

## Diagnostic Trame Verte et Bleue sur le territoire du syndicat :

### *Les réseaux de haies et de mares*

Floriane ELIE – Master 1 Gestion de l'Environnement, Parcours Gestion Durable des  
Hydrogéosystèmes



# Diagnostic Trame Verte et Bleue sur le territoire du syndicat :

## *Les réseaux de haies et de mares*



## Résumé

Le rapport qui suit décrit l'analyse de deux éléments de la trame verte et bleue que sont les haies et les mares. Cette démarche s'inscrit dans un contexte de préservation de la biodiversité et des continuités écologiques à l'échelle nationale mais aussi à plus petite échelle. Les haies et les mares jouent également un rôle important dans l'aménagement du territoire et la lutte contre le ruissellement / l'érosion, il est donc évident de se concentrer sur ces 2 éléments. Afin d'effectuer ce recensement, la première phase a été la modélisation de la totalité des haies / mares sur le territoire en étant le plus exhaustif possible avec ensuite une analyse à l'échelle communale des différents corridors. Cela dans le but de pouvoir faire ressortir les discontinuités et ainsi pouvoir proposer des solutions, des perspectives d'actions à plus ou moins long terme. Pour venir renforcer cette étude, une phase de sensibilisation a été menée grâce à plusieurs interventions auprès des élus et aussi à l'aide de communication sur les réseaux sociaux comme Facebook, par le biais d'une série de post à but pédagogique. La troisième phase qui débute début juin, consistera à mener une analyse, cette fois à l'échelle d'un sous bassin versant et de hiérarchiser ainsi que de commencer à développer les projets pour les mares communales.

## Mots clés

Biodiversité – SIG – continuité écologique – mare - haie

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| <b>Liste des figures</b> .....  | 6  |
| <b>Présentation de la structure d'accueil</b> .....                                       | 7  |
| <b>Remerciements</b> .....  | 8  |
| <b>Introduction</b> .....   | 9  |
| <b>Matériels et méthodologies adoptées</b> .....  | 11 |
| I. Analyse globale du territoire du syndicat par interprétation d'images aériennes :..... | 11 |
| 1. <i>Les haies</i> : .....   | 11 |
| 2. <i>Zone tampon appliquée autour des haies</i> :.....                                   | 13 |
| 3. <i>Les mares</i> :.....  | 14 |
| 4. <i>Zone tampon appliquée autour des mares</i> :.....                                   | 15 |
| II. Enquête auprès des élus au sein des différentes communes : .....                      | 16 |
| III. Sensibilisation et animation auprès des élus et de la « population » : .....         | 16 |
| <b>Résultats de l'analyse des réseaux de haies et de mares</b> .....                      | 17 |
| I. Résultats de l'analyse sur l'ensemble du territoire : .....                            | 17 |
| 1. <i>Les haies</i> : .....   | 17 |
| 2. <i>Les mares</i> :.....  | 19 |
| II. Résultats de l'analyse à l'échelle communale :.....                                   | 20 |
| 1. <i>Les haies</i> : .....   | 20 |
| 2. <i>Les mares</i> :.....  | 22 |
| <b>Discussion et perspectives d'actions</b> .....   | 24 |
| I. Discussion : .....   | 24 |
| II. Perspectives d'actions : exemple de la mare communale de Gonzeville .....             | 25 |
| <b>Bilan du stage</b> .....   | 28 |
| <b>Bibliographie</b> .....  | 29 |
| <b>Webographie</b> .....  | 30 |
| <b>Liste des annexes</b> .....  | 30 |
| <b>Annexes</b> .....  | 31 |

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Territoire couvert par le Syndicat Mixte des Bassins Versants du Dun et de la Veules (SMBVDV) .....  | 7  |
| Figure 2 : Bassins versants et sous bassins versants du SMBVDV .....  | 7  |
| Figure 3 : Schéma de la trame verte et bleue.....   | 9  |
| Figure 4 : Aperçu de la table attributaire pour la couche vecteur des haies (Haie_BV) .....   | 12 |
| Figure 5 : Différents types de haie repérées sur image. a) Haie arborée ; b) Haie arbustive ; c) Haie basse .....   | 12 |
| Figure 6 : Aperçu de la table attributaire de la couche "Zone boisée". ID pour identifiant, CC pour communauté de commune et INSEE pour le code INSEE de la commune. .... | 13 |
| Figure 7 : Exemple de l'application de la zone tampon des haies (en vert clair) .....   | 13 |
| Figure 8 : Exemple d'un bassin (à gauche) et d'une mare (à droite) .....  | 14 |
| Figure 9 : Aperçu de la table attributaire de la couche "Mares" .....   | 15 |
| Figure 10 : Exemple de l'application de la zone tampon des mares (en bleu clair).....   | 15 |
| Figure 11 : Supports utilisés lors de l'animation du 6 mai.....   | 17 |
| Figure 12 : Aperçu du second post Facebook sur la trame bleue .....   | 17 |
| Figure 13 : Cartographie de l'ensemble du maillage de haie sur le territoire du syndicat .....  | 18 |
| Figure 14 : Cartographie de l'ensemble des mares et bassins sur le territoire du syndicat .....   | 19 |
| Figure 15 : Cartographie de la densité de haies sur le territoire du syndicat.....  | 20 |
| Figure 16 : Cartographie du maillage de haie sur la commune de Brametot .....   | 21 |
| Figure 17 : Cartographie du maillage de haie sur la commune de Houdetot .....   | 21 |
| Figure 18 : Cartographie des densités de mare en fonction des communes .....  | 22 |
| Figure 19 : Répartition du nombre de mare au sein des communes du territoire.....   | 23 |
| Figure 20 : Cartographie des mares pour la commune de La Chapelle-sur-Dun .....   | 23 |
| Figure 21 : Cartographie des mares sur la commune de Bénésville .....   | 24 |
| Figure 22 : Photographies de la mare dite "aux sangsues" (76309_8) .....  | 26 |

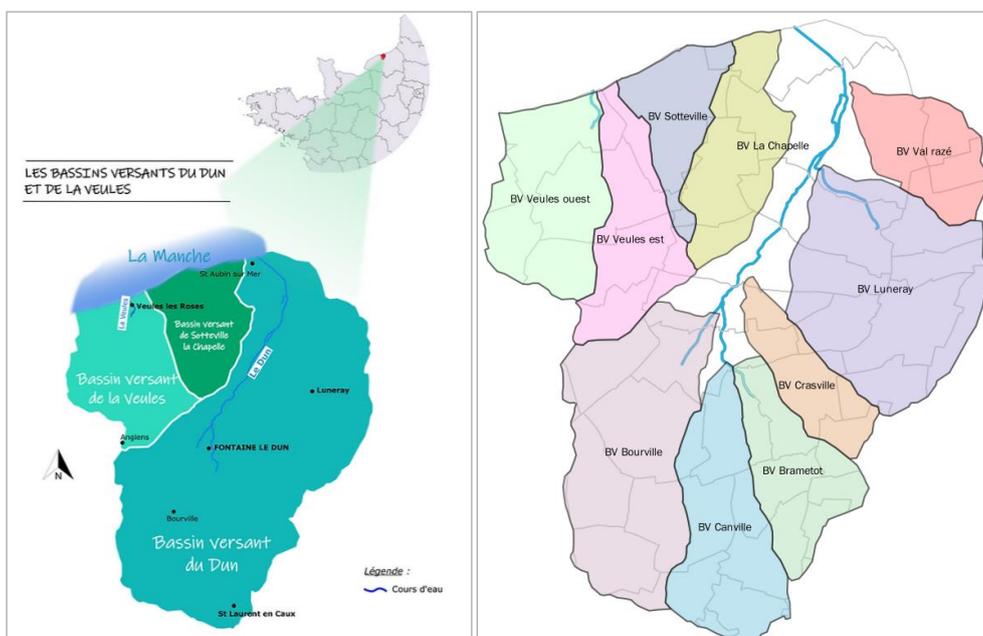
## Présentation de la structure d'accueil



*Figure 1 : Territoire couvert par le Syndicat Mixte des Bassins Versants du Dun et de la Veules (SMBVDV)*

Le Syndicat Mixte des Bassins Versants du Dun et de la Veules se situe à Fontaine-le-Dun, une commune du département de la Seine-Maritime. Il a été créé en 2000 suite aux inondations qui avaient eu lieu en fin d'année 1999 et au début de l'année 2000. Il regroupe au total 38 communes (Fig. 1) réparties selon 3 communautés de communes : Côte d'Albâtre, Terroir de Caux et Plateau de Caux Doudeville Yerville, et couvre un total de 140 km<sup>2</sup>.

D'un point de vue hydrographique, le territoire du syndicat se divise en trois bassins versants. Il y a le bassin versant de la Veules et celui du Dun. Ce sont les deux fleuves côtiers protégés et surveillés par l'équipe du syndicat. En plus de cela, il y a le bassin versant de Sotteville la Chapelle qui correspond à une vallée sèche<sup>1</sup>.



*Figure 2 : Bassins versants et sous bassins versants du SMBVDV*

<sup>1</sup> Vallée sèche : privée d'écoulement d'eau. Les eaux de ruissellement s'infiltreront directement dans le sol carbonaté (SIGES Aquitaine).

Par ailleurs, le territoire est redivisé en 10 sous bassins versants ou sous unités hydrographiques dont la surface varie de 7.5 à 25 km<sup>2</sup>. Cela permet de travailler sur des surfaces moins importantes et de pouvoir répondre aux enjeux et particularités de chaque secteur. Sont disposés sur tout le territoire 18 ouvrages construits depuis la mise en place du syndicat, auxquels s'ajoutent 13 anciens ouvrages de l'ex-SIVOM<sup>2</sup> Caux-Maritime des années 1990. Soit un total de capacité de stockage de 235 000m<sup>3</sup>. En complément, des travaux dit d'hydraulique douce sont effectués comme la mise en place de fascine de saules, de haies... pour gérer les problèmes de ruissellement qui surviennent majoritairement en domaine agricole. Les missions remplies par le syndicat sont majoritairement affectées à la lutte contre les ruissellements et l'érosion des sols en zone rural, la prévention et la protection contre les inondations ainsi que le maintien et la restauration des milieux aquatiques.

L'équipe se compose d'une coordinatrice et animatrice bassin versant et rivière : Delphine Heudron, d'une animatrice bassin versant, agriculture : Bénédicte Lapierre ainsi que d'un agent technique en charge des travaux et aménagements à faire sur la rivière et au sein des bassins versants, Dimitri Jolly. Enfin, le syndicat est présidé par le maire du Bourg-Dun, Philippe Dufour, commune du territoire avec le soutien de 2 vice-présidents également élus dans leur commune, Pascal Vanier et Alain Couroyer.

Depuis les élections municipales de 2020 et un changement dans les équipes communales, l'équipe du syndicat a été confrontée à de nouvelles questions. Également, le contexte actuel de réchauffement climatique et de déclin de la biodiversité (Bongaarts, 2019) amène les financeurs à réfléchir à des approches non plus uniquement hydrauliques mais aussi écologiques. C'est dans ce cadre que le syndicat a participé, l'année dernière, au programme d'aide « Plantons des haies » lancé par le gouvernement dans le but de favoriser la biodiversité et recréer les paysages bocagers en implantant de nouveaux linéaires de haies chez les agriculteurs volontaires. C'est dans cette optique que s'inscrit le rapport suivant.

## Remerciements

Tout d'abord, je tenais à remercier Bénédicte Lapierre qui m'accompagne et me supervise avec bienveillance et dont les conseils me sont indispensables.

Le reste de l'équipe du syndicat pour leur accueil et les connaissances qu'ils m'apportent au quotidien pendant ce stage.

Phillipe Dufour, pour m'avoir accordé sa confiance et permise de réaliser ce stage.

Aux nombreux élus que j'ai pu rencontrer tout au long de mon analyse, pour leur connaissance du territoire, leurs anecdotes et l'intérêt qu'ils portent au projet.

