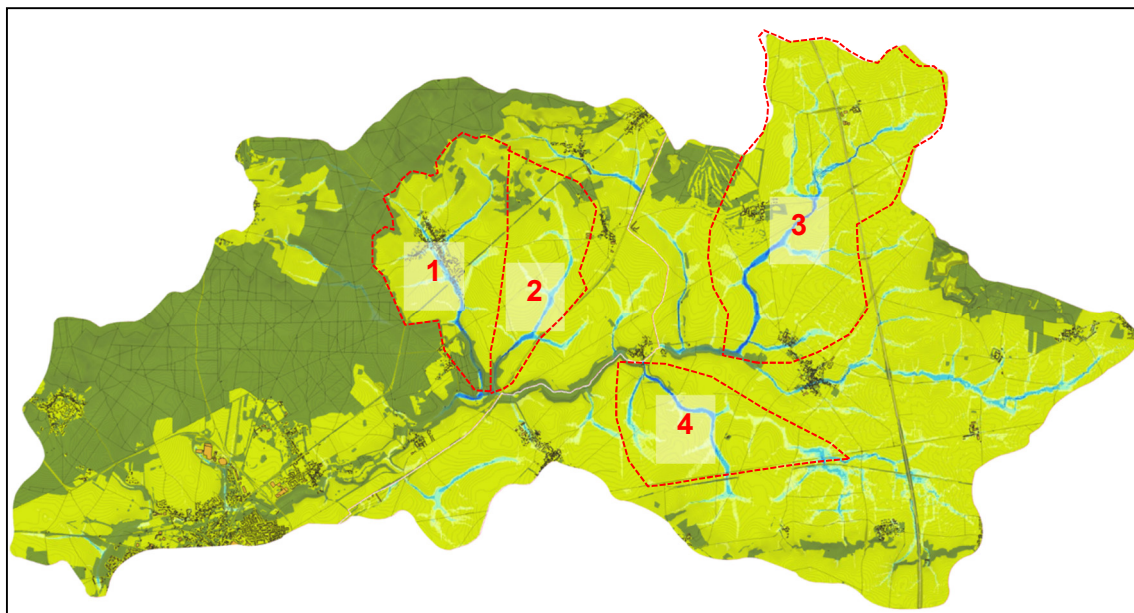


Figure 50 : Localisation des principales branches d'apport du ruissellement

4.4.2. Versants de l'Aunette

La vallée de l'Aunette étant encaissée, de multiples vallons secs courts et pentus raccordent la plaine cultivée au cours d'eau. Même s'ils ne présentent pas de flux massifs, ces vallons secs sont le siège de ruissellements fréquents et rapidement connectés au fond de vallée. Ils peuvent ainsi impacter régulièrement le cours d'eau, notamment en apport de matière en suspension et en polluants agricoles associés. Une bande de 500 m de terrain de part et d'autre de l'Aunette est retenue pour matérialiser la zone des versants de l'Aunette.

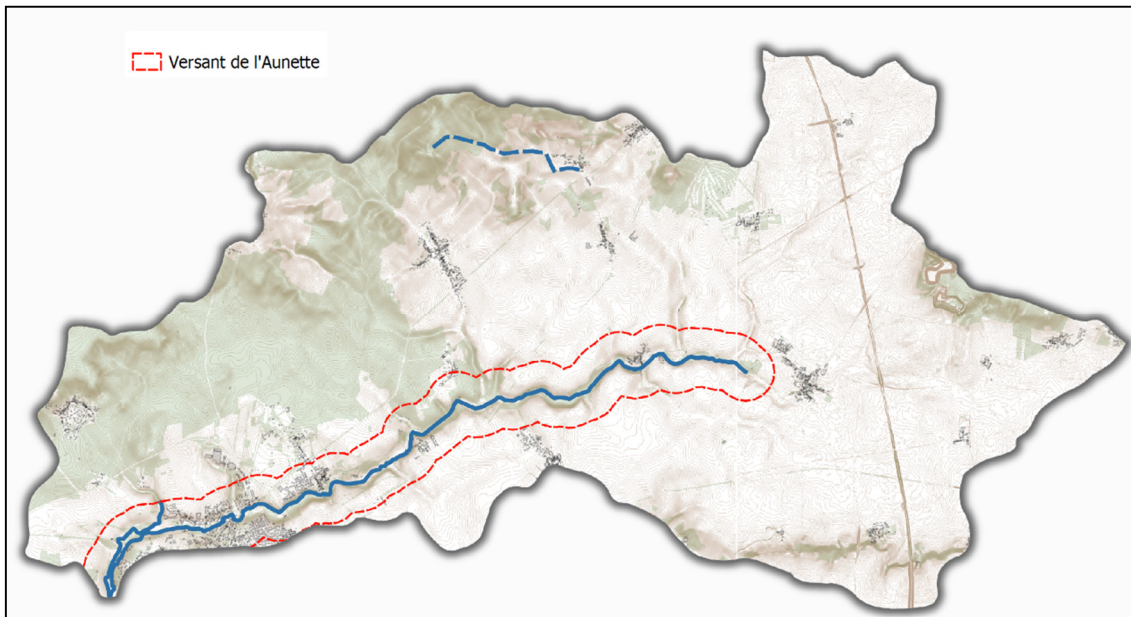


Figure 51 : Localisation des zones d'apports de proximité à la vallée de l'Aunette

4.4.3. Captages AEP

Plusieurs captages AEP sont présents sur le territoire. Ils constituent un enjeu majeur et prioritaire pour la préservation de la qualité de l'eau. Deux zones principales sont identifiées :

- 1 : Le captage de Fleurines est directement vulnérable aux ruissellements produits de l'amont.
- 2 : Les captages situés sur l'Aunette en position de fond de vallée et réceptionnant l'ensemble de la tête du bassin versant.
- 3 : Le captage de Fresnoy-le-Luat est sujet à des coulées de boues récentes (juin 2021) et constitue donc une cible à protéger.

Les autres captages actifs et présents sur le territoire se situent en agglomération ou en zone boisée.

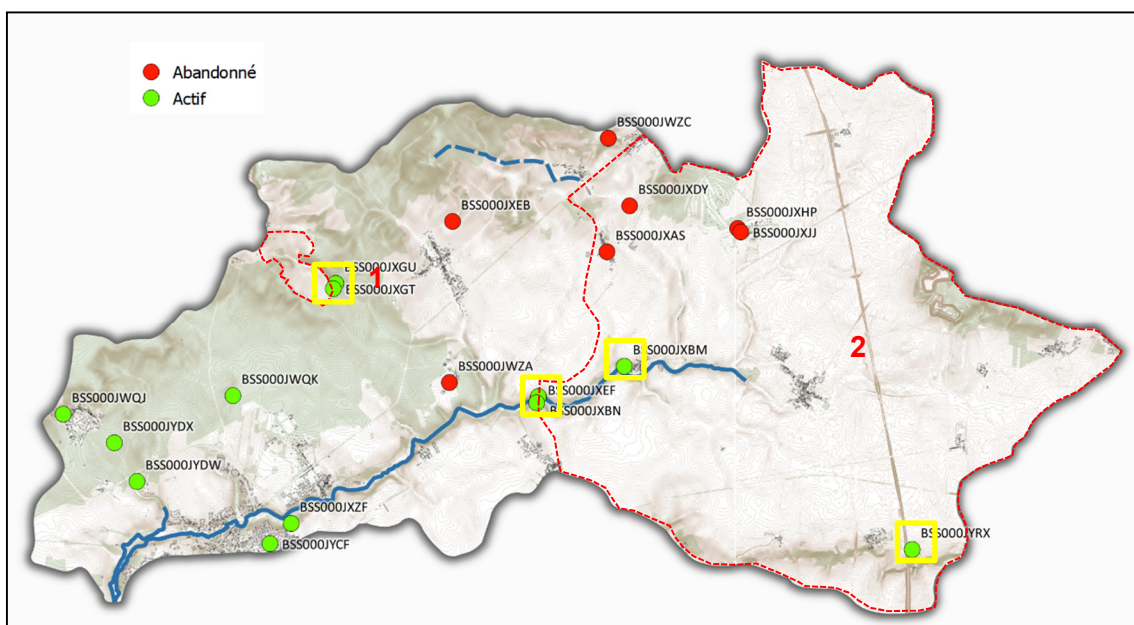


Figure 52 : Localisation des points de captages Actifs présents sur le bassin versant de l'Aunette

4.4.4. Priorisation des aménagements

Chaque aménagement compris dans une zone de priorisation reçoit un score d'un point de priorité. SI celui-ci est compris dans plusieurs zones de priorité, il reçoit autant de point que de zones de priorité concernées. La somme des scores de priorité donne une note de priorité globale sur laquelle est calculée un indice de priorité s'échelonnant de 1 à 4. La priorité finale de chaque aménagement se base sur cet indice de priorité.

La procédure de notation est détaillée dans le tableau ci-dessous.

A noter que certains aménagements locaux de protection des biens et personnes peuvent faire l'objet d'une priorité spécifique et d'une volonté de mise en place rapide. Dans ce cas, cette priorité d'action est à prendre en compte par le maitre d'ouvrage dans la programmation de son schéma d'aménagement.

Zone de priorité Axes d'écoulement	Note de priorité	Zone de priorité Versants de l'Aunette	Note de priorité	Zone de priorité Captages	Note de priorité
Aménagement dans zonage	1	Aménagement dans zonage	1	Aménagement dans zonage	1
Aménagement hors zonage	0	Aménagement hors zonage	0	Aménagement hors zonage	0
Note de priorité globale		Indice de priorité		Priorité	
3		1		Très forte	
2		2		Forte	
1		3		Moyenne	
0		4		Faible	

Tableau 6 : Tableau de construction de l'indice de priorité

L'ensemble des points cités ont permis la création d'une priorisation dans la réalisation des ouvrages hydrauliques.

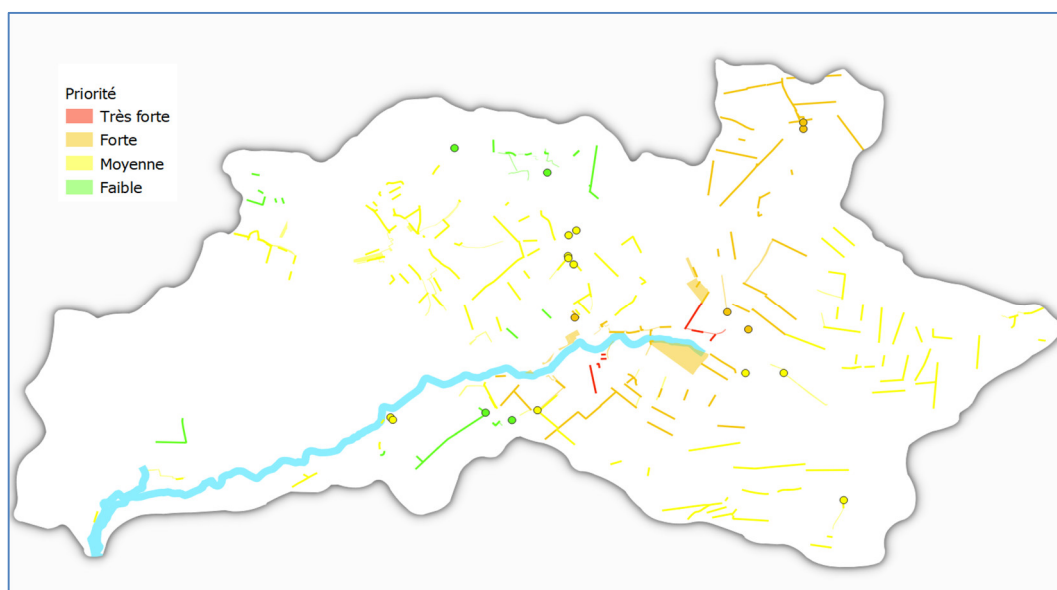


Figure 53 : Cartographie des priorités des aménagements proposés

4.4.5. Localisation des zones humides par rapport aux futurs aménagements

L'ensemble des aménagements d'hydraulique douce retenus dans le cadre de ce projet, sont distants de toute zone humide effective identifiée dans le cadre de l'étude des zones humides du SAGE de la Nonette.