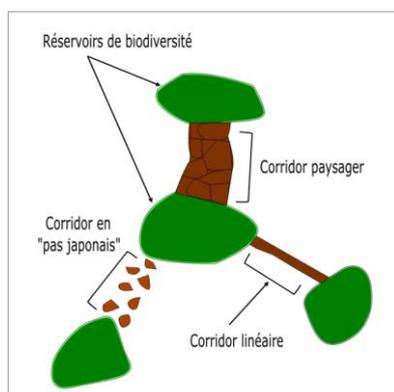
Enfin, merci à toutes les personnes qui ont participé aux différentes animations proposées.

---

<sup>2</sup> SIVOM : Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple. C'est un établissement public de coopération intercommunale français.

## Introduction

Dans un contexte de changement climatique comme celui que l'humanité connaît à l'heure actuelle, la notion de préservation de la biodiversité est primordiale. Dans cette optique, les notions de Trame Verte et Bleue (Fig. 3) ont été introduites dans le code de l'Environnement et de l'Urbanisme en 2010 à l'issu du Grenelle de l'environnement (Besnard, 2014). Ce sont des outils de lutte contre l'érosion de la biodiversité. Le vert fait référence aux milieux terrestres = bois, pelouses calcicoles (calcaires), vergers, praires humides, lisières, haies, alignement d'arbres... Le bleu correspond aux milieux aquatiques et amphibies = rivières, étangs, marais, fossés, mares, ripisylves... Ce sont des démarches qui visent à maintenir et à reconstituer un réseau de continuités écologiques pour que les espèces animales et végétales puissent se déplacer, s'alimenter, se reproduire et ainsi assurer leur cycle de vie. Les continuités écologiques font références aux corridors ou couloirs écologiques qui vont relier les réservoirs de biodiversité. Le rapport qui va suivre s'intéressera plus spécialement aux réseaux de haies et de mares.



*Figure 3 : Schéma de la trame verte et bleue*

Les mares font parties intégrantes des zones humides<sup>3</sup>. Ce sont des zones particulièrement touchées par le réchauffement climatique et ses conséquences. Leur déclin est notable surtout pour les espèces qui y sont rattachées (McMenamin et al., 2008). Une mare se définit comme une étendue d'eau à taille variable, inférieure à 5 000m<sup>2</sup> et de faible profondeur c'est-à-dire que toutes les couches vont être pénétrées par les rayons du soleil. Elles peuvent être alimentées par différentes sources et sont permanentes ou temporaires. L'origine de la formation d'une mare peut être naturelle ou anthropique (Sajaloli & Dutilleul, 2001). Les mares vont avoir un intérêt hydraulique avec par exemple le stockage temporaire des eaux de ruissellements, de voiries ou de talwegs mais aussi un intérêt écologique pour des espèces d'amphibiens ou d'odonates entre autres. A terme une mare est destinée à disparaître. Le phénomène à l'origine de ce vieillissement correspond à une accumulation de matières organiques dans le plan d'eau ce qui a pour conséquence une diminution de la profondeur. Couplé à cela, la colonisation par des végétaux (lentilles, nénuphars, massettes...) de plus en plus imposants (ronces, saules...) la mare va se remplir et se combler laissant place à une zone marécageuse qui sera peu à peu colonisée par les arbres (<https://groupemares.org/>).

<sup>3</sup> Zone humide : Terrain exploité ou non dont l'eau est le principal facteur contrôlant la vie animale et végétale, gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire (L. 211-1 du Code de l'environnement).

Du fait de l'évolution des pratiques agricoles et de l'urbanisation grandissante, on estime que le nombre de mares en France a été divisé par 2 depuis les années 1950 (EPCN, 2010). Pour l'ex Haute-Normandie cette estimation atteint 90% de disparition depuis le début du 20ème siècle (PRAM Normandie). La conservation de ces milieux est donc primordiale tout comme la préservation des haies.

Les haies vont être rattachées au paysage bocager. Le bocage est défini comme un paysage agricole et rural au sein duquel les cultures sont entourées par des haies ou des talus plantés de haies et alignements d'arbres (Baudry & Jouin, 2003). Plusieurs définitions existent pour les haies mais elles sont souvent caractérisées comme « linéaire d'arbres et/ou d'arbustes » (Arnaud et al., 2003). Elles sont plutôt typiques des paysages qui se retrouvent en Europe occidentale et vont présenter de nombreux rôles assez variés (Parc naturel régional du Perche ; Dajoz, 2019) : brise vent et brise vue, refuge pour la faune ce qui permettra leur circulation, limitation de l'érosion et des ruissellements ce qui en fait un élément multifonctionnel et un atout pour les travaux d'hydraulique douce sur le bassin versant. Tout comme les mares, elles sont menacées depuis plusieurs années par l'agriculture intensive et des parcelles toujours plus grandes or elles représentent des corridors écologiques non négligeables (Dajoz, 2019).

Le but principal de ce stage est de faire un état des lieux des haies et des mares présentes sur l'ensemble du territoire du syndicat. Tout cela pour s'inscrire dans une démarche non plus uniquement hydraulique mais pour élargir aux enjeux écologiques et de biodiversité. Ils vont être des éléments à part entière de la trame verte et bleue et il a été décidé de se focaliser sur ces milieux là car ils sont intéressants dans la gestion des ruissellements sur les bassins versants et/ou sont déjà utilisés par le syndicat dans certains cas sur cette problématique (exemple : plantation d'une haie pour freiner le ruissellement à Gonzeville). En effet, bien que la volonté du syndicat soit de faire évoluer leur compétence en termes de biodiversité, il faut que cela reste de leur ressort pour ne pas être éloigner des domaines d'actions de la structure.

L'objectif est, donc, de mettre à disposition du syndicat une étude du territoire faisant ressortir les continuités et linéaires de haies ainsi que de potentiels réseaux de mares qui peuvent exister. Cela permettra aussi de rendre compte des discontinuités qui peuvent exister pour ces éléments à l'échelle communale voire intercommunale et de mettre en place des projets de plantation de haies, de réhabilitation et restauration des mares, communales dans un premier temps. Par la suite, l'analyse du territoire pourra constituer une base de données simple d'utilisation pour le syndicat, qui pourra, lors de projets à but hydraulique, étudier les enjeux écologiques associés et ainsi diriger les aménagements dans le but de faire converger les différentes approches. Le second objectif est de sensibiliser l'équipe du syndicat, les élus et les habitants en général à ces notions de continuités écologiques et aux rôles que peuvent jouer les mares et les haies dans notre région.

Pour cela, le stage a été divisé en plusieurs étapes. Premièrement, l'ensemble du territoire du syndicat a été analysé à l'aide de banque de données déjà existantes et par photo-interprétation ce qui a permis de faire un état initial des haies et des mares existantes. Dans le même temps et afin de compléter l'approche sous SIG (Système d'Information Géographique), il a été décidé avec Mme. Lapierre de proposer

une rencontre aux mairies constituant le territoire du syndicat pour récolter certaines informations telles que la présence de mare communale. Dans un second temps, l'étude se concentrera sur un ou deux sous bassins versants sélectionnés selon le besoin et la curiosité du syndicat vis-à-vis de certaines zones. Mais également, cela sera l'occasion de mettre en place un projet de réhabilitation de quelques mares communales choisies selon la priorité d'action et la nature des travaux/aménagements à effectuer.

## Matériels et méthodologies adoptées

### I. Analyse globale du territoire du syndicat par interprétation d'images aériennes :

Afin de faire l'analyse du maillage de haies et des réseaux de mares potentiels au sein du territoire du syndicat, différents outils ont été utilisés et c'est ce sur quoi va porter cette première partie méthodologique. La totalité des haies et des mares recensées sur le territoire ont directement agrémenté la cartographie réalisée sur le logiciel Qgis (version 3.24.1). Il s'agit d'un logiciel SIG libre c'est-à-dire accessible à tous et donc gratuit.

#### 1. Les haies :

Pour commencer, le recensement des haies du territoire a été possible grâce à l'utilisation d'une couche shapefile nommée Haie issues de la base de données topographique de l'IGN (BD Topo®) associé à un recensement manuel des haies par photo-interprétation.

En effet, cette analyse étant réalisée à une échelle moindre par rapport au Schéma Régional de Cohérence Ecologique<sup>4</sup> (SRCE), par exemple, il a fallu être le plus exhaustif possible pour faire ressortir des discontinuités potentielles entre les communes distinctes du territoire et non plus à l'échelle régionale. Pour effectuer ce recensement de la façon la plus complète possible, il a été décidé de modéliser manuellement les linéaires de haies manquants puisque les données de la couche Haie - BD Topo® de l'IGN<sup>5</sup> (mise à jour du 15/12/2021) étaient insuffisantes ou avaient du mal à modéliser les haies basses. Cela s'explique par le fait que la couche est composée par 2 bases de données qui n'auront pas forcément les mêmes critères de sélection pour une haie. Dans un cas, ce sont les alignements d'arbres/arbustes supérieurs ou égaux à 5 m, dans un autre ils mesurent au moins 25 m. On retrouve les haies et alignements d'arbres issus des surfaces non agricoles du Registre Parcellaire Graphique (RPG) qui ont été photo-interprétés. En complément, la couche Haie contient les haies de la classe « zone de végétation » de la BD Topo® de l'IGN qui ont été obtenus grâce à une segmentation automatique et un classement par photo-interprétation.

Toutes ces données ont été compilées dans une couche vecteur nommée Haie\_BV dans laquelle sont renseignées les informations visibles sur la figure 4. Les haies sont numérisées à l'aide de polyligne.

---

<sup>4</sup> SRCE : document de planification régional dédié à la préservation et à la remise en état des continuités écologiques (CEREMA).

<sup>5</sup> IGN : Institut National de l'Information Géographique et Forestière. Il a pour mission d'assurer la production, l'entretien et la diffusion de l'information géographique de référence en France (ign.fr)

Tout d'abord, il y a l'identifiant de la haie (de 1 à x pour chaque commune), sa longueur en mètre. La longueur est obtenue grâce à l'outil « calculatrice de champs », en prenant la fonction \$length. Le champ « NOM » fait référence au nom de la commune dans laquelle se trouve la haie, même chose pour le code INSEE qui permet d'identifier une collectivité territoriale et « interco » renvoie à la communauté de commune associée à la haie. Pour faciliter l'entrée d'informations dans la table attributaire, les communautés de communes sont inscrites à l'aide de code : CCCA1 = Communauté de commune de la Côte d'Albâtre pour l'exemple de la figure 4. Enfin, le champ « Type » renvoie à la figure 5 et correspond à une caractérisation rapide de la haie en fonction de son aspect général (largeur, ombrage...). Cette typologie s'inspire de travaux déjà réalisés au sein de la Métropole Rouen Normandie (Delacroix, 2015). C'était également un souhait du syndicat de pouvoir distinguer même très simplement les haies existantes sur leur territoire.

|     | ID | Longueur | NOM     | CODE_INSEE | interco | Type      |
|-----|----|----------|---------|------------|---------|-----------|
| 212 | 1  | 65.223   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 213 | 2  | 57.935   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 214 | 3  | 55.361   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arbustive |
| 215 | 4  | 109.647  | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 216 | 5  | 22.698   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 217 | 6  | 40.495   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 218 | 7  | 21.426   | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 219 | 8  | 182.911  | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 220 | 9  | 128.586  | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 221 | 10 | 186.028  | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |
| 222 | 11 | 204.189  | Autigny | 76040      | CCCA1   | Arborée   |

Figure 4 : Aperçu de la table attributaire pour la couche vecteur des haies (Haie\_BV)



Figure 5 : Différents types de haie repérées sur image. a) Haie arborée ; b) Haie arbustive ; c) Haie basse

On considérera que 2 haies sont distinctes des 2 côtés d'une route si lors de l'observation des alignements, les cimes sont séparées. De plus, les haies autour des bois ou zones boisées seront également recensées.

En complément des haies, une couche vecteur « Zone boisée » a été ajoutée et numérise les bois, forêts et bosquets présents sur le territoire. Il s'agit de polygones, pour lesquels sont précisés certaines informations comme précédemment (Fig. 6).

| ID | Commune   | CC    | INSEE |
|----|-----------|-------|-------|
| 1  | 1 Angiens | CCCA1 | 76015 |
| 2  | 2 Angiens | CCCA1 | 76015 |
| 3  | 3 Angiens | CCCA1 | 76015 |
| 4  | 4 Angiens | CCCA1 | 76015 |

*Figure 6 : Aperçu de la table attributaire de la couche "Zone boisée". ID pour identifiant, CC pour communauté de commune et INSEE pour le code INSEE de la commune.*

## 2. Zone tampon appliquée autour des haies :

Afin de faire ressortir les connexions ainsi que les zones de manque entre haies et de faire apparaître les couloirs écologiques, des zones tampon ou zones d'influence ont été ajoutées au SIG.

La zone d'influence positive des haies va dépendre de sa hauteur. Effectivement, la fonction brise vent d'une haie va constituer, pour la faune et la flore, un lieu de vie favorable et cette zone sera calculée très simplement en multipliant par 25 la hauteur de la haie (DDTM76, 2021). La taille de cette zone va aussi dépendre de la faune s'y déplaçant car ici, l'objectif est de faire l'ébauche d'une trame verte en faisant en sorte que cela soit clair visuellement. Selon les espèces, la zone de dispersion / migration sera plus ou moins importante, la zone tampon autour de la haie ne pourra donc pas être la même pour toutes (Sordello et al., 2013). Il a donc été décidé d'appliquer une zone tampon de 200 m autour des haies qui correspondra plutôt à la zone de déplacement d'insecte ou de petits rongeurs.

Il s'agit d'un outil présent sur le logiciel Qgis. Il est accessible depuis la *barre d'outils menu > Vecteur > Outils de géotraitement > tampon*. Il suffit ensuite de préciser la couche en entrée, la distance de zone tampon souhaitée... La figure 7 est ainsi obtenue et permet de distinguer un réseau de haie continu à gauche et la présence d'une haie isolée à droite.



*Figure 7 : Exemple de l'application de la zone tampon des haies (en vert clair)*

### 3. Les mares :

En ce qui concerne les mares, aucuns recensements étaient disponibles pour le territoire parcouru par le syndicat. Seul certaines mares sont localisées sur la cartographie en ligne du PRAM Normandie mais cela concerne seulement une petite partie des mares modélisées.

Pour effectuer le recensement de ces éléments, plusieurs étapes ont été nécessaires. Pour commencer, le site Géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/>) a été utilisé. Il regroupe de nombreuses données et cartographies du territoire français mises à disposition par des producteurs institutionnels et il s'appuie sur les référentiels de l'IGN. Une couche nommée « réseau hydrographique » y est disponible. C'est cette première visualisation qui a permis de constituer la base de données de la couche vecteur « Mare » de la modélisation sur Qgis. Elle a rendu possible la localisation d'environ 200 plans d'eau sans distinction entre les mares et les bassins qui auront une capacité de stockage souvent plus importante. Dans le but de compléter et valider la base de données des mares, le plan cadastral des communes a été consulté (<https://www.cadastre.gouv.fr/>). Il va, dans certains cas, répertorier les plans d'eau. Grâce à cela une quinzaine de mares ont pu être ajoutées à la banque de donnée après vérification par interprétation d'images.

La base de données a ensuite été exportée sur Qgis comme « Delimited Text layer » ce qui permet s'assigner les coordonnées et localiser les points sur la carte. En effet, cela permet de préciser les champs de la table attributaire dédiés à la géométrie de la couche. Celle-ci est par la suite exportée au format .shp (couche vecteur) et associée à un fichier .prj qui permet son géoréférencement.

Les étapes précédentes ont été complétée par une photo-interprétation directement sous SIG. Elle a rendu possible la distinction entre mares et bassins (Fig. 8) (bassins de rétention, ouvrages du syndicat...). Un bassin va être anthropique et stocke provisoirement de l'eau, il sera agrémenté d'un débit de fuite.



*Figure 8 : Exemple d'un bassin (à gauche) et d'une mare (à droite)*

Les mares sont numérotées selon le même principe que la base de données des mares du Programme Régional d'Actions en faveur des Mares (PRAM), c'est-à-dire avec l'INSEE de la commune dans laquelle se trouve celle-ci suivi d'un tiret puis d'un entier positif (Fig. 9) comme suit : 76309\_1. Les autres champs sont identiques à la base de données des haies, ils contiennent l'identifiant (ID), la commune, l'INSEE et CC correspond à la communauté de commune. Les champs X\_L93 et Y\_L93 correspondent aux coordonnées x et y en projection conique Lambert 93 des mares.

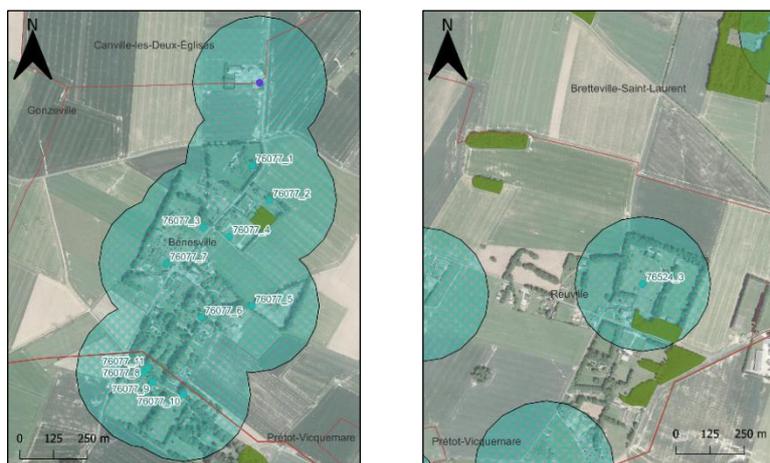
|   | CC    | INSEE | Commune | X_L93            | Y_L93            | Bassin | ID      |
|---|-------|-------|---------|------------------|------------------|--------|---------|
| 1 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 540780.410000... | 6971985.49000... | Oui    | NULL    |
| 2 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 541658.729999... | 6972090.80999... | Non    | 76015_1 |
| 3 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 540257.170000... | 6973074.42999... | Non    | 76015_2 |
| 4 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 540502.689999... | 6973037.29999... | Non    | 76015_3 |
| 5 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 541411.359999... | 6972401.20999... | Non    | 76015_4 |
| 6 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 541715.510000... | 6972918.83999... | Oui    | NULL    |
| 7 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 541814.469999... | 6972892.98000... | Oui    | NULL    |
| 8 | CCCA1 | 76015 | Angiens | 541833.420000... | 6972851.46999... | Oui    | NULL    |

*Figure 9 : Aperçu de la table attributive de la couche "Mares"*

#### 4. Zone tampon appliquée autour des mares :

Les amphibiens vont être des indicateurs de ces mares à l'équilibre fragile car ils sont assez sensibles aux changements et notamment à la fragmentation des paysages (Observatoire biodiversité Haute-Normandie, 2014). En effet, ils ont un mode de vie à la fois terrestre et aquatique (pour la reproduction).

La zone tampon appliquée autour des mares et leur connectivité est donc basée sur la capacité de dispersion des amphibiens. La distance de migration d'un amphibien peut atteindre quelques kilomètres, c'est le cas majoritairement pour les individus jeunes. La plupart du temps, la distance de dispersion / le déplacement d'un amphibien n'excède pas les 400 m (Semlitsch & Bodie, 2003). Cela correspond à 44% des espèces d'amphibiens (Smith & Green, 2005) mais cette distance reste variable. Cependant, la majorité des amphibiens va rester dans un périmètre compris entre 200 et 300 m autour du lieu de reproduction (Semlitsch & Rothemel in Boissinot, 2009). Une distance de 250 m est alors retenue pour être appliquée autour des mares du territoire étudié. La figure 10 illustre la mise en place de cette zone et permet de voir la différence entre plusieurs mares formant un réseau et une mare qui va se retrouver isolée.



*Figure 10 : Exemple de l'application de la zone tampon des mares (en bleu clair)*

On considérera des mares comme en réseau si leur zones tampons sont en contact par 1 ou plusieurs points et que la dispersion des amphibiens y est donc facilitée.

Les autres éléments de cartographie tels que les limites administratives (communes, bassin versant et sous bassins versants) et la modélisation des cours d'eau sont issus de couches vecteurs présentes sur le serveur du syndicat. Les communes et les sous bassins sont numérisés avec des polygones et les cours

d'eau, par des polygones. La couche commune possède un champ « Area » qui correspond à l'aire des polygones donc des communes. Ce champ sera utile dans le calcul des densités de haies et de mares. La totalité du projet utilise, comme système de coordonnées, la projection conique Lambert 93. Le fond de carte choisi est celui de Google satellite, récupéré grâce à l'installation d'une extension sur Qgis. Il s'agit de l'extension Tile+ qui permet d'accéder à de nombreuses cartes telles que Open Street Map (OSM), Google, Bing, ESRI...

## II. Enquête auprès des élus au sein des différentes communes :

Tout le travail de photo-interprétation et de cartographie expliqué auparavant a été partagé avec les communes lors de rencontres avec les maires ou les conseillers municipaux. L'objectif était de pouvoir échanger avec eux sur des notions qu'ils ne connaissaient pas forcément et dans un même temps de procéder à une vérification / validation des mares et des haies modélisées. Cela a été possible grâce à la connaissance des élus de leur territoire mais aussi à des visites sur le terrain en parallèle.

L'intérêt de cette démarche a été de pouvoir récolter des informations supplémentaires sur les mares et les haies présentes dans les communes et dans un même temps de faire participer les élus à ce nouveau projet du syndicat. Pour préparer ces rencontres, une liste de questions a été élaborée (Annexe 1).

C'est au total 20 communes sur 38 qui ont été rencontrées (Annexe 2) soit 52% environ. Or 10 communes n'ont pas été contactées car elles sont trop limitrophes du territoire étudié et ne présentaient pas de très grand intérêt donc au total 71.5% des communes restantes ont été abordées.

A la suite de ces rendez-vous, et toujours dans l'objectif de faire des communes des acteurs de ce projet, un compte rendu leur a été remis (Annexe 3). Celui-ci contient un rappel sur la trame verte et bleue, une partie avec les cartographies réalisées sur leur commune, l'état des lieux concernant leurs haies et mares, l'analyse faite sur leur territoire puis les quelques informations recueillies lors de cette rencontre.

## III. Sensibilisation et animation auprès des élus et de la « population » :

Un des objectifs de ce stage était de pouvoir transmettre et sensibiliser sur les sujets de biodiversité, de continuités écologiques et d'avoir une démarche explicative sur le processus d'analyse du territoire en cours, notamment auprès des élus.

Une première intervention a pu être faite le 6 mai 2022, lors d'une journée « Visite d'ouvrages » en présence de l'équipe du syndicat et de 25 élus. Cette visite s'est déroulée à Bourville. A l'aide d'un support papier, de la cartographie de Bourville et du paysage environnant (Fig. 11), il a été possible de présenter aux élus les corridors et réservoirs de biodiversité et de zoomer sur un exemple concret : la commune de Bourville. D'autres animations sont également prévues pour la suite du stage.

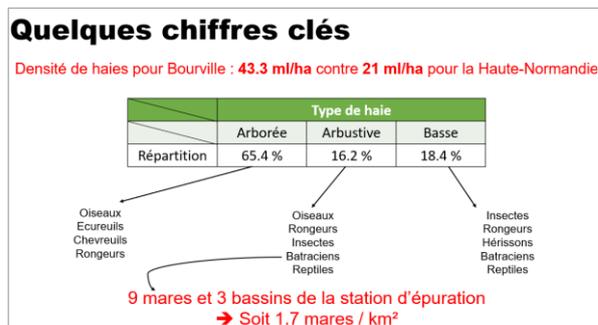


Figure 11 : Supports utilisés lors de l'animation du 6 mai

Pour essayer de toucher le plus de personnes possible et par le biais de la page Facebook du syndicat, une série de posts à portée informative et pédagogique a été mise en place. Le post prend la forme d'un texte court, composé à l'aide d'une ou deux références avec une illustration et des liens vers des ressources complémentaires. Les posts ont été publiés à fréquence hebdomadaire à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine de stage. Plusieurs thèmes ont été abordés en commençant par la trame verte, la trame bleue (Fig. 12) puis une série sur des différents stades d'évolution d'une mare (Annexe 4). Cette série s'est terminée par un post sur l'évolution du nombre de mares en France depuis 1950.