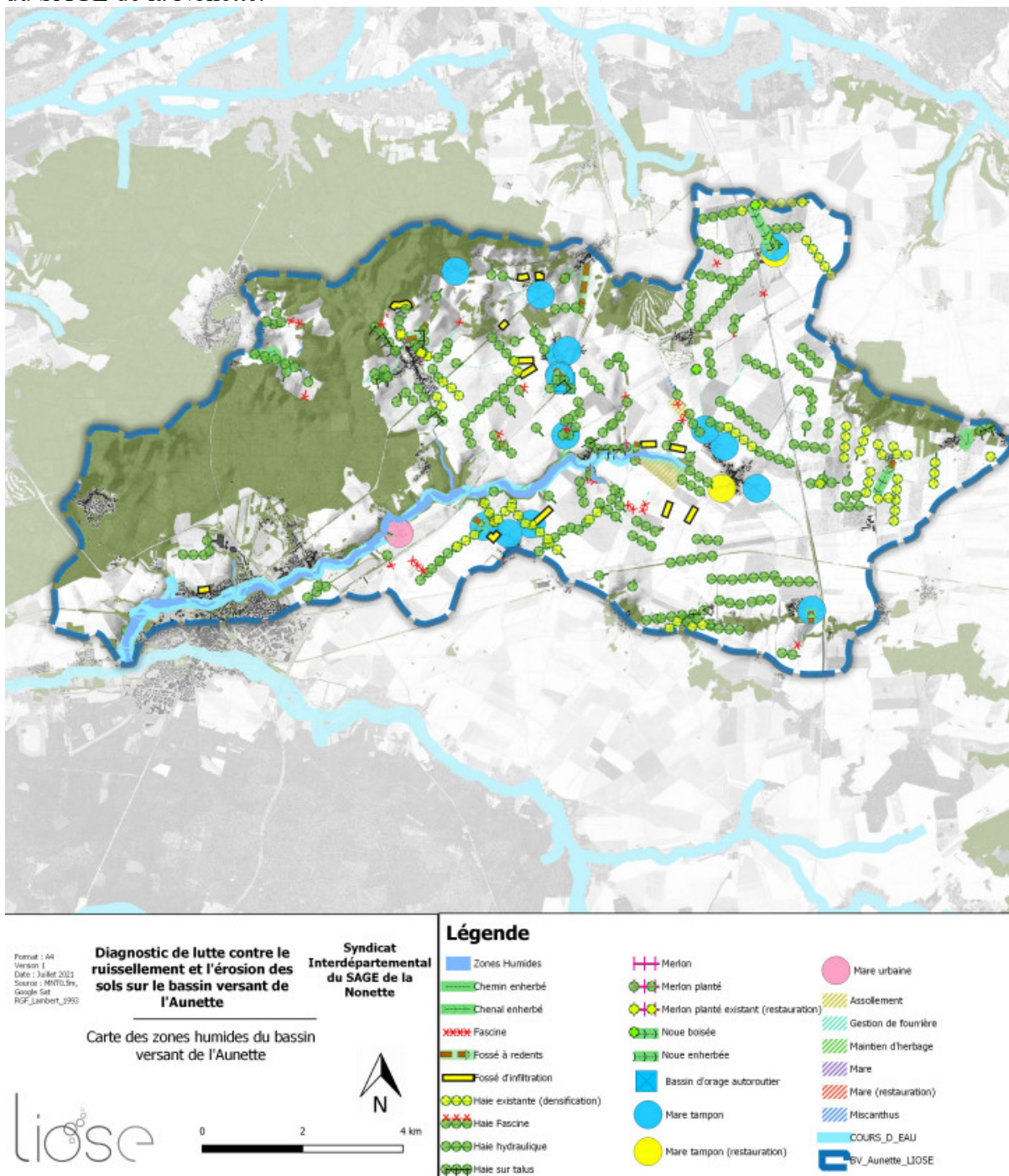


Figure 54 : Carte des zones humides effectives sur le bassin versant de l'Aunette

4.4.6. Localisation des périmètres de protections de captage par rapport aux futurs aménagements

La plupart des captages du bassin versant de l'Aunette bénéficient de périmètres de protection. Mis à part le captage de Fresnoy-le-Luat, aucun des aménagements d'hydraulique douce proposés dans le cadre de ce projet se situe dans un des périmètres de protection rapprochée.

Dans le cas du captage de Fresnoy-le-Luat, les aménagements proposés sont de nature à protéger ce dernier des coulées de boues dont il est sujet. Ces aménagements n'ont pas d'impact négatif sur la qualité des eaux souterraines, et n'impacteront donc pas le champ captant

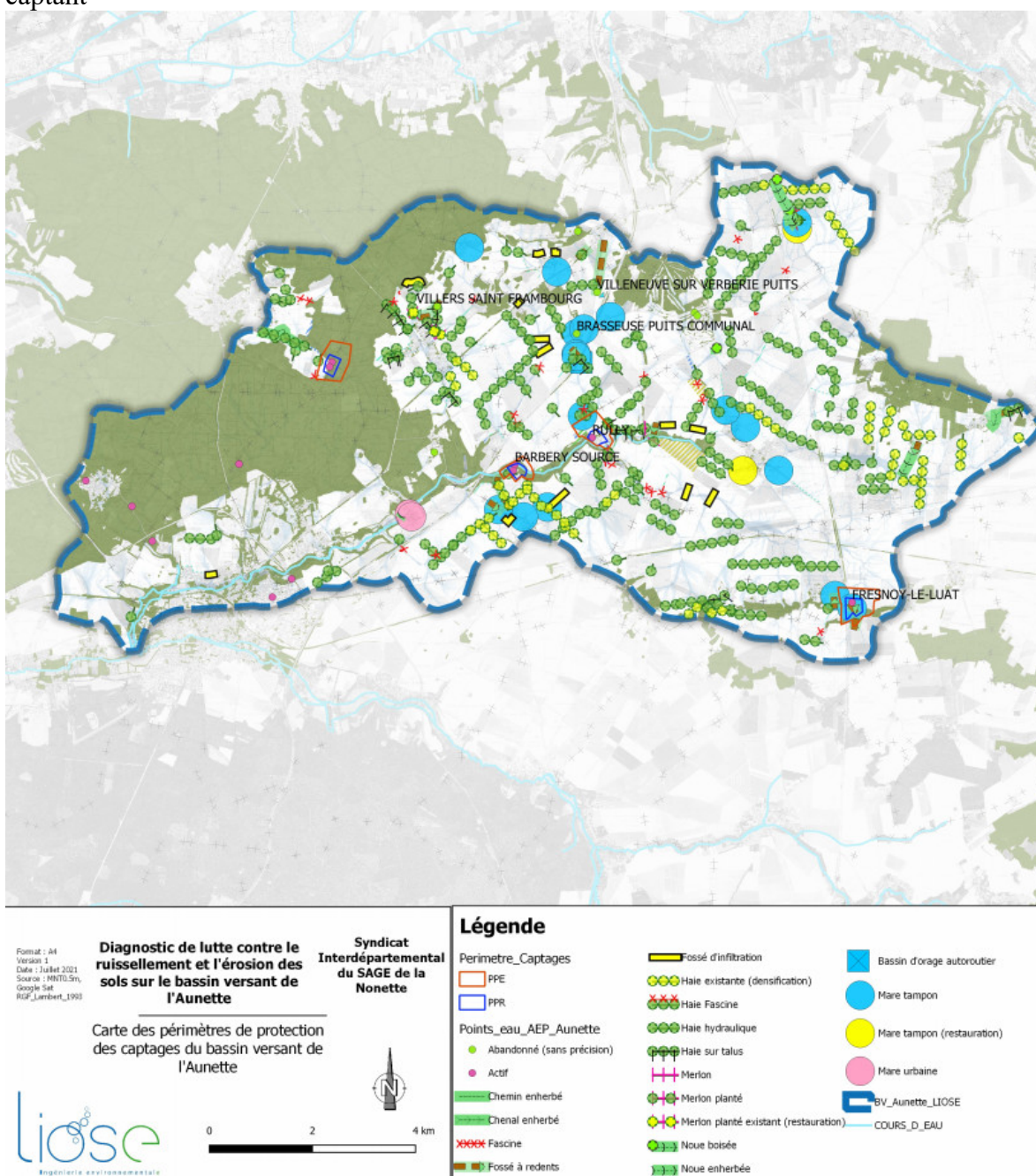


Figure 55 : Carte des périmètres de protection des captages sur le bassin versant de l'Aunette

4.4.7. Evaluation des actions apportées

Les résultats détaillés sont reportés en annexe n°9.

L'analyse des résultats sur les paramètres bilan n'offrent pas dans le cas présent d'indicateurs suffisamment pertinents pour estimer le réel gain de protection au niveau de l'Aunette. Néanmoins, les taux globaux sont les suivants :

Pour le bassin versant amont, les taux de réduction du ruissellement (Lame d'eau), à l'échelle globale, s'échelonnent de **-17% à -11%** pour les pluies respectives de T10ans/20min et T100ans/1h.

Pour le bassin versant aval, les taux de réduction du ruissellement s'échelonnent de **-32% à -14%** pour les pluies respectives de T10ans/20min et T100ans/1h.

Les résultats spatialisés des réductions obtenues sur le paramètre érosion sont plus adaptés pour estimer les gains de protection au niveau des différents points d'injection des ruissellements au cours d'eau.

Les plans présentés ci-après montrent les réductions de l'érosion aux points stratégiques d'entrée des ruissellements dans l'Aunette.

On note que les **réductions sont très fortes (>75%)** sur la majorité des points d'injection, pour les pluies orageuses les plus fréquentes à moyennes (T10ans/20min et T10ans/1h).

Pour les pluviométries exceptionnelles (T100ans/1h), les réductions de l'érosion sont plus faibles. Les valeurs restent cependant acceptables et notables pour un schéma d'aménagement uniquement basé sur des mesures d'hydraulique douces. On note en effet **des réductions jusqu'à 25%** aux points d'injection à l'Aunette, notamment sur le bassin versant aval (plus sujet à l'érosion).

L'ensemble des mesures proposées montre ainsi toute son efficacité pour améliorer la qualité de l'eau et de l'Aunette, en offrant une protection très forte pour l'ensemble des événements les plus fréquents d'intensité moyenne, impactant plus régulièrement le cours d'eau, et en offrant une protection limitée mais non nulle pour les événements exceptionnels.

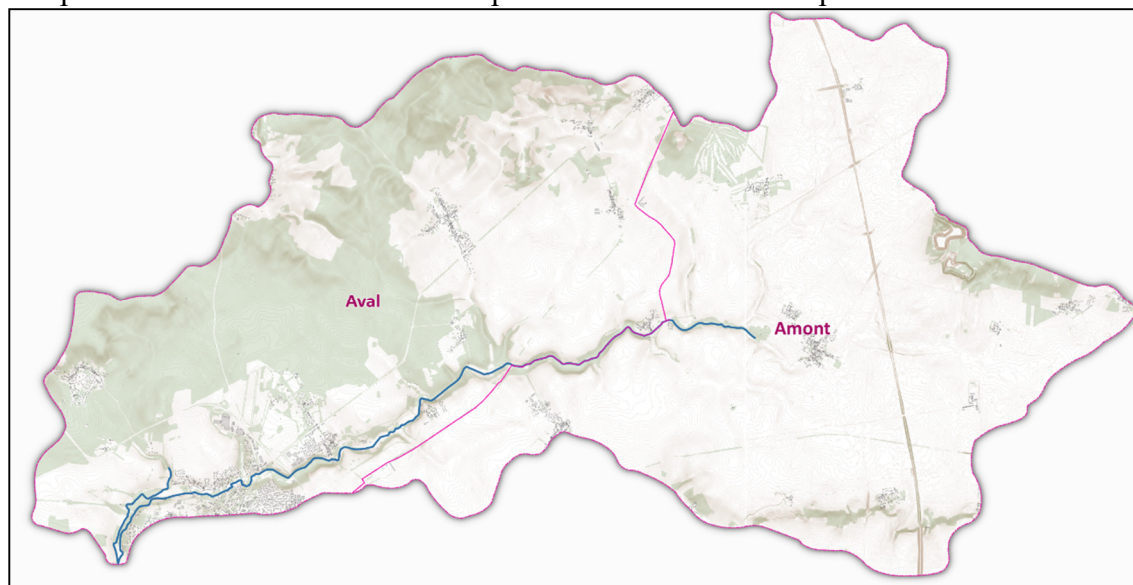


Figure 56 : Localisation des Sous bassin versant Amont et Aval modélisés sous LISEM

Réduction de l'érosion, bassin versant amont

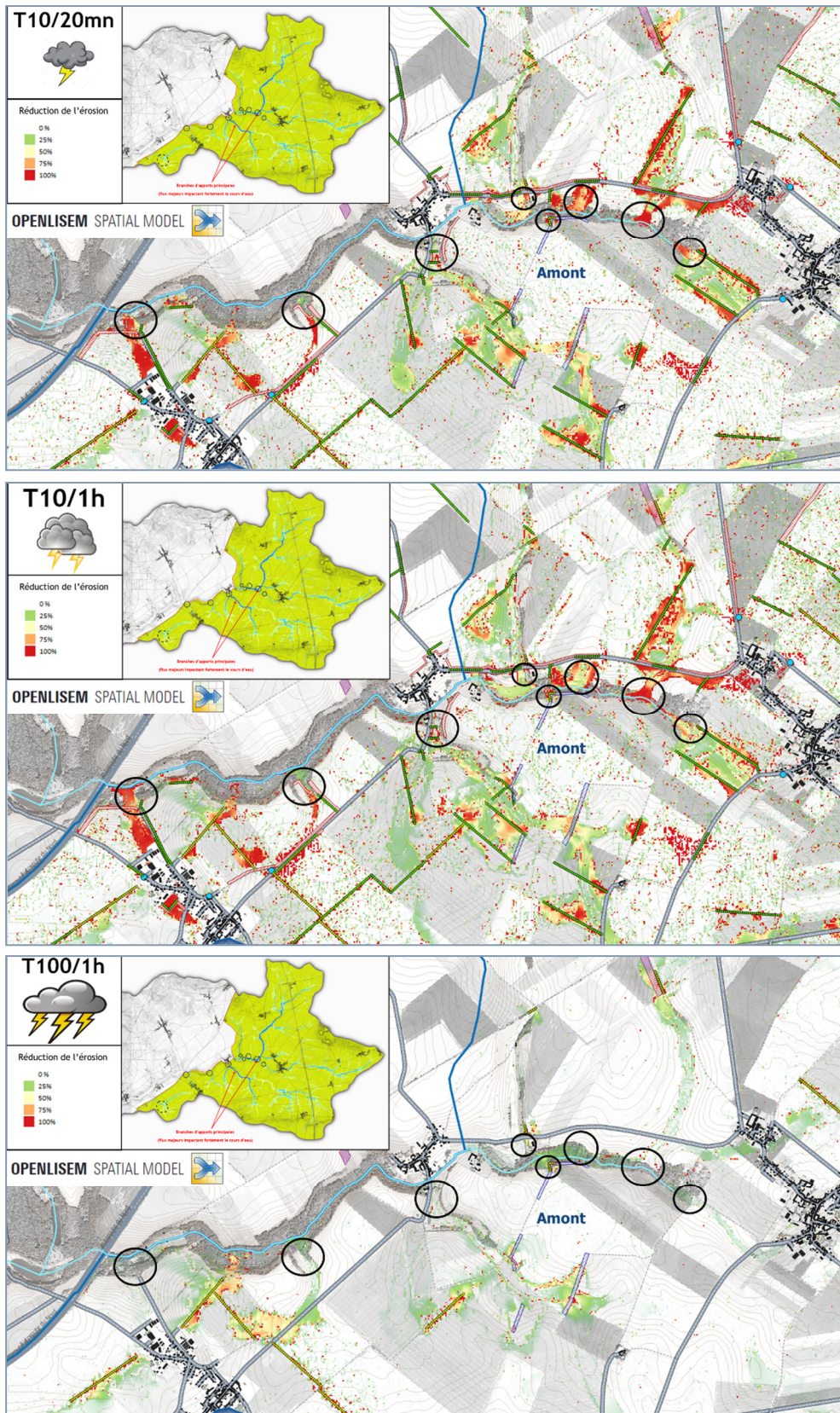


Figure 57 : Taux de réduction de l'érosion aux points d'injection à l'Aunette en fonction des différentes pluviométries appliquées, bassin versant amont

Réduction de l'érosion, bassin versant aval

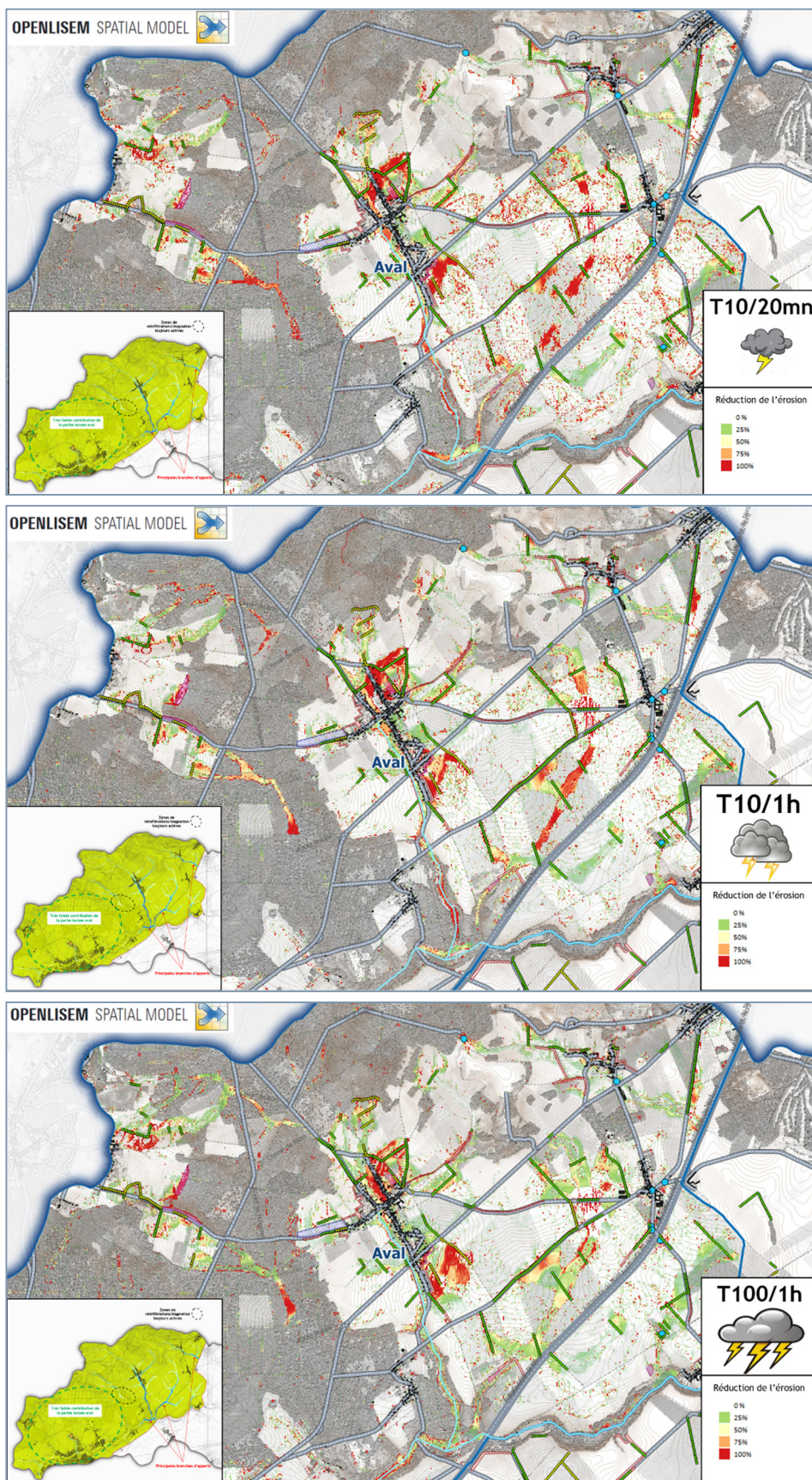


Figure 58 : Taux de réduction de l'érosion aux points d'injection à l'Aunette en fonction des différentes pluviométries appliquées, bassin versant aval



5. Dossier d'incidences

5.1. Incidences lors de la phase de chantier

5.1.1. Incidences sur les eaux de surface

Les principales incidences de la phase travaux sur les eaux superficielles sont d'ordre qualitatif et concernent le risque de rejet de matières en suspension issues notamment des travaux de terrassement et de creusement, de la circulation des engins sur le site et du ruissellement sur les surfaces terrassées et non végétalisées lors d'évènements pluvieux. Pour limiter ce risque, les travaux seront conduits de préférence en période sèche.

La réalisation des travaux constitue également une source potentielle de pollution accidentelle : déversement accidentel d'hydrocarbures, vidange sauvage de matériels de chantier, fuite d'huile de carters moteurs et/ou de circuits de commande hydraulique. Afin de limiter le risque de contamination, les carnets d'entretiens et de révisions des engins seront préalablement vérifiés et validés. Une aire de vie et de stockage des matériaux et des engins sécurisés sera préalable défini et approuvée par le maître d'ouvrage avant tout démarrage de travaux.

Sur le plan quantitatif, aucune incidence en phase travaux n'est attendue, les éventuels rejets supplémentaires étant négligeables par rapport à la situation actuelle.

L'incidence sur les eaux superficielles en phase travaux est négligeable sur le plan quantitatif et potentiellement modérée sur le plan qualitatif.

5.1.2. Incidences sur les eaux souterraines

Les principales incidences de la phase travaux sur la qualité des eaux souterraines concernent le risque de rejets de produits polluants dans le sol ou le sous-sol, notamment lors du lavage des véhicules de chantier, du remplissage de réservoirs à essence et tout déversement accidentel.

Les opérations de plein seront réalisés sur des terrains voisins imperméabilisés (voiries, aires de stationnement). Seul un déversement accidentel persiste (rupture de flexible par exemple). Les volumes étant limités, et une intervention rapide permet de limiter ce risque.

Les mesures préventives étant systématiquement appliquées. L'entretien des engins de terrassement et leur stationnement hors travaux sont réalisés hors site.

L'incidence sur les eaux souterraines en phase travaux est négligeable sur le plan quantitatif et faible sur le plan qualitatif.

5.1.3. Incidences sur les espaces naturels, la faune et la flore

Parmi l'ensemble des travaux, aucun aménagement des tranches 1 à 5 est programmé dans un bois, nécessitant un défrichage. Ainsi aucun défrichage est programmé.

La grande majorité des aménagements est localisée en parcelles cultivées (grandes culturales), les autres sont soit sur prairies agricoles, en bordure de chemins ruraux, voire en zone urbaine. Ainsi, malgré que la majorité du territoire fait l'objet de classement d'espaces naturels protégés, les aménagements ne concernent pas les milieux ayant conduits à ces classements.

L'ensemble des aménagements sont localisés au sein ou en bordure de parcelles agricoles ou des voiries. Ces milieux ne constituent pas un réel intérêt écologique. Néanmoins, une attention particulière sera portée en phase travaux par le recours à des engins mécaniques légers limitant à la fois les tassements, les écrasements de végétaux et les éventuels besoins en élagage (sans défrichage).

Le dérangement d'espèces d'oiseaux nicheuses ou migratrices, de mammifères, d'amphibiens et d'autres animaux est un impact direct, restant limité à la durée du chantier. Les espèces peuvent être perturbées par les nuisances sonores, la mise en suspension de sédiment. Pour limiter les perturbations, les travaux seront réalisés sur l'emprise minimale nécessaire, avec une durée la plus courte possible (1 à 5 jours) et hors période de reproduction, soit une intervention entre août et janvier. Cette période d'intervention est cohérente pour une intervention sans incidences majeures sur la faune et la flore.

Les travaux des aménagements implantés dans les axes d'écoulement seront réalisés en période sèche, pour limiter tout risque de mise en suspension et entraînement de matériaux solides.

L'altération des milieux à proximité immédiate par pollution accidentelle (stockage de produits pour les besoins du chantier), est un impact potentiel du projet, direct temporaire et réversible. Des mesures seront mises en place pour limiter au maximum ce risque (voire « incidences sur les eaux de surface et les eaux souterraines » ci-avant).