**Syndicat Mixte du Bassin Versant du Dun et de la Veules**  
26 avril

La semaine dernière, nous nous étions intéressés à la Trame Verte, cette semaine c'est au tour de la Trame Bleue.

Qu'est-ce que la Trame Bleue ?

Tout comme la Trame Verte, elle a été introduite dans le code de l'environnement en 2010 à l'issue du Grenelle de l'environnement 2. Elle a pour optique de préserver la biodiversité mais cette fois-ci le bleu correspond aux milieux aquatiques et amphibies = rivières, étangs, marais, fossés, mares, ripisylves\*...

Le but sera de garantir une continuité écologique surtout pour les petits animaux qui seront particulièrement impactés par les ruptures de corridor. On peut prendre pour exemple la grenouille verte ou le crapaud commun.

C'est pour cela que des infrastructures appelées « crapauduc » ont été mises en place au niveau de nombreuses routes. Elles permettent aux amphibiens de se déplacer plus facilement et ainsi éviter les collisions avec les voitures.

\*Ripisylves : formations végétales (bois, buissons, haies...) qui se développent aux abords des cours d'eau et plans d'eau.

Pour aller plus loin :  
 Si ce sujet vous intéresse, vous pouvez consulter les liens ci-dessous  
<https://www.pramnormandie.com/>  
<https://www.anbdd.fr/.../les-indicateurs.../amphibiens/>

A bientôt pour un prochain « zoom sur la biodiversité »

### Le zoom biodiversité

Le saviez-vous ?

**La Trame Bleue**

Exemple d'une rupture de continuité

Les eaux stagnantes comme les mares vont servir de lieu de ponte pour les amphibiens !

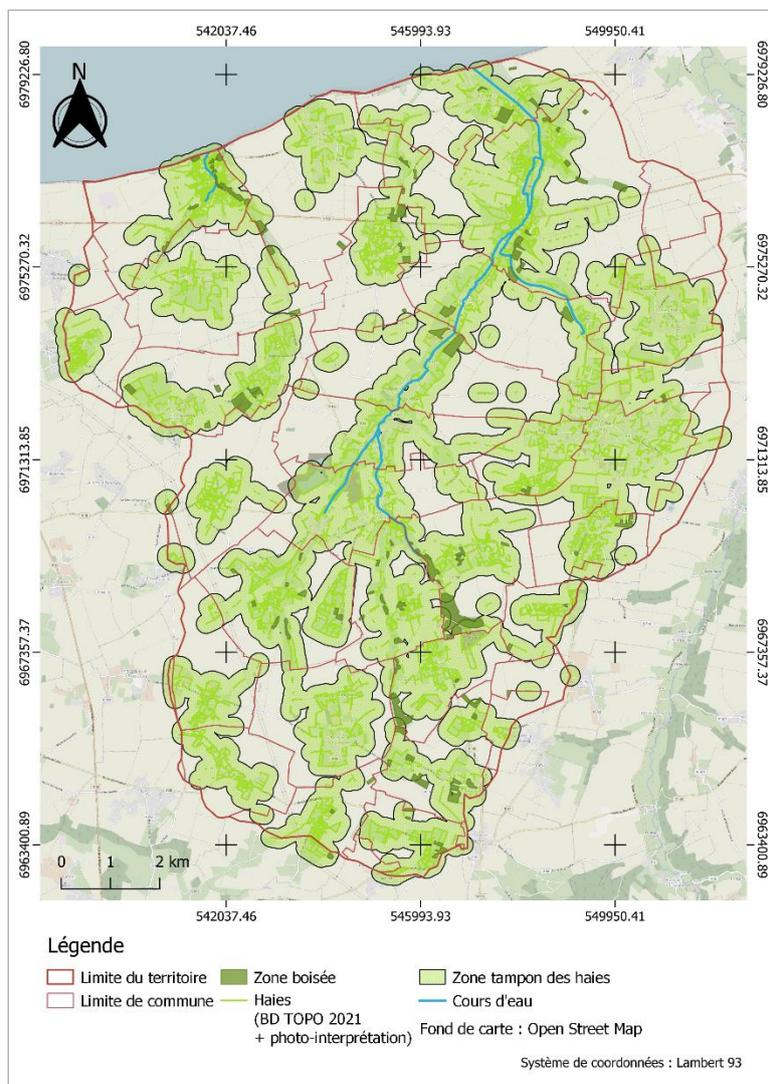
Figure 12 : Aperçu du second post Facebook sur la trame bleue

## Résultats de l'analyse des réseaux de haies et de mares

### I. Résultats de l'analyse sur l'ensemble du territoire :

#### 1. Les haies :

Les résultats de l'analyse des 140 km<sup>2</sup> composant le territoire du syndicat ont montré une répartition plutôt homogène des linéaires de haies comme le décrit la figure 13. C'est un peu plus de 516 349 m qui a été recensé au total. La densité moyenne de haie obtenue pour la superficie couverte par le syndicat est de 36.88 ml/ha. Ce chiffre sera discuté par la suite mais certaines observations peuvent déjà être faites.



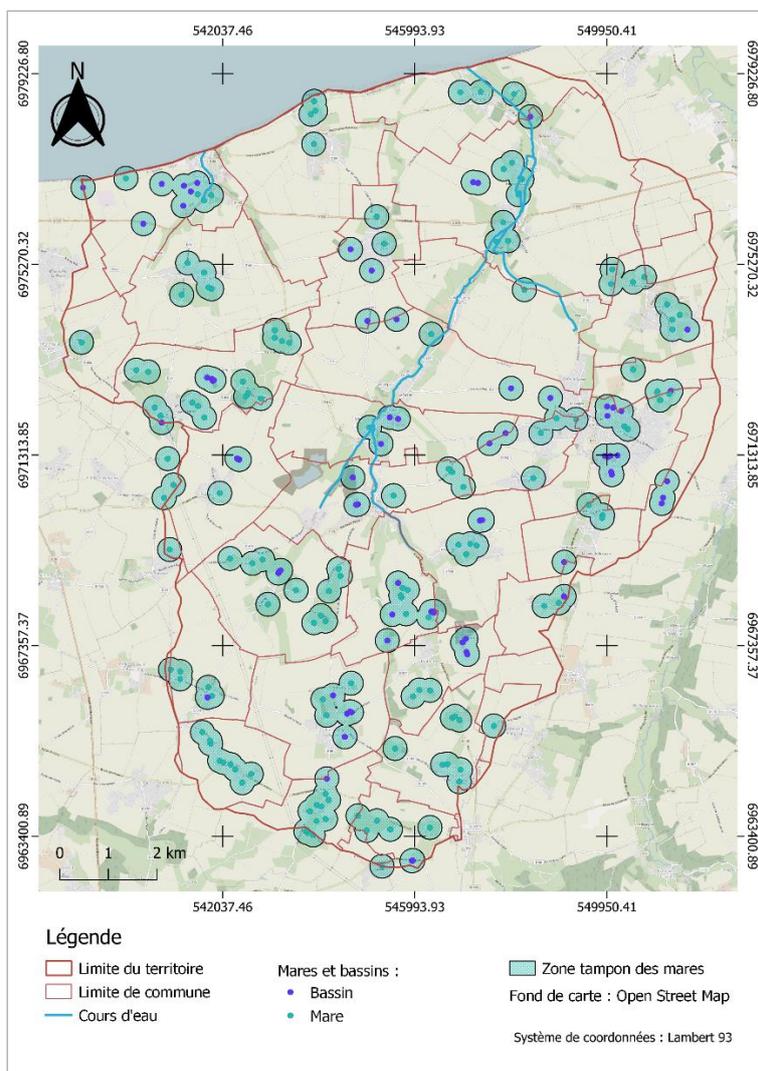
*Figure 13 : Cartographie de l'ensemble du maillage de haie sur le territoire du syndicat*

En effet, la partie à l'est du Dun est relativement bien desservi en termes de haie. Les communes sont connectées entre elles et forment un couloir continu. On remarque également que les alentours du Dun et de la Veules sont eux aussi bien entourés par un maillage de haie important. Cependant certaines zones vont présenter plus de discontinuité qui seront vus plus en détails lors de l'analyse par commune. C'est le cas plus particulièrement sur la partie ouest du bassin versant et au niveau de la vallée sèche se trouvant entre les bassins versant de la Veules et du Dun.

Par ailleurs, on peut noter que les linéaires de haies se retrouvent au niveau des centres et bourgs des communes. La périphérie des communes est très souvent composé de champs cultivés. Cela s'explique par la présence de 120 exploitations agricoles sur le territoire qui vivent essentiellement de l'agriculture céréalière et de maraichage. Le nombre d'hectare de culture est donc assez important pour le territoire étudié

## 2. Les mares :

Le territoire étudié ne compte pas moins de 146 mares au total et 221 plans d’eaux mares et bassins confondus (Fig. 14). Pour les 140 km<sup>2</sup> qui constituent la zone analysée, on obtient une densité de mare égale à 1.04 mares / km<sup>2</sup> ce qui est discutable car un des syndicats de bassins versants limitrophes à celui du Dun et de la Veules compte une densité de 3 mares / km<sup>2</sup>. Il s’agit du Syndicat Mixte du Bassin versant de l’Austreberthe et du Saffimbec.



*Figure 14 : Cartographie de l'ensemble des mares et bassins sur le territoire du syndicat*

Les mares sont principalement situées elles aussi au niveau des centres et bourgs des communes. La partie plus au sud dans les terres va concentrer le plus de mares tandis que sur le littoral, elles se font plus rare. Également certaines communes plus urbanisées comme Luneray vont voir leur nombre de mare diminué au profit de bassin créé lors de l’implantation de nouveaux quartiers ou nouvelles zones industrielles.

## II. Résultats de l'analyse à l'échelle communale :

### 1. Les haies :

A l'échelle des communes, les densités de haies (Fig.15) calculées à l'aide de la superficie des communes et de la somme des linéaires de haies (Annexe 5) vont montrer des disparités. En effet, certaines communes souvent plus fortement urbanisées ou pour lesquelles le territoire ne possède pas beaucoup de cultures autour.