Le projet peut présenter des incidences négatives très modérées en phase travaux par la dégradation temporaire d'habitats (mise en suspension de sédiment, la destruction d'habitats, le passage d'engins pour les besoins du chantier). Par conséquent, des destructions d'individus d'espèces sensibles peuvent être occasionnées. La courte durée des chantiers, les dates d'intervention et les milieux majoritairement fortement anthropisés limitent fortement la perturbation d'espèces, se résumant principalement aux nuisances courtes durant la phase chantier.

Pour mémoire, les aménagements visent à termes à renforcer la biodiversité des milieux en zones actuelles à très faible intérêt écologique : zones agricoles à grandes parcelles en openfield (sans haie).

5.2. Incidences en phase opérationnelle

5.2.1. Incidences sur les eaux de surface

Le schéma d'aménagement d'hydraulique douce retenu comprend une série d'aménagements contribuant à un ralentissement dynamique des écoulements (haies, fascines, noues boisées). Ces aménagements ne modifient pas significativement les volumes totaux de ruissellement. En revanche, ils contribuent à un abatement de la pointe de crue, non évaluable par les outils de modélisation.

Les aménagements d'hydraulique douce contribuent également à une réduction significative de l'érosion des sols, par une sédimentation en amont immédiat des aménagements, grâce au ralentissement dynamique des écoulements. Il faut rappeler que cette réduction de l'exportation de sédiments se traduit également par une réduction d'exportation des polluants adsorbés sur les particules solides.

Un second type d'aménagement d'hydraulique douce contribue à une régulation des ruissellements au fil de l'eau : fossés à redents, fossés d'infiltration, mares tampon et merlons.

Pour le bassin versant amont, les taux de réduction du ruissellement, à l'échelle globale,

s'échelonnent de -17% à -11% pour les pluies respectives de T10ans/20min et T100ans/1h. Pour le bassin versant aval, les taux de réduction du ruissellement s'échelonnent de -32% à -14% pour les pluies respectives de T10ans/20min et T100ans/1h.

Le schéma d'aménagement retenu contribue également à une nette amélioration sur la qualité des eaux de surface. L'impact du schéma sur la réduction de l'exportation de sédiments est estimé à une réduction >75% sur la majorité des points d'injection, pour les pluies orageuses les plus fréquentes à moyennes (T10ans/20min et T10ans/1h).

Pour les pluviométries exceptionnelles (T100ans/1h), les réductions de l'érosion sont plus faibles. Les valeurs restent cependant acceptables et notables pour un schéma d'aménagement uniquement basé sur des mesures d'hydraulique douces. On note en effet des réductions jusqu'à 25% aux points d'injection à l'Aunette, notamment sur le bassin versant aval (plus sujet à l'érosion).

L'ensemble des mesures proposées montre ainsi toute son efficacité pour améliorer la qualité de l'eau et de l'Aunette, en offrant une protection très forte pour l'ensemble des événements les plus fréquents d'intensité moyenne, impactant plus régulièrement le cours d'eau, et en offrant une protection limitée mais non nulle pour les événements exceptionnels.

L'incidence du projet est positive l'écroulement des pointes de crue et sur l'exportation de sédiments (réduction des matières en suspension, et donc envasement du cours d'eau).

5.2.2. Incidences sur les eaux souterraines

L'augmentation du rejet des eaux de ruissellement par infiltration au droit des aménagements reste très limitée. En effet, ces ouvrages contribuent à un ralentissement dynamique des écoulements et non à une réduction par infiltration. D'autre part, il faut rappeler que le ruissellement correspond à 1 à 2 % des précipitations annuelles. A l'échelle du bassin versant, la recharge des eaux souterraines est ainsi principalement liée aux pluies hivernales et non au ruissellement.

D'autre part, les eaux de ruissellement sont des eaux météoritiques non contaminées, seul l'entraînement de produits phytosanitaires peut contribuer à une contamination des eaux souterraines. La présence d'un sol tout le long du parcours du ruissellement et de végétaux contribue à filtrer les eaux d'infiltration. D'autre part, la mise en œuvre des bonnes pratiques agricoles, conformément à la Directive Européenne Nitrate contribue à limiter le risque de contamination des eaux souterraines.

L'incidence du projet est non significative tant sur le volume que la qualité des eaux d'infiltration rejetées dans les eaux souterraines.

5.2.3. Incidences sur les zones humides

Les aménagements forment un ralentissement dynamique des écoulements, voire un stockage temporaire des eaux, contribuant à favoriser l'augmentation ponctuelle de l'humidité des sols, favorable au maintien, voire le renforcement des zones humides. La création des mares tampon contribue également à la création de zones humides sur le plateau agricole actuellement dépourvu de zones humides.

L'incidence du projet sur les zones humides est légèrement positive.

5.2.4. Incidences sur la faune et flore

L'implantation de haie, de fascine et la création ou renforcement de mares tampons contribuent à créer des refuges pour la faune, enrichir l'offre de milieux diversifiés, sur un plateau cultivé en openfield actuellement pauvre en refuge pour la faune, notamment pour les invertébrés et amphibiens.

L'incidence du projet est positive sur la faune et la flore, par la création de refuges, formant une amorce de trame verte et de trame bleue.

5.2.5. Incidences paysagères

L'incidence paysagère reste limitée à la plantation de haie, les enherbements. Ces aménagements permettent de renforcer les surfaces enherbées et de souligner les limites de parcelles par des éléments linaires dans le paysage.

Les mares tampons contribuent également à une diversification du paysage par la création ou le renforcement de zones humides.

L'incidence du projet est positive sur le paysage par une diversification des éléments du paysage, notamment par la plantation de haies, de fascines vivantes, de mares tampon.

5.2.6. Incidences agronomiques

L'emprise des aménagements en zone agricole sont en limite de parcelle. Pour limiter l'impact sur l'activité agricole, les haies, fascines, noues et fossés imposent une faible largeur (inférieure à 1 m) et une hauteur limitée inférieure à 1 m pour les fascines et entre 1 m et 1,5 m pour les haies.

En cas d'épisode de ruissellement exceptionnel, les ruissellements se déversent alors dans les parcelles agricoles aval, suivant l'axe du talweg naturel des vallées sèches, où elles s'infiltrent progressivement. L'incidence agronomique se limite à un ruissellement étalé à faible vitesse et très occasionnel.

Aucun impact n'est attendu sur les cultures : temps d'inondation limité à la durée de l'épisode de ruissellement, quelques minutes à quelques heures.

Les ruissellements débouchant sur les parcelles aval sont réduits. L'écrêtement des débits contribue également à la réduction des éventuels polluants d'origine agricole ou urbaine de contaminer les sols des parcelles aval.

L'incidence du projet est positive tant sur le débit des écoulements que sur le volume total des écoulements débouchant dans les parcelles agricoles aval, limitant également le risque de contamination des sols.

5.2.7. Incidences Natura 2000

Le bassin versant de l'Aunette est concerné par trois sites Natura 2000, tous au niveau du massif forestier d'Halatte (nord-ouest du bassin versant) :

- Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Forêts picardes, massif des trois forêts et bois du Roi »,
- Site d'Importance Communautaire (SIC) « Massifs forestiers d'Halatte, de Chantilly et d'Ermenonville »,
- et Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Ces sites concernent uniquement des massifs forestiers, visant à la protection de leurs richesses des habitats (19 types au total). La richesse ornithologique du site telle que la présence d'une population d'Engoulevent d'Europe inféodé à ce type de milieu a valu ce zonage ZPS et la création du Parc Régional de l'Oise. Aucun aménagement du présent programme est en zone forestière. En revanche, les nombreuses haies du présent programme constituent l'extension d'une trame verte boisée au milieu agricole ouvert, favorable à l'Engoulevent d'Europe (milieu de friche).



Photo 1 : Engoulevent d'Europe (source : www.oiseaux.net)

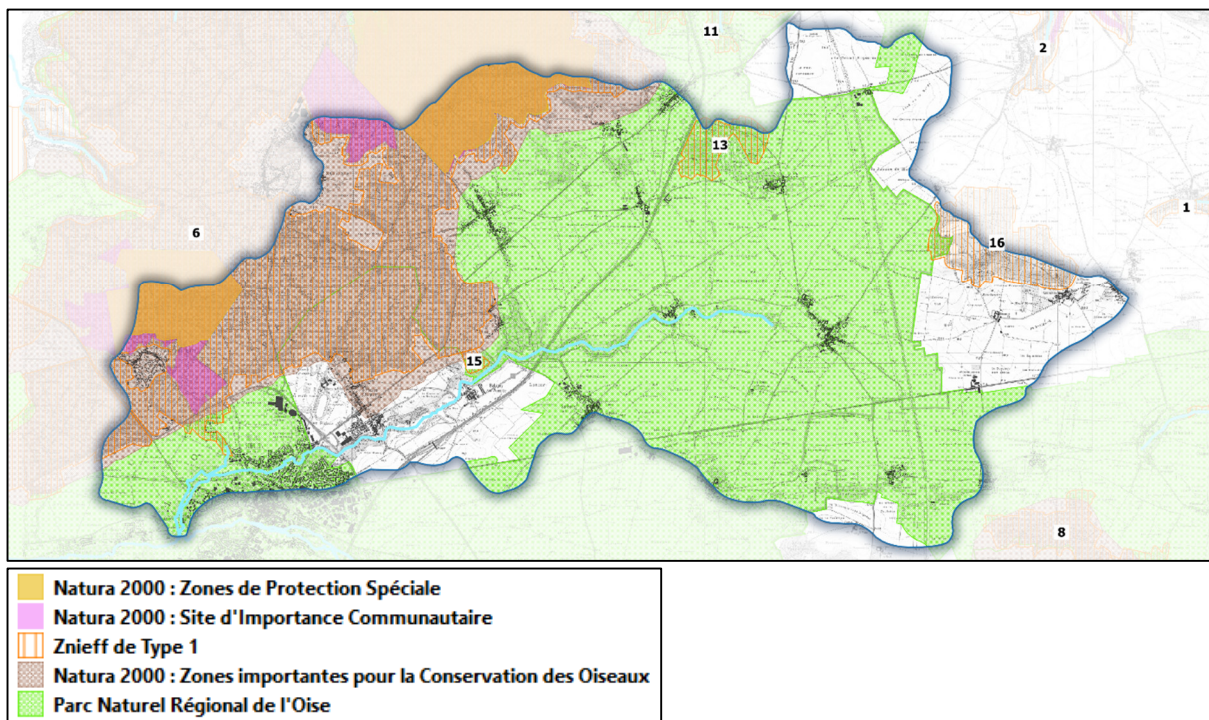


Figure 59 : Cartographie des zones inscrites au patrimoine naturel protégé

Aucune incidence Natura 2000 est attendue.

5.3. Compatibilité du projet avec les documents de référence

5.3.1. *Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne*

La directive Cadre Européenne (DCE) du 23 octobre 2000 est le cadre juridique et réglementaire qui fixe pour objectif au niveau communautaire l'atteinte d'ici 2015 du « bon état » écologique et chimique pour tous les milieux aquatiques naturels et la préservation de ceux qui sont déjà en très bon état écologique. Elle définit deux principes :

- lutter contre le déversement de substances dangereuses ou polluantes dont le cadmium, le mercure et les composés du tributylétain,
- définir des normes de qualité sur des zones spécifiques ou pour des usages particuliers.

L'objectif de cette directive est de parvenir à un "bon état des eaux", en engageant des actions spécifiques :

- restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration et en vue de parvenir à un bon état des eaux pour 2015,
- protéger les écosystèmes,
- promouvoir un usage durable de l'eau,
- contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse,
- mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

En améliorant la qualité des eaux de surface et en luttant contre les inondations, le projet est compatible avec les objectifs fixés par la DCE.

5.3.2. *Compatibilité avec le SDAGE Seine Normandie*

Le SDAGE Seine Normandie a adopté le 8 décembre 2016 une stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie, s'inspirant elle-même du PNACC 2011-2015 (plan national d'adaptation au changement climatique) au niveau national, du SDAGE 2016 2021 et du PGRI (plan de gestion des risques d'inondations) au niveau du bassin, des SRCAE (schéma régional pour le climat, l'air et l'énergie) des régions du bassin, des PCEAT (plan climat énergie air territorial) locaux, et autres initiatives thématiques et territoriales.

Cette stratégie d'adaptation repose sur cinq objectifs, dont « prévenir les risques d'inondations et de coulées de boue ». Pour ce qui concerne le risque accru d'inondations et de coulées de boues par ruissellement, il s'agit de réduire la vulnérabilité des territoires en favorisant lorsque cela est possible, l'infiltration à la source sur tous les types de territoires, qu'ils soient urbains, péri-urbains ou agricoles. Parmi les solutions préconisées, des mesures d'hydraulique douce, d'infiltration et de zone d'expansion de crue sont recommandées.

Le programme d'aménagements du bassin versant de l'Aunette répond directement à l'objectif de prévention des risques d'inondation et de coulées de boue » du programme de la stratégie d'adaptation au changement climatique du SDAGE Seine Normandie.

Le 11^{ème} programme « Eau & Climat » de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie 2019-2024 définit des principes généraux d'intervention du programme, dont le principe E « Protéger, restaurer et gérer les écosystèmes humides et marins et leur biodiversité ». Ce principe général comprend l'action « E2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques – Maîtrise du ruissellement ». L'objectif est de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants et des sédiments vers les ressources en eau, les milieux aquatiques et humides et les zones sensibles à la pollution microbiologique. A cette fin sont éligibles aux actions d'aide les aménagements d'hydraulique douce et leur insertion dans la trame verte et bleue existantes, et les travaux d'hydraulique structurante lorsqu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante.

Le programme d'aménagement d'hydraulique douce du bassin versant de l'Aunette répond à l'action « E2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques – Maîtrise du ruissellement » du 11^{ème} programme « Eau & Climat » de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie 2019-2024.

5.3.3. Compatibilité avec le SAGE de la Nonette

Le bassin versant de l'Aunette constitue la partie nord du bassin du SAGE de la Nonette.



Figure 60 : Périmètre du SAGE de la Nonette (source SISN) avec localisation du bassin versant de l'Aunette (cercle rouge)

Afin de mettre en œuvre sa politique de restauration et de préservation des milieux aquatiques, le SISN s'est doté de plusieurs outils organisationnels permettant une programmation pluriannuelle des interventions. Parmi ces outils on peut distinguer :

- Le Plan Pluriannuel de Restauration et d'Entretien des cours d'eau et milieux humides (PPRE),

- Les Programmes de Lutte contre le Ruissellement et l'Erosion des sols (PLRES),
- Le Contrat Territorial Eau et Climat (CTEC) du SAGE de la Nonette.

Dans la cadre du Schéma d'aménagement et de Gestion de l'eau qu'il porte, le SISN dispose d'un programme d'aménagement d'hydraulique (haie, noue, fascine, bande enherbée, fossé...) afin de lutter contre les problèmes de ruissellement et d'érosion des sols fortement présent sur le bassin versant. Ces actions ont pu but premier d'améliorer la qualité des cours d'eau.

Le programme d'aménagement d'hydraulique douce du bassin versant de l'Aunette s'inscrit dans les programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols (PLRES) du SAGE de la Nonette.

5.3.4. Compatibilité avec les sites remarquables

Comme présenté ci-avant le territoire du bassin versant de l'Aunette est concerné par trois site Natura 2000 au niveau du massif forestier d'Halatte.

En plus de ces sites Natura 2000, le bassin versant de l'Aunette renferme également quatre Zones Naturelles d'Intérêts Ecologiques, Floristiques et Faunistiques (ZNIEFF de type I). Il s'agit :

- du « Massif Forestier d'Halatte », site sur lequel plusieurs habitats remarquables sont inscrits à la directive Habitat, tels que des chênaie-hêtraie ou chênaie-charmaie, des groupements herbacées humides, et divers types de milieux ouverts secs,
- des « Pelouses et lisières calcicoles de la Carrière d'Ognon ». Il s'agit d'une ancienne carrière de calcaire possédant une végétation calcicole dont les peuplements forestiers recouvrent majoritairement le site,
- du « Bois du Haut-Montel et de Raray »,
- et du « Mont Cornon ». Ce site présente une butte de nature sableuse et calcaire, ce qui lui a valu une exploitation par des carrières, avec une végétation d'essences boisées très diversifiées (tilleuls, merisiers, bouleux, chênes, charmes, pins ...) et quelques milieux ouverts secs. Le site possède 11 espèces de flore qui sont rares et/ou menacées ainsi que des espèces remarquables d'avifaune : Faucon hobereau ou Bécasse des Bois.

Les aménagements proposés ne concernent pas de zone boisée (aucun aménagement en forêt), mais inversement, visent à une diversification des milieux en zones de grandes cultures, notamment pas la plantation de haies.

Le programme d'aménagement d'hydraulique douce du bassin versant de l'Aunette est compatible avec les sites remarquables : Natura 2000 et ZNIEFF de type I présents.

5.3.5. Compatibilité avec les Plans de Prévention des Risques d'Inondation

Le bassin versant de l'Aunette ne dispose d'aucun plan de prévention des risques d'inondation.

5.3.6. Compatibilité avec les périmètres de protection des captages

Six captages actifs présentent des aménagements prévus à proximité ou dans les périmètres de protection établis.

L'ensemble des Déclaration d'Utilité Publiques (DUP) de ces captages sont reportées en annexe n°10.

Le plan ci-dessous reporte les captages concernés par des aménagements situés à proximité ou dans les périmètres de protection (le captage n°2, situé à Barbery, comporte 2 captages à proximité immédiate).

Chaque compatibilité est analysée séparément selon les arrêtés de DUP propres à chaque captage.

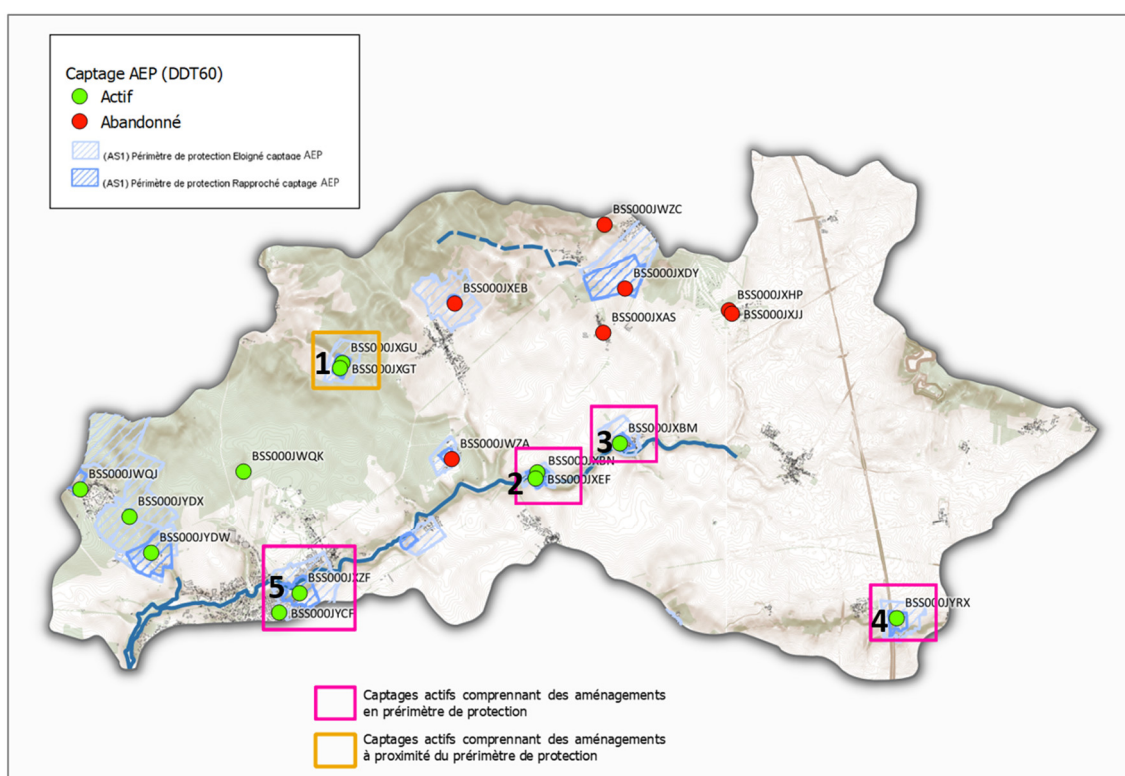


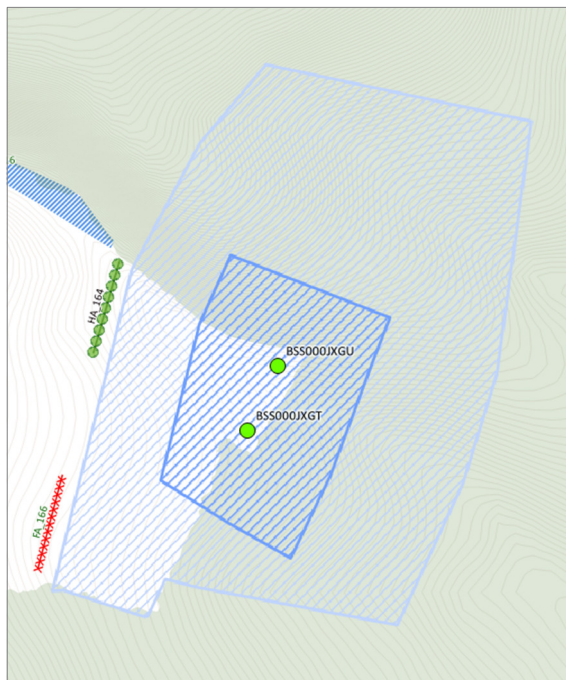
Figure 61 : Localisation des captages concernés par des aménagements situés à proximité ou dans les périmètres de protection.

Captage de Fleurines (Ref BSS : BSS000JXGU)

Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **aucun**
- Eloigné : **aucun**

Ouvrages à proximité, hors périmètres de protection : **HA_164** (Haie hydraulique), **FA_166** (Fascine)



Le projet est compatible. Les ouvrages sont situés à proximité immédiate mais à l'extérieur du périmètre éloigné. Il s'agit de plus d'ouvrages de génie végétal, autorisés par la DUP.

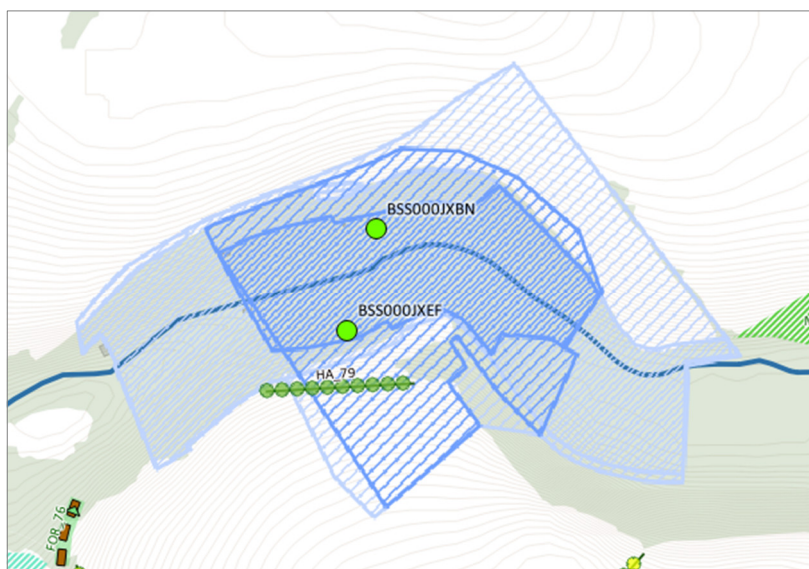
Captages de Barbery (Ref BSS : BSS000JXBN / BSS000JXEF)

BSS000JXBN / Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **aucun**
- Eloigné : **aucun**

BSS000JXEF / Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **HA_79** (Haie hydraulique)
- Eloigné : **HA_79** (Haie hydraulique)

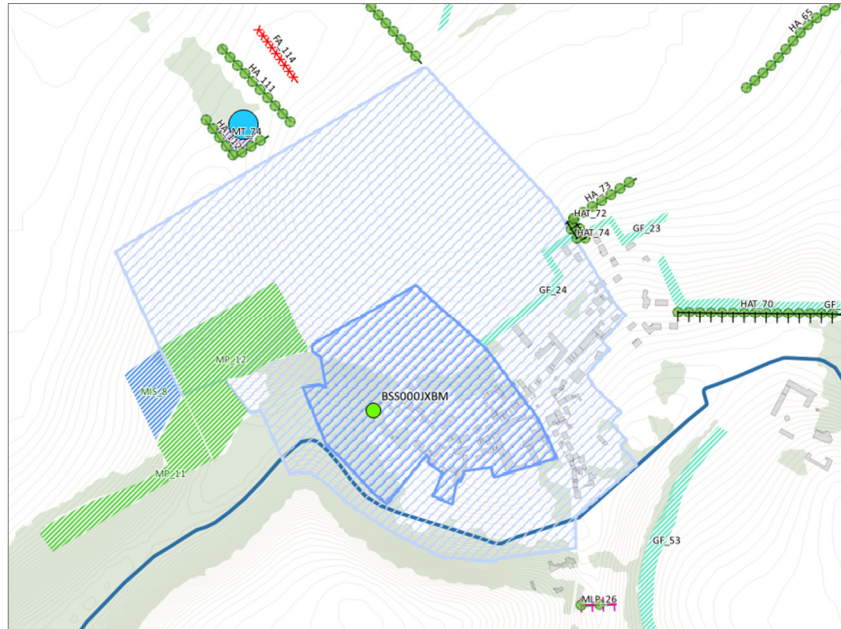


Le projet est compatible. L'ouvrage de génie végétal de type haie est autorisé par les DUP.