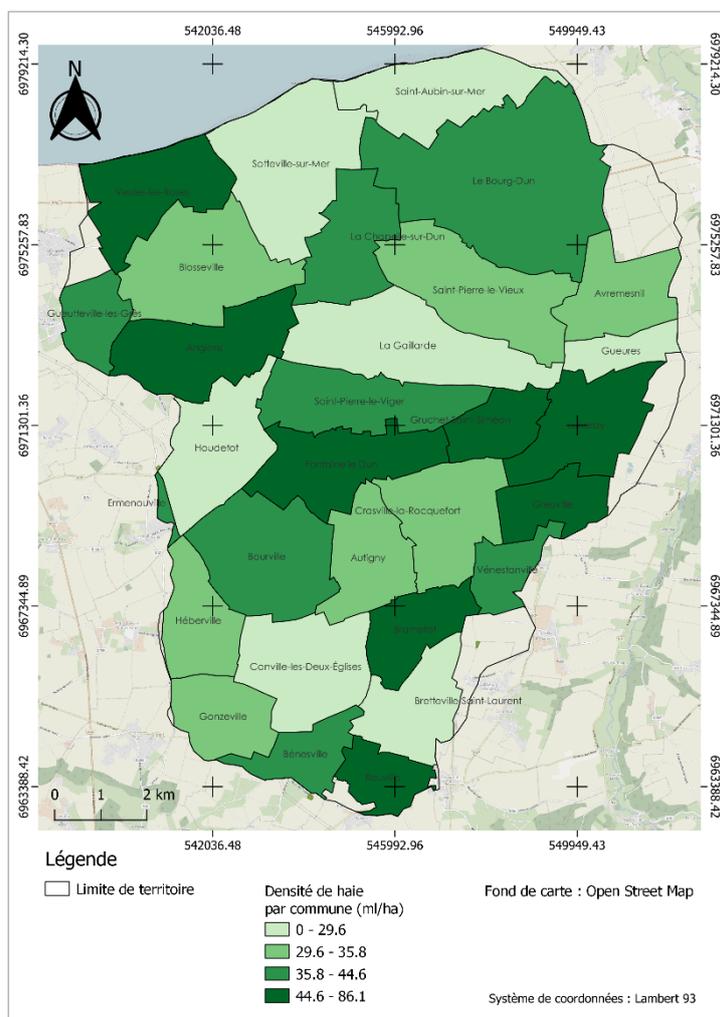


Figure 15 : Cartographie de la densité de haies sur le territoire du syndicat

Pour illustrer cela, une analyse de 2 communes va permettre de décrire ces contrastes. Les figures 16 et 17 présentent les communes de Brametot et Houdetot situées dans la partie plus au sud de la zone étudiée. Tout d'abord, la commune de Brametot qui va avoir sur une grande partie de son territoire des habitations dans le centre mais aussi des hameaux. Elle a une densité de haie égale à 48.3 ml/ha. Le centre et le hameau sont bien relié par des linéaires de haies et on peut aussi noter la présence d'un bois dans la partie sud-ouest. En absence de grand axe routier, le déplacement de la faune et de la flore sera alors possible de Brametot vers : Autigny, Crasville-la-Rocquefort et Canville-les-Deux-Eglises.

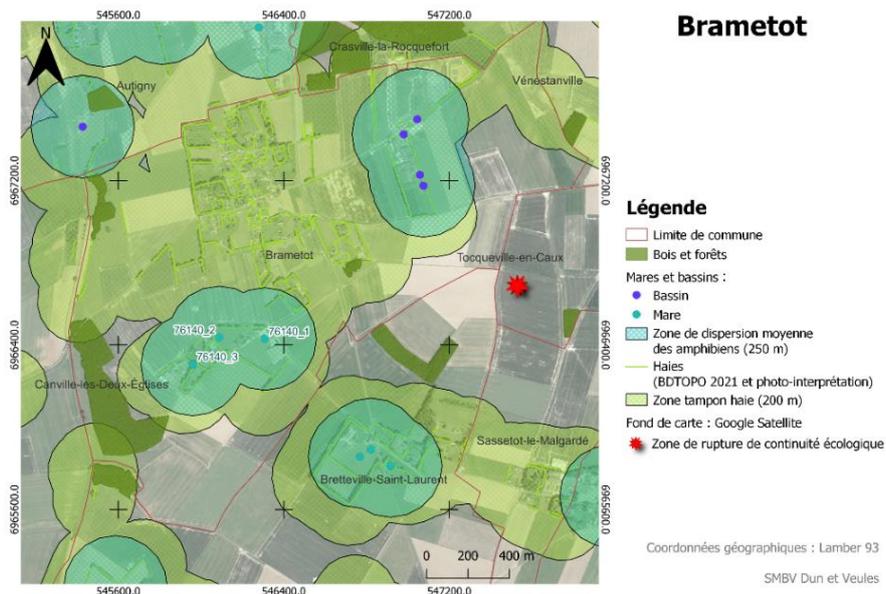


Figure 16 : Cartographie du maillage de haie sur la commune de Brametot

Houdetot, au contraire, va se caractériser par une concentration des habitations et des haies au niveau du centre. La densité de haie est de 24.23 ml/ha. Elle va être entourée de culture et il y a peu de linéaires de haie pour faire la séparation entre les champs ce qui est dû à une agriculture plutôt intensive. La commune se retrouve alors dans une dynamique et une liaison aux communes alentours très limités comme on peut le voir sur la figure 17. On note une distance allant de 200 m à 1km entre les haies de Houdetot et celles des communes voisines.

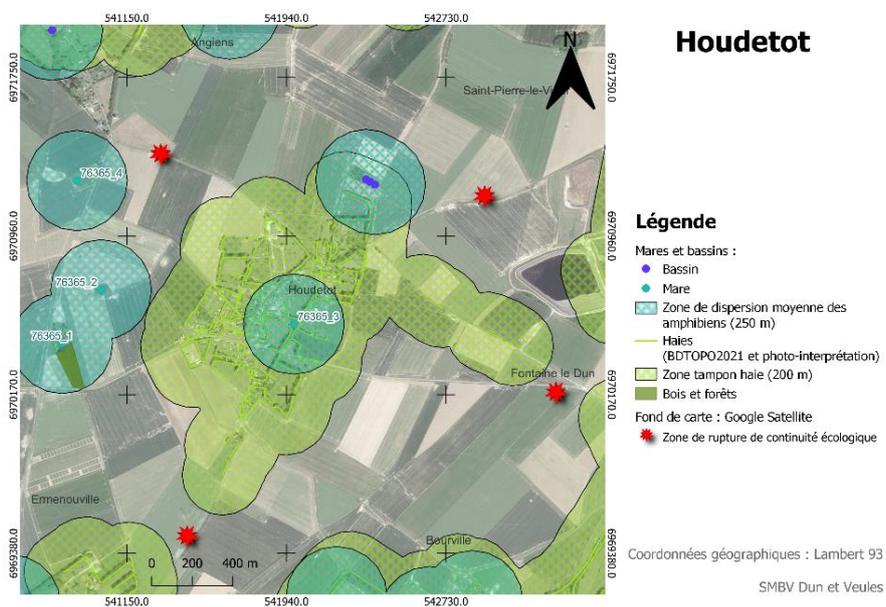
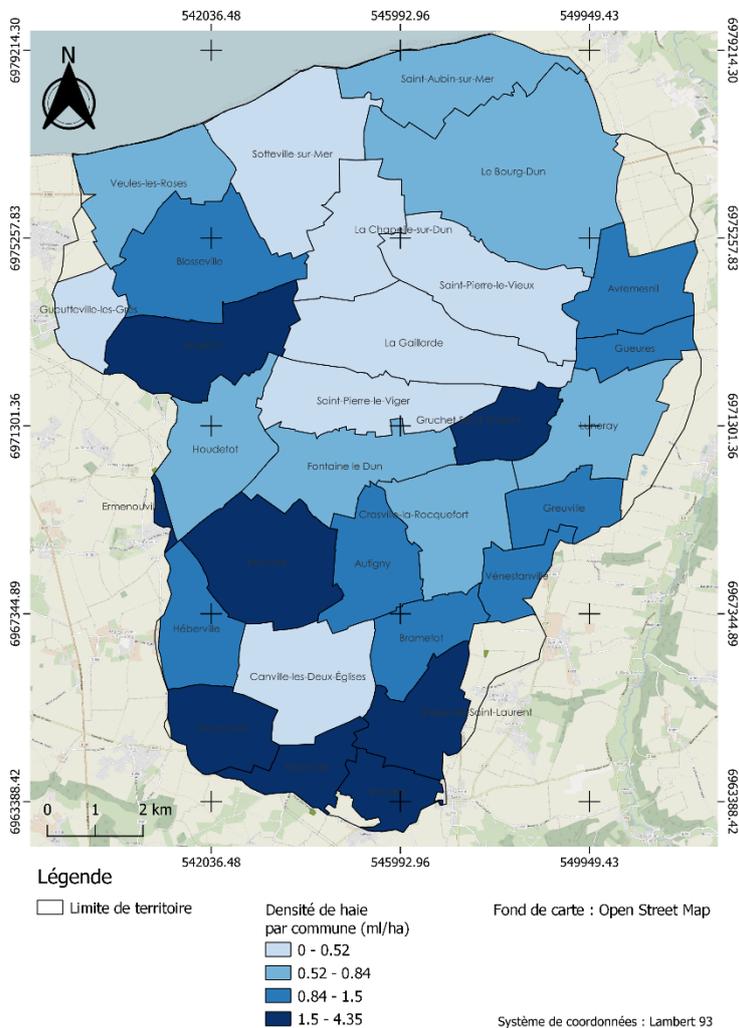


Figure 17 : Cartographie du maillage de haie sur la commune de Houdetot

## 2. Les mares :

Concernant la répartition des mares au sein des communes du territoire (Fig. 18), la tendance observée un peu plus haut dans ce rapport, semble se confirmer. La partie plus littorale du territoire va présenter des communes à la densité de mare plus basse tandis que la frange la plus au sud possède les densités les plus élevées.



**Figure 18 :** Cartographie des densités de mare en fonction des communes

Si on regarde le nombre de mare par commune, c'est Angiens qui arrive en tête avec 16 mares suivi de Bourville et Bénésville avec 11 mares. Pour les autres communes, le nombre de mare diminue très rapidement et le plus souvent se sont 4 mares qui vont être recensées.

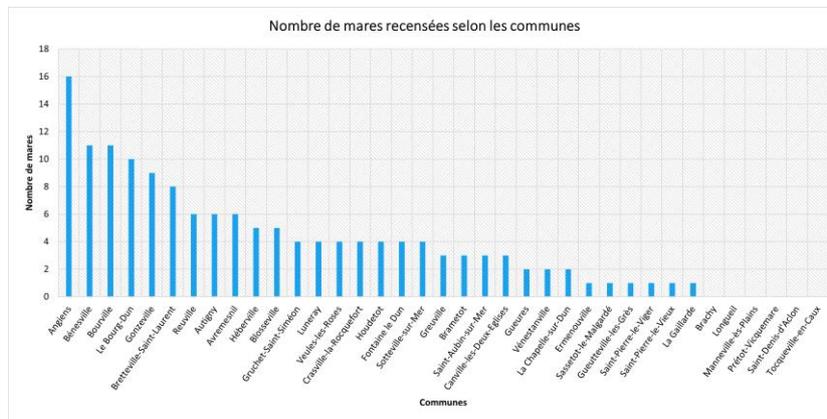


Figure 19 : Répartition du nombre de mare au sein des communes du territoire

Les figures 20 et 21 vont permettre de visualiser les disparités existantes sur la zone d'étude. Certaines communes vont avoir préservées un maximum de mares tandis que dans d'autres les mares ont peu à peu été comblées. C'est le cas de La Chapelle-sur-Dun qui possède seulement deux mares et deux bassins de gestions des eaux pluviales. Ici cela ne permet pas d'établir un réseau de mare direct mais la présence de haie entre les 2 pourra faciliter le déplacement de la faune. La densité de mare sur cette commune est de 0.45 mares / km<sup>2</sup>.