Captage de Bray [Rully] (Ref BSS : BSS000JXBM)

Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **aucun**
- Eloigné : **MP_12 & MP-11** (Maintien de prairies), **GF_24** (Gestion de fourrière)



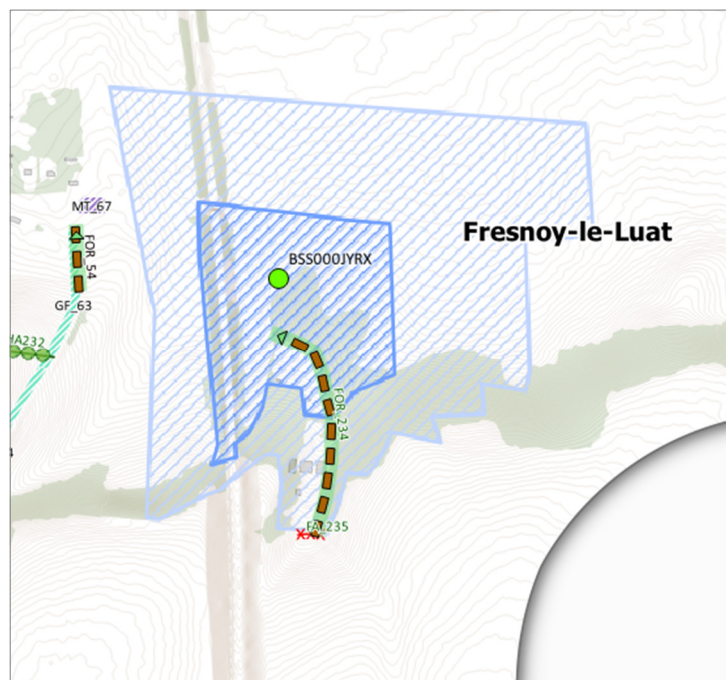
Le projet est compatible. La gestion agronomique de type maintien de prairies ou enherbement ou gestion des fourrières est autorisé par la DUP.

Captage de Fresnoy-Le-Luat (Ref BSS : BSS000JYRX)

Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **FOR_234** (fossé à redents*)
- Eloigné : **FOR_234** (fossé à redents*), **FA_235** (Fascine)

* Mise en place de redents dans un fossé déjà existant

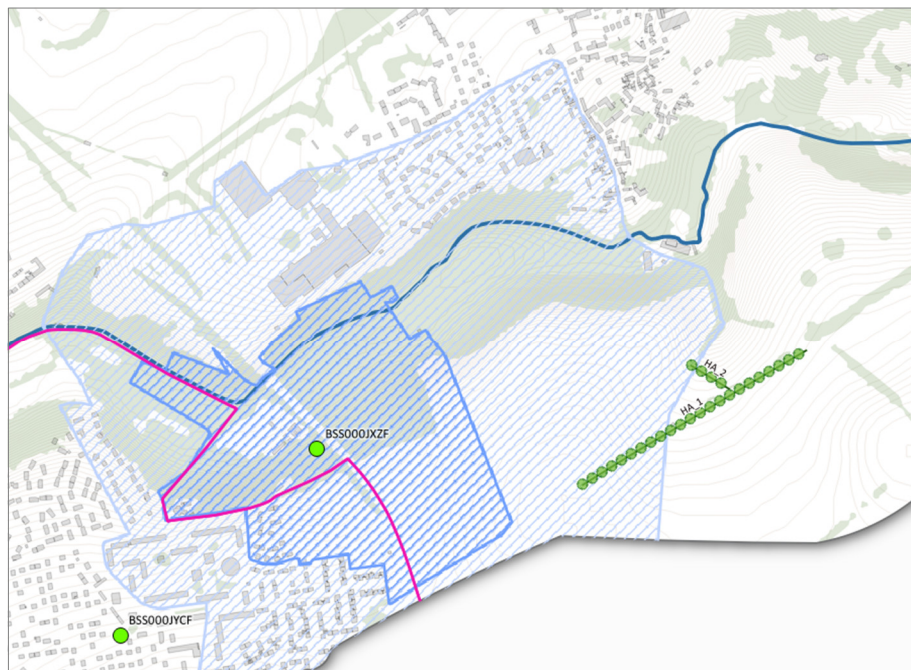


Le projet est compatible. L'ouvrage de génie végétal de type fascine est autorisé par la DUP. La mise en place de redents dans un fossé existant ne crée pas d'excavation supplémentaire. Le ralentissement dynamique des ruissellements ne crée pas d'infiltration significative supplémentaire au niveau du fossé. En outre il protège directement les captages des ruissellements (inondation du captage observée en été 2021).

Captage de Chamant (Ref BSS : BSS000JXZF)

Ouvrage en périmètre de protection :

- Rapproché : **aucun**
- Eloigné : **HA_1** (haie hydraulique), **HA_2** (haie hydraulique)



Le projet est compatible. L'ouvrage de génie végétal de type haie est autorisé par la DUP.

De façon générale, sur l'ensemble du bassin versant, le projet est compatible avec la protection des captages, vu l'absence de prélèvement direct, l'absence de rejet direct.

Il faut noter que les aménagements du projet font partie des solutions préconisées par les Mesures Agro Environnementales de préservation de la qualité des eaux souterraines. Ainsi, le plan d'actions renforce la protection de la qualité des eaux des captages.

5.4. Mesures correctives envisagées pour réduire les effets

5.4.1. *Limitation de la pollution des eaux de surface et souterraines en phase travaux*

Mesures préventives

Pour limiter le risque de pollution, les travaux seront conduits de préférence en période sèche, hors période de pluie. Les carnets d'entretiens et de révisions des engins seront préalablement vérifiés et validés. Les opérations de plein seront réalisés sur des terrains voisins imperméabilisés (voiries, aires de stationnement). L'entretien des engins de terrassement et leur stationnement hors travaux sont réalisés hors site.

Mesures curatives

La réalisation des travaux présente un risque de pollution accidentelle : déversement accidentel d'hydrocarbures, vidange sauvage de matériels de chantier, fuite d'huile de carters moteurs et/ou de circuits de commande hydraulique. Les volumes étant limités et une intervention rapide pour stopper la fuite et circonscrire la pollution permettent de limiter ce risque. Afin de pouvoir réagir rapidement, un kit de dépollution sera présent en permanence sur le chantier.

5.4.2. *Limitation des incidences sur la faune et flore en phase travaux*

Limitation de la destruction d'espèces

Les aménagements sont réalisés sur des parcelles agricoles de grandes cultures, des parcelles enherbées, en bordure de voirie voire en zone urbaine (communes rurales).

Les travaux seront réalisés sur l'emprise minimale nécessaire, avec une durée la plus courte possible par site (1 à 5 jours) et hors période de reproduction, soit une intervention entre août et janvier.

Aucun déboisement ne s'impose sur les zones boisées.

Limitation du dérangement d'espèces

Le dérangement d'espèces d'oiseaux nicheuses ou migratrices, de mammifères, d'amphibiens et d'autres animaux à proximité du chantier est un impact direct, mais reste limité à la durée du chantier (programmé entre août et janvier). Les espèces peuvent être perturbées par les nuisances sonores et la mise en suspension de fines pour les travaux. Les travaux sont réalisés de jour en période d'activités humaines usuelles sur les secteurs usuellement concernés par des travaux agricoles, des circulations routières et d'activités urbaines.



6. Modalités de mise en œuvre, de suivi et d'entretien

6.1. Conventionnement avec les propriétaires

Chacun d'entre eux se verra présenter une convention relative à la mise en place d'aménagements de gestion du ruissellement. Ce type de document est signé entre le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette et le propriétaire, et la commune pour une durée de 10 ans reconductible. Pour le cas d'une parcelle agricole dont le propriétaire n'est pas l'exploitant, ce dernier est également signataire de la convention. Ce document vise à pérenniser l'ouvrage, et à cadrer les questions d'emprise au sol et d'entretien (voir Annexe 6).

6.2. Mise en œuvre des travaux

Le Syndicat Interdépartemental de SAGE de la Nonette se charge de faire réaliser les travaux par un prestataire. Les propriétaires et exploitants autorisent le S.I.S.N. à réaliser les travaux de lutte contre l'érosion. Il est rappelé que la déclaration d'intérêt général (DIG) permet au Syndicat de la Nonette d'assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux sur des parcelles privées.

Le S.I.S.N. contactera l'exploitant, au minimum 2 mois avant l'engagement des travaux pour définir avec lui les modalités de réalisation de ceux-ci : accès, période. Les observations formulées seront consignées dans un état des lieux. La date des travaux sera également précisée dans cet état des lieux (avant travaux).

L'état des lieux de la parcelle sera réalisé contradictoirement avant l'implantation de l'aménagement, puis un second état des lieux sera réalisé à réception de l'aménagement. S'il est constaté des dégâts dans la parcelle en dehors des 4 mètres d'emprise de l'aménagement, l'exploitant sera indemnisé par le prestataire du S.I.S.N. selon les barèmes de référence « Perte de récoltes » et « Dommages à la structure du sol » de la Chambre d'agriculture.

Le S.I.S.N. sera en charge de la surveillance en phase travaux veillera à la mise en œuvre des mesures suivantes :

- **Écoulement des eaux** : L'écoulement naturel des eaux superficielles sera normalement assuré pendant les travaux, sans entraîner de lessivage de matériaux. Dans la mesure du possible, les terrassements seront à éviter durant les fortes périodes pluvieuses ;
- **Tenue du chantier** : Le chantier sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier qui veillera à la bonne réalisation des opérations et au respect des règles de sécurité et de préconisations présentées dans le présent document ;
- **Emploi d'engins** : Les engins seront utilisés avec un soin particulier visant à minimiser les tassements de sols en dehors des sites qui pourraient accroître, lors de la période des travaux, l'imperméabilisation de ceux-ci et les ruissellements générés. Les engins de chantier devront être conformes à la réglementation en vigueur et les carburants devront être stockés sur des aires étanches ;

- Nettoyage du chantier et des abords : Afin d'éviter tout apport de déchets (papiers, plastiques...), il sera procédé à la remise en état et au nettoyage des sites en fin de chantier ;
- Respect de la végétation : L'ensemencement des terrains se fera le plus rapidement possible à l'issue des travaux pour une revégétalisations rapide des terrains ;
- Limitation des apports en MES : Le pétitionnaire veillera par tout moyen à limiter la remise en suspension des sédiments environnants induits par le projet et à limiter ainsi les risques pour les nappes souterraines et les eaux superficielles. Les dépôts de terre et de tout autre matériau ou produit susceptible de contaminer les eaux souterraines seront interdits dehors des plateformes spécifiques. Les entreprises fourniront l'indication du lieu de décharge des déblais évacués ;
- Limitation des risques de pollution accidentelle : Le pétitionnaire veillera au respect de toutes les précautions techniques d'utilisation de produits et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux. Le stationnement des engins se fera en dehors de toute zone décapée afin de limiter les risques de pollution des eaux souterraines ;
- Interdiction des opérations d'entretien et de vidange : Les opérations d'entretien, de remplissage de carburants et de vidange des matériels de chantier sont interdites sur le site. Elles seront réalisées sur des plateformes spécifiques ;
- Limitation des vitesses de transit : La vitesse des engins de chantier sera limitée ;

6.3. Suivi et entretien des ouvrages

Une fois les différents aménagements mis en place, le syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette se chargera de surveiller leur bon fonctionnement et leur entretien. Ainsi, des visites seront effectuées occasionnellement par les agents techniques, notamment après les forts épisodes pluvieux pour vérifier l'efficacité des aménagements mis en place et déclencher un éventuel entretien post épisode pluvieux.