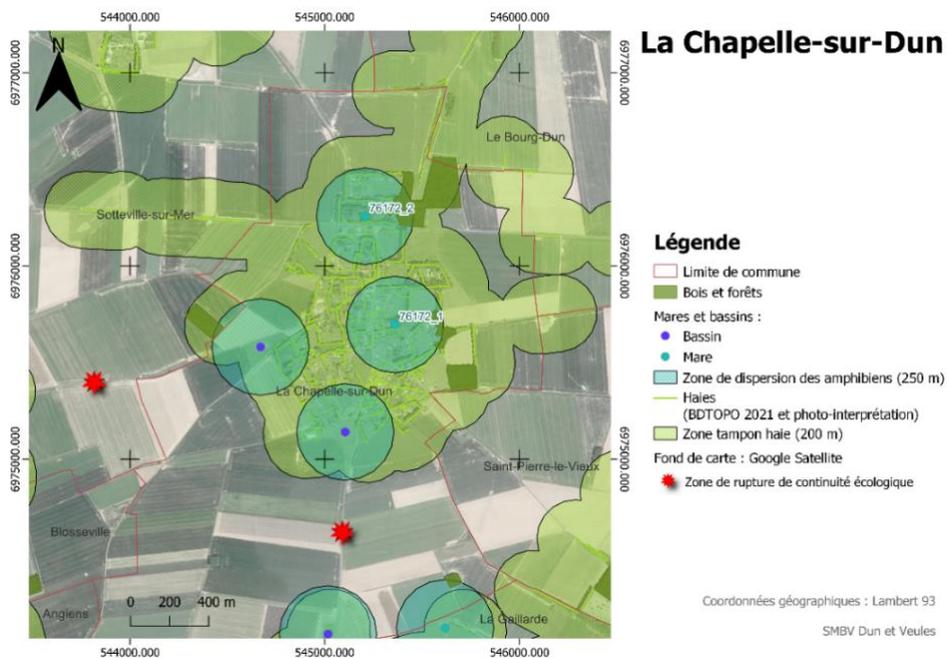
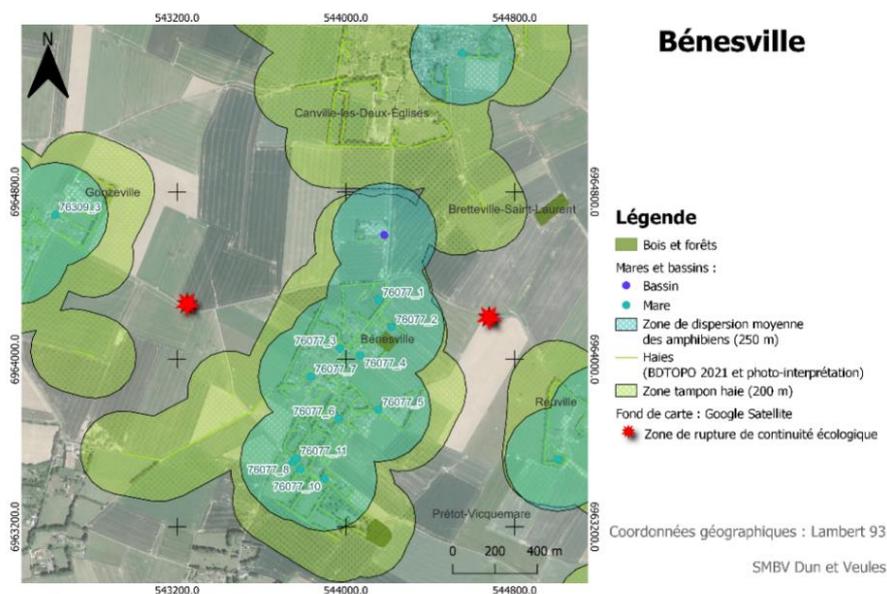


Figure 20 : Cartographie des mares pour la commune de La Chapelle-sur-Dun

L'autre exemple ici est la commune de Bénesville avec un total de 11 mares sur la partie de la commune faisant partie de la zone d'étude. Ces 11 mares se retrouvent sur environ 800 m et on obtient une densité de mare de 4.35 mares / km<sup>2</sup> soit 10 plus que la commune de La Chapelle. L'ensemble des mares forment un réseau et semble propice à la colonisation par les amphibiens.



*Figure 21 : Cartographie des mares sur la commune de Bénésville*

D'autres cartographies de communes sont présentées en annexe 7.

## Discussion et perspectives d'actions

### I. Discussion :

Il est important de pouvoir replacer dans la littérature mais aussi par rapport à l'évaluation d'autres territoires les chiffres qui sont ressortis de cette analyse. Tout d'abord, la densité moyenne de haie sur le bassin versant est de 37 ml / ha environ. Cette densité est de 21 ml / ha en Haute-Normandie contre 74 ml / ha en Basse-Normandie, caractérisée par le paysage bocager (Besnard, 2014). Le territoire étudié se situe donc au-dessus de la moyenne régionale mais bien que les linéaires de haie soient importants, il faut voir le contraste entre le centre même des communes et les alentours composés essentiellement de cultures. Cette densité sera donc plus élevée à certains endroits et quasi nulle au niveau des cultures. C'est une tendance qui s'observe depuis déjà plusieurs décennies avec notamment le remembrement de milliers d'hectares (Pointereau, 2002).

De plus, bien que des programmes soient mis en place pour recréer des linéaires de haie, leur densité continue de diminuer, avec pour la Normandie une baisse de -4% entre 2015 et 2018 (DDTM76, 2021). Or les haies sont sources de multiples intérêts écologiques. En effet, les fruits de certaines essences comme l'aubépine ou le noisetier pourront servir de nourriture aux oiseaux (McDonnell & Stiles, 1983). Aussi tous les types de haie n'auront pas le même intérêt en termes de biodiversité. Tandis que les haies de Thuya sont qualifiées de « désert entomologique » (Cogneaux & Gambier, 2014), les haies composées de plusieurs essences locales vont susciter l'intérêt d'espèces faunistiques telles que les arthropodes (Ehanno, 1976). Elles seront aussi le refuge de petits rongeurs comme les hérissons, les campagnols ou encore les écureuils (Forman & Baudry, 1984).

Il pourrait donc être intéressant d'étudier le potentiel habitat et écologique des haies plus précisément, en les caractérisant, car de nombreux paramètres entre en jeu tels que le nombre de strates, la largeur et/ou longueur de la haie, le nombre d'essence...

Concernant les mares, la densité moyenne enregistrée est de 1.02 mares / km<sup>2</sup> pour l'ensemble du territoire. La densité de mare semble par ailleurs plus importante sur les communes situées sur le plateau et non sur la vallée du Dun ou de la Veules. Cela paraît logique d'un point de vue topographique et pour que la mare puisse tenir l'eau. Ceci corrobore aussi avec les observations faites par le syndicat mixte du bassin versant de l'Austreberthe et du Saffimbec en 2012 (Garcia, 2012). Cependant, la densité moyenne sur leur territoire était supérieure avec 2.8 mares / km<sup>2</sup> en moyenne. Or seule la densité de mare à l'échelle du territoire ne suffit pas. Il est important de prendre en compte les réseaux de mares qui existent ou non. En effet, ce sont ces réseaux ou la fragmentation des habitats comme les mares qui vont influencer la dispersion des juvéniles et donc le maintien des espèces. Cushman en 2003 affirme que la fragmentation des habitats va avoir un effet négatif sur la taille des populations et notamment sur la dispersion des juvéniles. Les réseaux de mares pauvres ou absents pourraient même en termes de génétiques appauvrir les populations (Dodd & Smith in Boissinot, 2003) et augmenter les discontinuités de corridors écologiques.

Selon les espèces d'amphibiens, le nombre de mares dans une superficie donnée va être primordiale pour leur maintien. Si l'on prend le Triton crêté par exemple, un minimum d'au moins 9 mares sur un rayon de 500 m semblent idéal (Boissinot, 2009). Dans ce cas, la commune de Bénésville pourrait être un bon candidat pour cette espèce. Même chose pour la commune de Gonzeville avec 9 dans un périmètre assez réduit. La trame bleue est donc très importante pour de nombreuses espèces d'amphibiens pour qui les mares sont des lieux de vie à part entière. C'est dans ces zones humides que viendront pondre les adultes et sans un environnement propice à leur déplacement, les populations seront vouées à disparaître.

Il s'agit ici d'un recensement global des mares et des haies. Bien que des observations aient été faites sur le terrain, il n'existe pas d'inventaire exhaustif des espèces faunistiques et floristiques présentes sur le territoire et il pourrait être judicieux de recouper le diagnostic fait avec un potentiel inventaire. Cela permettrait de cibler encore plus les zones à enjeux.

## II. Perspectives d'actions : exemple de la mare communale de Gonzeville

Cette première phase d'analyse du territoire a permis de faire ressortir certains projets de commune. Dans cette partie, il sera question de présenter une des actions pour pourra être mener par le syndicat en partenariat avec la commune de Gonzeville.

En effet, lors de la rencontre avec la maire de la commune, celle-ci a fait part de l'existence d'une parcelle communale sur laquelle se trouve une mare totalement abandonnée. Or certains problèmes de ruissellement demeurent sur ce terrain et il s'avère après analyse que la mare fait partie d'un réseau avec les 8 autres mares de la commune. La laisser disparaître pourrait détériorer la dynamique à l'échelle de la commune mais surtout éloigner les mares de Gonzeville et d'Héberville rendant les échanges entre individus

plus compliqués. Comme dit précédemment, plus le réseau sera complet, plus la colonisation par les amphibiens sera favorisée.

Une caractérisation de la mare a été opérée et un premier plan d'action (à titre indicatif) a été communiqué à la mairie en l'attente du lancement d'un projet sur les mares au syndicat. Précisément, une des actions envisagées pour la suite de ce stage, est la mise en place d'un projet de réhabilitation sur plusieurs mares communales du territoire qui pourra être poursuivi les années qui viennent.



*Figure 22 : Photographies de la mare dite "aux sangsues" (76309\_8)*

Au vu de son état, la restauration de la mare devra se faire en plusieurs étapes. Dans un premier temps, l'élagage, abatage d'arbres semble primordial et pourra être effectué entre fin août et janvier. 1/3 du périmètre d'arbre peut être conservé. Durant cette période, l'écrouissage des lentilles/algues pourra être effectué tout en conservant au maximum 30% de celles-ci (Syndicat du Bassin Versant de l'Arques).

Enfin à la période de l'automne, un curage pourra être réalisé dans le but de retrouver une fonction à la fois hydrologique et écologique. Il faut pour cela respecter le niveau d'origine de la mare (changement de couleur du sol = on s'arrête car couche imperméable atteinte). Lors de ce curage, il faut veiller à ce que les berges gardent la pente la plus douce possible car cela favorisera la biodiversité et la colonisation par de nouvelles espèces.

Il est conseillé d'intervenir sur une partie de la mare et non sur la totalité ce qui sera moins traumatisant pour la faune et en faisant attention à ne pas dégrader les berges avec les différentes machines. La période de l'automne/hiver est plus propice aux aménagements et travaux. Il sera aussi préférable d'effectuer les différents travaux de manière espacé dans le temps. Sont à proscrire : l'apport de poissons, tortues ou même de canards.

## Conclusion

En conclusion, l'analyse du territoire qui a été faite ici a permis de mettre en lumière les continuités et discontinuités existantes pour les réseaux de haies et de mares du territoire. Que ce soit à l'échelle du bassin versant ou à l'échelle communale, des différences sont observables surtout entre la partie plus littorale du territoire et celle plus reculée dans les terres. Bien que la zone étudiée soit plutôt riche en termes de linéaires de haies, c'est du côté des mares que se situe le plus de disparité. Également, la présence de mare sur le territoire semble assez faible comparée à d'autres territoires limitrophes.

L'analyse des réseaux de haies et de mares permet de jeter un premier regard sur les notions de trame verte et bleue jamais vraiment abordées au syndicat mixte des bassins versants du Dun et de la Veules et le travail d'animation réalisée en parallèle aura permis de sensibiliser la population et les élus.

## Bilan du stage

Cette seconde expérience professionnelle m'a permis d'être immergé dans un type de structure pour lequel je porte de l'intérêt dans le futur. J'ai pu découvrir le quotidien d'un syndicat mixte de bassins versants et c'est quelque chose qui me plaît beaucoup. En effet, j'ai pu, en parallèle de mon sujet de stage, voir d'autres aspects de la vie d'une collectivité territoriale comme l'assemblée générale et comment sont votés les budgets. J'ai pu participer à une visite de plusieurs ouvrages avec les élus des communes appartenant au territoire du syndicat... Également, le contact avec plusieurs élus, qui se sentaient plus ou moins concernés par ces notions de biodiversité et avec qui j'ai dû communiquer. Tout ce travail de sensibilisation m'a énormément appris car ce n'est pas seulement arriver dans une structure, faire ce qui est demandé et repartir, c'est aussi développer des idées avec d'autres personnes, avoir l'avis et le retour de personnes avec et sans connaissances d'un sujet tel que l'intérêt écologique d'une haie ou d'une mare. Enfin, cela a aussi été l'occasion de mener une analyse à l'échelle de plusieurs communes et en partant de peu d'informations, ce que j'ai trouvé très enrichissant.

## Bibliographie

### Articles :

- BOISSINOT A. (2009). Influence de la structure du biotope de reproduction et de l'agencement du paysage, sur le peuplement d'amphibiens d'une région bocagère de l'ouest de la France. Mémoire, Ecole Pratique des Hautes Etudes. 249 pages.
- BONGAARTS J. (2019). IPBES, 2019 : Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *Population and Development Review*, 45, N°3, Pages 680 - 681.  
<https://doi.org/10.1111/padr.12283>
- CUSHMAN S.A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians : A review and prospectus. *Biological Conservation*, N°128. Pages 231 – 240.
- DELACROIX E. (2015). Recensement des linéaires de haies et mise en place d'un protocole de caractérisation sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie. Stage, Université de Rouen Normandie. 65 pages.
- DODD C.K.JR., SMITH L.L. (2003). Habitat destruction and alteration - Historical Trends and Future Prospects for Amphibians. Pages 94 – 112.
- EHANNO B. (1976). Faune entomologique du bocage breton : punaises Miridae des végétaux des talus. Les bocages : histoire, écologie, économie. Pages 385 - 389
- FORMAN R., BAUDRY J. (1984). Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology. *Environmental Management*, 8, N°6, Pages 495 - 510.  
<https://doi.org/10.1007/BF01871575>
- GARCIA P. (2012). Les mares de l'Austreberthe : Diagnostic de l'existant et stratégies de préservation. Stage, ENSIL (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieur de Limoges). 62 pages.
- M.J. MCDONELL, E.W. STILES. (1983). The structural complexity of old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. *Oecologia*, N°56. Pages 109 - 116.
- MCMENAMIN S.K., HADLY E.A., WRIGHT C.K. (2008). Climatic change and wetland desiccation cause amphibian decline in Yellowstone National Park. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, N°44, Pages 16988 - 16993.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0809090105>
- POINTEREAU P. (2002). Les haies : évolution du linéaire en France depuis quarante ans. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, Paris : Institut national de la recherche agronomique, Délégation permanente à l'environnement, N°46. Pages 69 - 73.
- SEMLITSCH R.D., BODIE J.R. (2003) Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conservation Biology*, N°17, Pages 1219 - 1228.
- SMITH M.A., GREEN D.M. (2005). Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation : are all amphibian populations metapopulations ? *Ecography*, N°28, Pages 110 - 128.
- SORDELLO R., CONRUYT-ROGEON G., MERLET F., HOUARD X., TOUROULT J. (2013). Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique. Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) - Service du Patrimoine naturel (SPN) & Office pour les insectes et leur environnement (Opie). 20 pages + 39 fiches.

## **Ouvrages :**

ARNAUD L. et al. Éditeurs scientifiques N. SAUVION, P. CALATAYUD, D. THIERY, F. MARION-POLL. Interactions insectes-plantes. Edition Quae, IRD éditions, 2003. 749 pages. ISBN IRD 978-2-7099-1746-9, ISBN QUAE 978-2-7592-2018-2.

BAUDRY J., JOUIN A. De la haie aux bocages, organisation, dynamique et gestion. Edition INRA. 2003. 471 pages. ISBN 978-2-7380-1050-6.

BESNARD B. Région Haute-Normandie – Ensemble, valorisons la trame verte et bleue en Haute-Normandie – Guide pratique à l’usage des collectivités, pour la déclinaison des continuités écologiques à l’échelle locale, en application du SRCE. Edition Région Haute-Normandie, 2014. 154 pages.

COGNEAUX C., GAMBIER B. Plantes des haies champêtres. Nouvelle édition révisée. Rouergue, 2014. 296 pages. Nature. ISBN 978-2-8126-0649-6.

DAJOZ R. Précis d’écologie. 8ème édition. Dunod, 2019. 640 pages. Sciences Sup. ISBN 978-2-1008-0634-8.

SAJALOLI B. et DUTILLEUL C. (2001). Les mares, des potentialités environnementales à revaloriser - PNRZH. Ministère de l’Aménagement du Territoire et de l’Environnement. Agences de l’eau. BRGM. 142 pages.

## **Webographie**

Site du Plan Régional d’Action en faveur des Mares (PRAM Normandie) :

<https://www.pramnormandie.com/>

Séminaire « Les haies : une ressource pour répondre aux enjeux de demain » - Contribution Paysagiste conseil DDTM 76 sur la dimension paysagère des haies - 15/01/2021 : [https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/45566/297176/file/01\\_Haies%20et%20paysages%20en%20Seine-Maritime\\_jlRameau\\_15%2001%202021%20V2.pdf](https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/45566/297176/file/01_Haies%20et%20paysages%20en%20Seine-Maritime_jlRameau_15%2001%202021%20V2.pdf)

Service de consultation des plans cadastraux : <https://www.cadastre.gouv.fr/>

Géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

Observatoire de Biodiversité Haute-Normandie (OBHN), 2014 : liste rouge des amphibiens de Haute-Normandie. [https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/liste\\_rouge\\_amphibiens\\_hn\\_2014.pdf](https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/liste_rouge_amphibiens_hn_2014.pdf)

Le groupe mares : <https://groupemares.org/>

Site du syndicat de bassin versant de l’Arques : <https://www.bvarques.fr/>

## **Liste des annexes**

|   |    |
|---|----|
| Annexe 1 : Questions pour l’entretien avec les élus volontaires .....           | 31 |
| Annexe 2 : Tableau récapitulatif des mairies rencontrées.....                   | 33 |
| Annexe 3 : Compte rendu envoyé au commune suite à la rencontre .....            | 34 |
| Annexe 4 : Différents post Facebook créés pour sensibiliser la population. .... | 35 |
| Annexe 5 : Tableau récapitulatif des densités de haies.....                     | 37 |
| Annexe 6 : Tableau récapitulatif des densités de mares .....                    | 37 |
| Annexe 7 : Cartographies de diverse communes du syndicat.....                   | 38 |

30

### Annexe 1 : Questions pour l'entretien avec les élus volontaires

#### Trame entretien

Thématique générale :

La thématique des haies/mares et de manière plus large la Trame Verte et Bleue est-elle source d'intérêt pour vous / la commune ?

Qu'en est-t-il des agriculteurs ou des habitants ?

Si c'est le cas, possibilité d'organiser une animation à ce sujet ?

Avez-vous des chemins de randonnée au niveau de la commune ? Si oui, serait-il intéressant d'y communiquer sur les mares/haies ?

Savez-vous s'il existe des documents sur le recensement ou l'inventaire des mares/haies au sein de la commune ? (A la suite d'un stage par exemple)

Pour les mares (possibilité de les situer ?) :

- Privée ?
  
- Communale ?

Observation de vie dans les mares/haies (amphibiens, libellules...) ? Ou au contraire observation de plantes envahissantes / poissons (rouges) ?

Y-a-t'il eut des travaux/ de l'aménagement effectués pour la restauration ou l'entretien d'une mare de la commune/privée ?

Gestion des eaux pluviales : les mares pourraient-elles contribuer à résoudre certaines problématiques ?

Pour les haies (bcp de linéaires ou non ?) :

- Privée ?
  
- Communale ?

Y-a-t'il eut des arrachages ou des plantations de haies par des particuliers ces dernières années ?

Si oui à la question précédente, avez-vous eu des questions/demandes de la part des habitants à ce sujet ? (Essence à planter, quand planter, où planter, réglementation existante ??)

L'année dernière : mise en place du plan de relance pour les haies.

- Avez-vous bien eu l'information ?
- L'avez-vous fait circuler ?
- Cette année l'opération aura encore lieu, trouvez-vous ça pertinent ?

Avez-vous déjà pensé à chauffer les bâtiments de la commune aux bois ? Si oui, vous pourriez utiliser du bois issu des haies (déchiqeter, en plaquette...)?

Avez-vous des attentes particulières concernant ce sujet ?



1



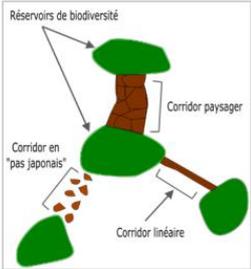
Entretien du 10/05/2022 avec M. Cavelan, maire de Bénéville

### Diagnostic Trame Verte et Bleue sur la commune de Bénéville

**Rappels :**

Les notions de Trame Verte et Bleue ont été introduites dans le code de l'environnement en 2010 à l'issu du Grenelle de l'environnement 2. Ce sont des outils de lutte contre l'érosion de la biodiversité. **Le vert fait référence aux milieux terrestres** = bois, pelouses calcicoles (calcaires), vergers, prairies humides, lisières, haies, alignement d'arbres... **Le bleu correspond aux milieux aquatiques et amphibies** = rivières, étangs, marais, fossés, mares, ripisylves...

C'est une démarche qui « vise à maintenir et à reconstituer un réseau de continuités écologiques pour que les espèces animales et végétales puissent se déplacer, s'alimenter, se reproduire et ainsi assurer leur cycle de vie ». Les **continuités écologiques** font références aux **corridors ou couleurs écologiques** qui vont relier les réservoirs de biodiversité donc les zones où l'on retrouve une grande diversité écologique.



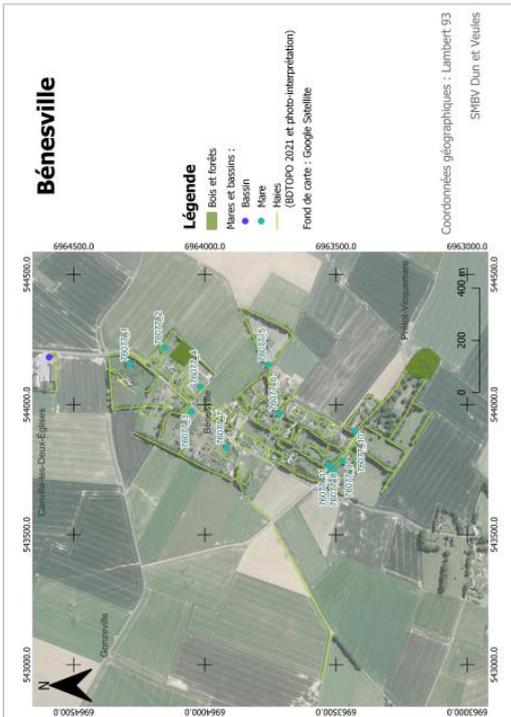
**Schéma reprenant les éléments de la Trame Verte et Bleue**

La Trame Verte et Bleue constitue ainsi un véritable outil d'aménagement du territoire qui est mis en oeuvre à trois échelles :

- Les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.
- Les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) qui prennent en compte les orientations nationales et sont élaborés conjointement par l'Etat et la Région.
- Les documents de planification et les projets d'aménagement et d'urbanisme (Schéma de Cohérence Territoriale, Plan Local d'Urbanisme, etc.) mis en oeuvre au niveau local.

SMBV Dun et Veules

2



**Bénéville**

**Légende**

- Bois et forêts
- Mares et bassins :
- Basin
- Mare
- Haies
- (BOTOPO 2021 et photo-interprétation)
- Fond de carte : Google Svétille

Coordonnées géographiques : Lambert 93  
SMBV Dun et Veules

SMBV Dun et Veules

3



**Bénéville**

**Légende**

- Bois et forêts
- Mares et bassins :
- Basin
- Mare
- Mare à disposition moyenne des amphibies (250 m)
- Haies
- (BOTOPO 2021 et photo-interprétation)
- Zone tampon haie (200 m)
- Zone de rupture de continuité écologique

Coordonnées géographiques : Lambert 93  
SMBV Dun et Veules

SMBV Dun et Veules

4

#### Densité de haie sur la commune :

|   |      |
|---|------|
| Densité des haies sur la commune (m/ha)                     | 41,7 |
| Densité des haies de Haute-Normandie (m/ha) (source : OBHN) | 21   |
| Densité des haies de Basse-Normandie (m/ha) (source : OBHN) | 74   |

**92.6% du linéaire des haies se situe sur les 43 ha urbanisés de la commune.**

Il faut noter que la superficie prise en compte pour le calcul de densité sur la commune correspond à la partie de celle-ci se trouvant au sein du territoire du syndicat soit 2,53 km<sup>2</sup>. Ce sera le cas pour les mares également.