Les moyens à mettre en œuvre pour l'entretien des aménagements resteront à la charge des propriétaires, exploitants des parcelles et/ou de la commune sur lesquelles les ouvrages sont réalisés (voir annexe 6). Le S.I.S.N. ne prendra pas en charge leur entretien.

6.3.1. *Ouvrages de stockage – Talus*

Les bassins de retenue des eaux pluviales doivent être entretenus pour en maintenir la pérennité et les fonctions. C'est une condition importante de leur efficacité.

Il convient d'assurer :

- L'entretien des ouvrages hydrauliques (curage régulier de la buse ou de l'ouvrage de fuite, 1 fois tous les 2 à 3 ans et suivi régulier de l'état de colmatage) ;
- Le maintien de la propreté de l'ouvrage et de ses abords ;
- Le contrôle et la gestion de la végétation ;

Par le biais de l'érosion des sols en amont, une quantité non négligeable de limons est entraînée vers ce point bas. Il convient de curer ces limons pour éviter l'encombrement des ouvrages hydrauliques et l'étouffement de la végétation, ainsi qu'une perte du volume utile de l'ouvrage.

Les talus ou digues seront fauchés deux fois par an.
Pour l'entretien de la haie éventuelle plantée, voir le paragraphe « haies ».

6.3.2. Surfaces en herbe (bandes enherbées, prairies inondables, mise en herbe...)

Les différentes techniques utilisables pour l'entretien doivent :

- Favoriser la pérennité de la bande enherbée,
- Permettre une valorisation du produit de l'entretien, quand cela est possible,
- Respecter la faune sauvage (oiseaux, mammifères, insectes auxiliaires).

Pâturage :

Le pâturage ne doit se faire qu'en période sèche (entre mai et septembre) afin de ne pas compacter le sol et donc de préserver l'infiltration. De plus, pour le maintien d'un bon couvert, il ne doit pas y avoir de surpâturage. Les mauvaises herbes sont détruites mécaniquement ou par des herbicides foliaires autorisés par la Protection des Végétaux.

Fauchage – Broyage :

L'entretien peut être réalisé par fauche ou par broyage une à deux fois par an, par limitation de la pousse. La date du broyage ou de fauche est choisie pour permettre ou non à la bande enherbée de se ressemer, et pour éviter les périodes de nidification de la faune. Une seule fauche tardive (fin juillet) est conseillée. Le broyage avec un matériel adapté permet une dispersion homogène des résidus à la surface du sol. Le résidu de broyage ne doit pas obstruer les aménagements hydrauliques éventuels en aval (orifices de fuite, buses...).

Curage (bandes enherbées et prairies inondables) :

À terme, l'accumulation de terre sur le dispositif enherbé (conséquence de son aptitude à retenir les particules arrachées) peut avoir deux types de conséquences sur son fonctionnement : étouffement de la végétation d'une part, et désordres hydrauliques d'autre part. Cette évolution est particulièrement perceptible et rapide dans les zones très sujettes à l'érosion.

Après des épisodes violents de ruissellement, il est conseillé d'essayer de répartir régulièrement la terre accumulée par des passages de herse légère. En cas de dépôt de terre très important (>10 cm), il est nécessaire de reprofiler la bande enherbée et de ressemer des graminées.

6.3.3. Mares

L'entretien de la mare sera réduit à son minimum si les végétaux sont rabattus vers le mois de novembre et les parties mortes exportées.

Tous les deux ou trois ans, il peut être nécessaire de limiter l'expansion de telle ou telle espèce devenue trop envahissante. En fonction des apports de sédiments et de l'accumulation de matière organique (limitée, si les plantes sont fauchées convenablement), un curage peut être envisagé tous les 5 à 10 ans. L'envasement doit être évité par un curage dès que le tiers de la mare régulatrice est comblé.

La faune invertébrée qui s'installera spontanément contribuera à équilibrer le milieu. Néanmoins, il n'est pas inutile d'introduire quelques poissons, comme des tanches ou des carpes pour consommer par exemple, d'éventuelles larves de moustiques. »

6.3.4. Fossés

Pour les fossés, l'entretien consiste en un ou deux fauchages annuels et un curage si nécessaire des parties envasées.

6.3.5. Haies

(Extrait de « l'entretien des haies en Seine Maritime – CAUE76 et des fiches AREHN)

On distingue plusieurs types de haies avec des entretiens particuliers :

- La haie sur talus (talus cauchois) : n'intervenir que sur le 1/3 inférieur de l'arbre, coupe en hiver hors période de gel, mastic cicatrisant pour les branches de fort diamètre ;
- La haie basse taillée (clôture) : tonte sur les trois côtés, après les pousses de printemps et d'août (hors période de nidification) ou lamier ou barres de coupe pour les gros diamètres ;
- La haie « libre » : taille latérale tous les trois ou six ans en septembre, avec lamier ou barre de coupe ;
- Alignement d'arbres têtards : étêtage régulier (tous les six à neuf ans, février - mars) afin d'éviter que les arbres ne s'éventrent sous le poids des branches, par tronçonneuse. Conserver le bourrelet de cicatrisation, et laisser un « moignon » à la base des tiges taillées. Rotation possible pour laisser un habitat à la faune ;
Le gyrobroyeur doit être utilisé avec précaution (seulement sur petits diamètres, et peut-être néfaste à certaines essences).

6.3.6. Fascines

Les fascines doivent être taillées régulièrement en fonction de la reprise de la végétation pour ne pas occuper trop d'espace. Les coupes servent à la recharge des fagots ou au bouturage. Les dépôts de limon en amont de la fascine peuvent être atténués voire ôtés lors des travaux de labour, de semis ou au godet en cas de non-travail du sol.

6.4. Calendrier prévisionnel d'entretien

L'entretien courant des ouvrages sera réalisé à minima une fois par an par une entreprise spécialisée, par les agents communaux ou par les exploitants agricoles selon les aménagements concernés et les conventions qui auront pu être mises en place entre les différents acteurs locaux. L'entretien occasionnel sera effectué en fonction des constatations réalisées au cours des visites de surveillance des ouvrages.

6.5. Estimation des coûts d'entretien

Les coûts des actions d'entretien des ouvrages sont très variables selon la technique employée, le matériel utilisé, le recours ou non à une entreprise extérieure, de la possibilité d'instaurer des conventions avec certains exploitants agricoles...

Le tableau suivant présente néanmoins des échelles de coûts d'entretien tirées de la bibliographie afin d'avoir une idée grossière des dépenses engendrées

Action d'entretien	Estimation du coût
Pâturage	Selon la convention établie avec l'exploitant agricole
Tonte ou fauchage d'une zone enherbée	Entre 0.24 et 1,5 €/m ² /an
Tonte ou fauchage d'une noue ou d'un fossé	Environ 3 €/ml/an
Curage (zone enherbée ou mare)	Environ 9 à 15 €/m ³
Taille de haie ou fascine	Entre 0.02 € et 3 €/ml/an. Très variable selon la technique employée, le nombre de passages, la hauteur de la haie...
Entretien de fascine	Environ 3 €/ml/an

Tableau 7 : Coût d'entretien des aménagements

L'entretien courant des ouvrages sera réalisé à minima une fois par an par une entreprise spécialisée, par les agents communaux ou par les exploitants agricoles selon les aménagements concernés et les conventions qui auront pu être mises en place entre les différents acteurs locaux. L'entretien occasionnel sera effectué en fonction des constatations réalisées au cours des visites de surveillance des ouvrages.

Sur la base des estimatifs des coûts d'entretien, le montant total des entretiens annuels s'élève à 21 800 € HT, dont :

- 17 000 € HT pour les haies, fascines, fossés et noues,
- 4 800 € HT pour les curages des mares.



6. Cadre réglementaire

6.1. Compatibilité avec les textes de loi

L'article L.211-7 du Code de l'Environnement habilite les collectivités territoriales, les groupements, les syndicats mixtes et les communautés locales de l'eau à réaliser et à exploiter des travaux, ouvrages ou installations reconnus d'intérêt général ou d'urgence dans les conditions prévues par les articles L.151-36 à L.151-40 du Code Rural. Ses modalités d'application sont explicitées dans les articles R.214-88 à R.214-108 du Code de l'Environnement.

La procédure administrative de demande de reconnaissance d'intérêt général, mise en œuvre dans le présent projet, est décrite par les articles L.151-36 à L.151-40 du Code Rural.

Le responsable du projet prend en charge les frais de l'enquête, notamment l'indemnisation du commissaire-enquêteur (articles R.123-25 à R.123-27 du code de l'environnement) ainsi que les frais de publication dans deux journaux locaux 15 jours avant l'ouverture de l'enquête publique et dans les 8 premiers jours de celle-ci (article R.123-11 du code de l'environnement).

L'habilitation des collectivités à intervenir vaut seulement si le caractère d'intérêt général ou d'urgence des travaux a été reconnu. L'intérêt général est prononcé par décision préfectorale précédée d'une enquête publique s'effectuant selon les cas dans les conditions prévues par les articles du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique :

L'article R151-41 du code rural mentionne les documents attendus dans le dossier d'enquête :

- Le plan indiquant la situation des ouvrages et le périmètre intéressé par les travaux;
- L'avant-projet accompagné d'une notice explicative ;
- L'évaluation sommaire des dépenses par catégorie de travaux ;
- Un mémoire définissant les modalités prévues pour l'exploitation et l'entretien de l'aménagement.

Il est précisé que ce projet n'est pas soumis à étude d'impact au regard de l'article R.122-2 du code de l'environnement.

En cas d'opération nécessitant le recours à l'enquête publique au titre des articles L.211-7 (caractère d'intérêt général ou d'urgence), L.214 (autorisation au titre de la loi sur l'eau), et s'il y a lieu, de la déclaration d'utilité publique, il est procédé à une seule enquête publique.

6.2. Compatibilité avec le SDAGE Seine – Normandie

Le SDAGE constitue un document de planification de la ressource en eau au sein d'un bassin. La mise en place des SDAGE a été prévue par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, afin de fixer pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il a vocation à encadrer le choix de tous les acteurs du bassin, dont les activités, ou les Aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Les programmes et décisions administratives doivent être compatibles avec le SDAGE.

La zone d'étude s'inscrit dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie, adopté par le comité de bassin le 1er décembre 2015. Ce SDAGE 2016-2021 comporte 8 défis et 2 leviers :

- Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques;
- Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;

La bonne atteinte de l'état physico-chimique des cours d'eau est notamment contrainte par la limitation des transferts des polluants par le ruissellement. Une orientation de ce défi lui est dédiée :

Orientation 4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques.

Le programme d'aménagement de gestion du ruissellement proposé a pour objectif de limiter le ruissellement et les coulées de boues grâce à des techniques qui permettent de filtrer les écoulements et ainsi de limiter l'apport de particules et le transfert de polluants vers le cours d'eau.

- Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants ;
- Défi 4 : Protéger et restaurer la mer et le littoral ;
- Défi 5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- Défi 7 : Gérer la rareté de la ressource en eau ;
- Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation ;

Le ruissellement peut être responsable du transfert d'une grande quantité d'eau vers les zones urbanisées, pouvant causer des inondations sur les zones à enjeux, et aggraver les phénomènes de débordement de cours d'eau. Une orientation complète de ce défi est dédiée à la question du ruissellement :

Orientation 35 : Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement.

Le programme d'aménagement de gestion du ruissellement proposé retiendra une partie des écoulements et ainsi limitera les inondations par ruissellement dans les zones habitées.

- Levier 1 : Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis ;
- Levier 2 : Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Ce projet d'aménagement prend en compte les préconisations du SDAGE, en privilégiant au maximum des techniques d'hydraulique douce (haie, fascine, talus ...), et en inscrivant de nouveaux éléments fixes du paysage. Il est compatible avec le SDAGE et participe pleinement à la mise en place des orientations 4 du défi 2 et 35 du défi 8.

La masse d'eau concernée par le projet est l'Aunette, de sa source à la confluence avec la Nonette, l'exutoire de tous les sous-bassins versants identifiés dans l'étude. L'objectif est l'atteinte du bon état écologique à l'horizon 2021 (paramètre causes de dérogations écologiques : pesticides). La zone du projet est située dans le territoire du SAGE de la Nonette.

6.3. Compatibilité avec le SAGE de la Nonette

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'un territoire. Il est élaboré par les acteurs du territoire (élus, usagers, associations, représentants de l'État ...) réunis au sein de la Commission Locale de l'Eau (CLE).

Le SAGE de la Nonette est issu d'une volonté locale de se doter d'un outil opérationnel de planification de la ressource en eau face aux problématiques majeures rencontrées sur le territoire.

La procédure d'instruction et d'élaboration du SAGE de la Nonette a été initiée en 1993. Le premier SAGE a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 28 juin 2006. En 2012, après 6 ans de mise en œuvre, le SAGE de la Nonette a dû faire l'objet d'une révision afin d'actualiser les orientations et objectifs de la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques, et donc les priorités d'action sur le territoire. Cette mission a permis de dégager 5 enjeux sur le territoire :

- Enjeu 1 : Faire vivre le SAGE
- Enjeu 2 : Améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines
- Enjeu 3 : Protéger et restaurer les milieux naturels et aquatiques et mettre en valeur le patrimoine
- **Enjeu 4 : Maitriser le ruissellement et lutter contre les risques d'inondation**
- Enjeu 5 : Garantir un équilibre quantitatif entre les usages et les milieux

L'enjeu numéro 4 relatif à la maîtrise des ruissellements et la lutte contre les risques d'inondation fixe comme objectif général

- **Objectif 4.1. : limiter le ruissellement et l'érosion des sols,**
- Objectif 4.2. : développer une gestion des eaux pluviales en zone urbanisée,
- Objectif 4.3. : lutter contre les risques d'inondation
- Objectif 4.4. : gérer les ouvrages hydrauliques.

Il est à noter que les objectifs 4.1 et 4.2 répondent à la règle 4 du SAGE qui est de limiter l'imperméabilisation des sols sur le sous-bassin versant de l'Aunette.

La portée juridique du règlement relève de la conformité, ce qui implique un respect strict des règles édictées par le SAGE.

Précisément, l'article L. 212-5-2 du Code de l'environnement dispose que « *Lorsque le schéma a été approuvé et publié, le règlement et ses documents cartographiques sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toute installation, ouvrage, travaux ou activité mentionnés à l'article L. 214-2.* »

Afin de répondre à l'objectif 4.1 qui est de limiter le ruissellement et l'érosion des sols, 4 dispositions ont été intégrées au SAGE de la Nonette :

- Disposition 57 : Étudier les risques de ruissellement et d'érosion

Disposition 58 : Mettre en œuvre le programme d'action sur le bassin versant de l'Aunette

- Disposition 59 : Encourager les modifications des pratiques agricoles pour limiter le ruissellement
- Disposition 60 : Inciter au maintien des prairies et des zones enherbées et boisées

Cette Déclaration d'Intérêt Général a pour but de répondre à la disposition 58 du SAGE de la Nonette.

7. Cadre financier

7.1. Tranche de travaux et calendrier prévisionnel

Les chantiers relatifs aux ouvrages de génie végétal sont contraints d'être réalisés en hiver, pour favoriser la reprise des végétaux.

Les travaux sont étagés en cinq tranches en fonction des priorités et de la facilité de réalisation. Les priorités ont été définies vis-à-vis de l'enjeu protection des milieux aquatiques et de la qualité de l'eau selon plusieurs critères déterminants (Cf. annexe 8).

Des ajustements sont susceptibles d'être appliqués en fonction des négociations ponctuelles d'aménagements avec les agriculteurs ou en fonction des opportunités de mise en place.

7.2. Coûts de réalisation

Les tableaux ci-dessous présentent les estimations de coûts séparées selon les 5 tranches de travaux :

Tranche	Aménagements			
	Typologie	Nombre	Linéaire total (ml)	Surface totale (m ²)
1	Total	14	4 040	0
	Fascine	2	262	/
	Fossé à redents	2	590	/
	Fossé d'infiltration	1	184	/
	Haie existante (densification)	1	714	/
	Haie hydraulique	5	2 044	/
	Merlon	1	25	/
	Merlon planté	1	106	/
	Noue boisée	1	115	/
2	Total	10	3 385	500
	Fascine	3	292	/
	Haie existante (densification)	2	933	/
	Haie hydraulique	4	2 160	/
	Mare	1	/	500
3	Total	15	3 681	850
	Chemin enherbé	1	896	/
	Fascine	1	137	/
	Fossé à redents	3	929	/
	Haie existante (densification)	1	465	/
	Haie hydraulique	6	1 254	/
	Mare	2	/	250
	Mare (restauration)	1	/	600
4	Total	15	3 408	300
	Fascine	1	68	/
	Fossé d'infiltration	1	333	/
	Haie hydraulique	10	2 655	/
	Haie sur talus	2	352	/
	Mare	1	/	300
5	Total	8	2 529	1 600
	Fascine	2	206	/
	Haie existante (densification)	2	1 113	/
	Haie hydraulique	3	1 210	/
	Mare	1	/	1600

Tableau 8: Récapitulatif des typologies d'aménagement par tranches de travaux

Tranches de travaux	Nombre d'aménagements	Montant des travaux (€HT)
1	14	127 465.00 €
2	10	112 155.00 €
3	15	112 675.00 €
4	15	112 405.00 €
5	8	74 475.00 €
Total général	62	539 175.00 €

6 (aménagements non négociés)	166	1 426 076.00 €
0 (aménagements déjà réalisés, refusés ou mesures agronomiques)	92	228 121.00 €

Tableau 9 : Tableau récapitulatif financier des tranches de travaux

Tranches de travaux	Priorités	Nombre
1	<i>Total</i>	14
	Forte	10
	Très forte	4
2	<i>Total</i>	10
	Forte	9
	Moyenne	1
3	<i>Total</i>	15
	Faible	2
	Forte	1
	Moyenne	12
4	<i>Total</i>	15
	Faible	1
	Forte	2
	Moyenne	12
5	<i>Total</i>	8
	Faible	5
	Moyenne	3
6 (aménagements non négociés)	<i>Total</i>	166
	Faible	22
	Forte	35
	Moyenne	106
	Très forte	3
0 (aménagements déjà réalisés, refusés ou mesures agronomiques)	<i>Total</i>	92
	Faible	10
	Forte	34
	Moyenne	45
	Très forte	3
Total général		320

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des ventilations des priorités par tranches de travaux

7.3. Plan de financement

Deux financeurs potentiels ont été identifiés pour ce type de projet :

- **L'Agence de l'Eau Seine Normandie, dans le cadre de son 10ème programme 2013- 2028.**

Ce programme permet d'obtenir 60% de financement sur la réalisation des travaux en lien avec les ruissellements-érosions : travaux hydraulique douce (haies, talus, bandes enherbées...) L'ensemble des ouvrages proposés dans ce dossier sont éligibles à une aide de l'Agence de l'Eau.

- **La Région Hauts de France, dans le cadre des Fonds Européen de Développement Régional (Feder)**

Le taux de subvention est plafonné à 20% du montant hors taxe des dépenses subventionnables. Les opérations de maîtrise du ruissellement sur un bassin versant rural et péri urbain qui peuvent faire l'objet de subvention sont les suivantes : noues, modelés de terrains modérés, bandes enherbées, haies, mares, fossés.

Cette liste permet donc de demander une subvention pour les merlons, haies, fascines vives (amenées à devenir des haies)

Le Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette prendra en charge les 20% restant du montant total des travaux

	AESN	Feder	SISN	Total
Tranche 1	76 479.00 €	25 493.00 €	25 493.00 €	127 465.00 €
Tranche 2	67 293.00 €	22 431.00 €	22 431.00 €	112 155.00 €
Tranche 3	67 605.00 €	22 535.00 €	22 535.00 €	112 675.00 €
Tranche 4	67 443.00 €	22 481.00 €	22 481.00 €	112 405.00 €
Tranche 5	44 685.00 €	14 895.00 €	14 895.00 €	74 475.00 €
Total	323 505.00 €	107 835.00 €	107 835.00 €	539 175.00 €

Tableau 11 : Estimation du plan de financement des aménagements d'hydraulique douce

8. Calendrier prévisionnel

Chaque tranche de travaux est scindée en deux phases. Une première phase en automne et printemps est destinée à la mise en place des plantations. Une seconde phase en été pour les aménagements nécessitant des terrassements.

- La première tranche de travaux sera effectuée dès l'automne 2022 et jusqu'à l'été 2023.
- La seconde tranche de travaux sera effectuée dès l'automne 2023 et jusqu'à l'été 2024.
La troisième tranche de travaux sera effectuée dès l'automne 2024 et jusqu'à l'été 2025.
- La quatrième tranche de travaux sera effectuée dès l'automne 2025 et jusqu'à l'été 2026.
- La cinquième tranche de travaux sera effectuée dès l'automne 2026 et jusqu'à l'été 2027.



Les Annexes

Annexe 1 : Carte du bassin versant de l'Aunette (format A0)

Annexe 2 : Atlas des aménagements

Annexe 3 : Liste des aménagements par tranche

Annexe 4 : Fiche descriptive par aménagement

Annexe 5 : Relevé des parcelles cadastrales par aménagement

Annexe 6 : Modèle de convention pour la création, l'entretien et la réparation des ouvrages

Annexe 7 : Liste des élus et agriculteur rencontré sur le bassin versant de l'Aunette

Annexe 8 : Etude de ruissellement et d'érosion des sols réalisée sur le sous bassin versant de l'Aunette

Annexe 9 : Modélisation LISEM

Annexe 10 / DUP captages AEP





Annexe 1 : Carte du bassin versant de l'Aunette (format A0)





Annexe 2 : Atlas des aménagements





Annexe 3 : Liste des aménagements par tranche



Annexe 4 : Fiche descriptive par aménagement.

Type d'aménagement

Code identifiant

Dimensionnement primaire

Références communales

Références cadastrales

Références exploitants

Références de priorité

Références de programmation

Suivi de négociation

Informations complémentaires

Localisation

Haie hydraulique **HA_62**

Commune	Rully
Secteur	Bassin versant de l'Aunette
Type	Haie hydraulique
Dimension	468 m
Version	1

Identifiant	Commune	Feuille	Section	Numéro	Forme juridique	Exploitant	Nom
HA_62	Montigny	2	OZ	0124	EARL	1	GAEC Bosgne
HA_62	Montigny	2	OZ	0125	EARL	1	GAEC Bosgne
HA_62	Rully	1	ZZ	0001	EARL	1	GAEC Bosgne
HA_62	Rully	1	ZZ	0002	SCEA	3	Tordeur

Priorité	Forte
Tranche de travaux	6
Statut	Non négocié
Maîtrise d'ouvrage pressentie	Agriculteur
Attendant voirie départementale	non

Observations

Syndicat interdépartemental du SAGE de la Nonette

0 100 200 m

liose





Annexe 5 : Relevé des parcelles cadastrales par aménagement





Annexe 6 : Modèle de convention pour la création, l'entretien et la réparation des ouvrages





Annexe 7 : Enquêtes agricoles





Annexe 8 : Etude de ruissellement et d'érosion des sols réalisée
sur le sous bassin versant de l'Aunette





Annexe 9 : Modélisation LISEM





Annexe 10 : DUP captages AEP