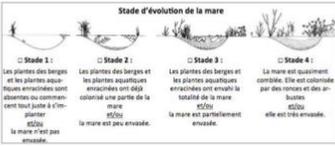
- Pourcentage de haie arborée : 60,78%
- Pourcentage de haie arbustive : 12,89%
- Pourcentage de haie basse : 26,33%

#### Le réseau des mares sur la commune :

Le nombre de mare sur la commune de Bénéville est de 11 + un bassin vers Carville-les-Deux-Eglises.

| Numéro mare | Stade | Privée / publique | Usage | Ecologie | Actions nécessaires |
|-------------|-------|-------------------|-------|----------|---------------------|
| 76077_1     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_2     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_3     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_4     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_5     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_6     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_7     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_8     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_9     |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_10    |       | Privée            |       |          |                     |
| 76077_11    |       | Privée            |       |          |                     |

L'accès aux propriétés privées ne permet pas d'analyser les mares s'y trouvant. **Je reste à votre disposition pour effectuer cette évaluation.**



**Stade d'évolution de la mare**

- Stade 1 :** Les plantes des berges et les plantes aquatiques émergées sont observées ou commencent tout juste à coloniser la partie de la mare.
- Stade 2 :** Les plantes des berges et les plantes aquatiques émergées ont envahi la totalité de la mare.
- Stade 3 :** Les plantes des berges et les plantes aquatiques émergées ont envahi la totalité de la mare.
- Stade 4 :** La mare est quasiment comblée. Elle est colonisée par des rochers et des arbustes.

**Les différents stades d'évolution d'une mare (extrait de la fiche de caractérisation des mares PRAM Normand)**

SMBV Dun et Veules

5

**Analyse de la TVB sur le territoire communal :**

Pour les haies, on remarque la présence de haies surtout au niveau du bourg mais très peu voire aucune en périphérie car il s'agit en grande majorité de cultures. Cependant le réseau de haie de Bénésville est bien rattaché à celui de Canville-les-Deux-Eglises mais pas aux communes de Reuville et Gonzeville. On note une distance de 100 à 500 m entre les haies à l'extérieur de Bénésville et les autres communes/hamaux. Il pourrait être intéressant d'implanter un linéaire de haie pour faire la jonction.

Même chose pour le réseau de mares. Il se situe au sein de parcelles privées dans le bourg. On observe que les mares présentes sur la commune forment un réseau direct, selon la distance de dispersion moyenne des amphibiens (entre 200 et 300 m, selon Semlitsch et Rothemel, 2003). En effet, tous les périmètres de dispersion se rejoignent et communiquent entre eux. Le réseau étant composé de plus de 10 mares, celui-ci est assez complet et va pouvoir permettre à la faune de se déplacer et d'échanger avec différents individus. Un réseau de mare plus important dans un périmètre restreint va permettre la colonisation et le maintien d'espèces telles que le Triton crié. Les mares de Bénésville ne sont pas reliées à d'autres mares de communes environnantes mais la présence de haies dans le maillage pourra permettre le déplacement des amphibiens et de la faune présente.

**Informations recueillies lors de l'entretien :**

Documents d'urbanismes pour la protection des haies (ex : talus classés, PLU(i), CAUE...)

Non  Oui Si oui, lesquels :

Documents d'inventaires / recensements haies et mares

Non  Oui Si oui, les dater :

Arrachage ou plantation de haies ces dernières années

Non  Oui

Si oui, préciser : Plantation il y a 2 ou 3 ans de haies avec des habitants entre Bénésville et Gonzeville.

Intérêt / réflexion sur la filière bois-énergie autour des haies sur la commune

Non  Oui

Connaissance du plan de relance des haies

Non  Oui

Plantes envahissantes observées

Balsamine de l'Himalaya  Renouée du Japon  Berce du Caucase  Aucune

Projets / idées de la commune :

La mare 76077\_10 pourrait être réhabilitée de sorte qu'elle régule une partie des ruissellements arrivant au niveau du centre. Même chose pour la mare 76077\_5 proche du presbytère. Un travail sur l'hydraulique de ces points d'eau pourrait limiter les problèmes de ruissellement restant sur la commune.

SMBV Dun et Veules

6

**Informations complémentaires :**

Présence de chemins de randonnées sur la commune (côté Dun)

Non  Oui

Gestion des eaux pluviales / ruissellement et mares :

Cf. la rubrique « Projets / idées de la commune ».

SMBV Dun et Veules

**Annexe 4 : Différents post Facebook créés pour sensibiliser la population.**

a), b), c) et d) correspondent à 4 publications différentes.

a)

Syndicat Mixte du Bassin Versant du Dun et de la Veules  
20 avril

Qu'est-ce que la Trame Verte ?

Elle a été introduite dans le code de l'environnement en 2010 à l'issu du Grenelle de l'environnement 2. C'est un outil de lutte contre l'érosion de la biodiversité\*.

Le vert correspond aux milieux terrestres = bois, pelouses calcicoles (calcaires), vergers, prairies humides, lisières, haies, alignement d'arbres...

C'est une démarche qui "vise à maintenir et à reconstituer un réseau de continuités écologiques pour que les espèces animales et végétales puissent se déplacer, s'alimenter, se reproduire et ainsi assurer leur cycle de vie." Les continuités écologiques font références aux corridors ou couloirs écologiques qui vont relier les réservoirs de biodiversité donc les zones où l'on retrouve une grande diversité écologique (diverses espèces). Ils correspondent par exemple aux haies et aux forêts. Les haies permettant le déplacement de la faune (corridors linéaires) et les forêts faisant office de réservoirs de biodiversité.

\* Biodiversité = ensemble des milieux naturels, des espèces végétales et animales, des organismes et des gènes les constituant.

Pour aller plus loin :  
Si ce sujet vous intéresse, vous pouvez consulter les liens ci-dessous  
<http://www.trameverteetbleue.fr>  
<http://www.trameverteetbleue.fr/.../trame-verte-bleue...>

A la semaine prochaine pour un prochain "zoom sur la biodiversité"

## Le zoom biodiversité

### Le saviez-vous ?

**La Trame Verte**

Réservoirs de biodiversité

Corridor paysager

Corridor en "pas japonais"

Corridor linéaire

Schéma Trame Verte

Exemple d'un bout de trame avec les haies = corridor écologique et le bois = réservoir de biodiversité en fond d'image

Selon les régions, ce maillage sera plus ou moins présent  
Dans le pays de Caux par exemple le réseau de haie est beaucoup moins important

b)

Syndicat Mixte du Bassin Versant du Dun et de la Veules  
13 mai, 12:02

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la vie d'une mare n'est pas éternelle.

A terme une mare est destinée à disparaître. Sa durée de vie est donc comptée. Le phénomène à l'origine de ce vieillissement correspond à une accumulation de matières organiques dans le plan d'eau ce qui a pour conséquence une diminution de la profondeur. La matière organique est due aux êtres vivants se développant dans la mare mais aussi à tout ce qui arrive sur la mare (feuilles, branches, terres...). Couplé à cela, la colonisation par des végétaux (lentilles, nénuphars, massettes...) de plus en plus imposants (ronces, saules...), la mare va se remplir et se combler laissant place à une zone marécageuse qui sera peu à peu colonisée par les arbres.

4 étapes caractérisent la vie d'une mare. Chaque stade va avoir son rôle pour la biodiversité et le développement des espèces qui lui sont inféodées.

Aujourd'hui nous allons nous intéresser aux deux premiers stades d'évolution d'une mare puis dans un prochain post nous verrons les stades 3 et 4.

A bientôt pour de nouvelles infos sur les mares.

## Le zoom biodiversité

### Les mares

**Les différents stades**

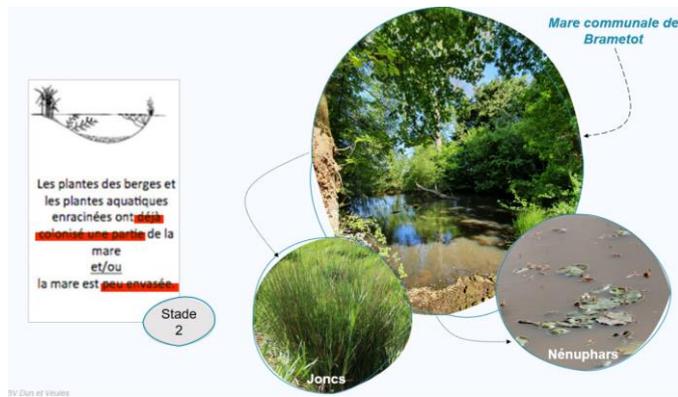
Les plantes des berges et les plantes aquatiques enracinées sont ~~absentes ou commencent à pousser~~ **juste à l'origine** ~~plantes~~ **et/ou** ~~la mare n'est pas envahie~~

Stade 1

Mare communale de Houdetot

Iris

Têtards



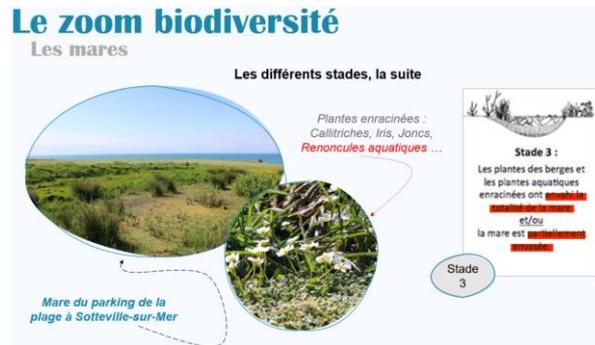
c)

Syndicat Mixte du Bassin Versant du Dun et de la Veules  
18 mai, 12:30

Aujourd'hui, nous nous retrouvons pour en apprendre plus sur les mares et plus particulièrement les deux stades d'évolution les plus avancés dans la vie d'une mare. Il s'agit du moment où les végétaux auront grandement colonisé la mare et où la matière organique aura commencé à la combler. En effet, en absence d'un entretien tous les 5 à 10 ans, une mare se voit disparaître au bout d'environ 50 ans (Monot, 2003).

Voici quelques photos de mares de notre territoire pour illustrer ces étapes.

On se retrouve bientôt pour un dernier point sur l'évolution du nombre de mares ces dernières décennies.



d)

Syndicat Mixte du Bassin Versant du Dun et de la Veules  
24 mai, 15:12

Du fait de l'évolution des pratiques agricoles et de l'urbanisation grandissante, on estime que le nombre de mares en France a été divisé par 2 depuis les années 1950 (EPCN, 2010). Pour l'ex Haute-Normandie cette estimation atteint 90% de disparition depuis le début du 20ème siècle (PRAM).

Il est donc primordial de mener des actions en faveur de ces milieux en déclin car cette diminution va avoir un impact sur les espèces effectuant tout ou partie de leur cycle de vie dans ces milieux. Sur notre territoire, le travail de diagnostic réalisé en ce moment par le syndicat a permis d'identifier environ 150 mares. La tendance nationale de diminution du nombre de ces points d'eau est, elle aussi, réelle à notre échelle.

Pour aller plus loin :

Si les mares et les espèces associées vous intéressent, vous pouvez consulter les liens ci-dessous.

<https://groupemares.org/les-mares-des-infrastructures.../>

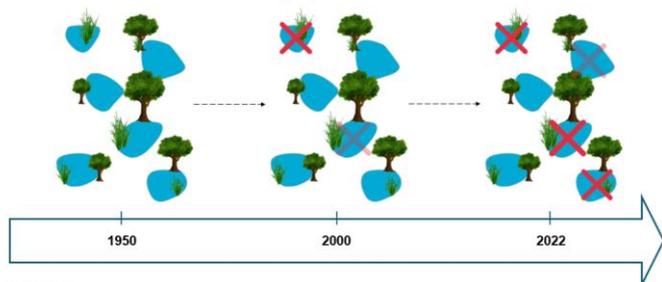
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VHJbn5XOQo>

A bientôt pour un prochain « zoom sur la biodiversité » où vous découvrirez un des oiseaux observés sur les mares de nos communes.

## Le zoom biodiversité

Les mares

Le déclin des mares depuis quelques années



© SMBV Dun et Veules

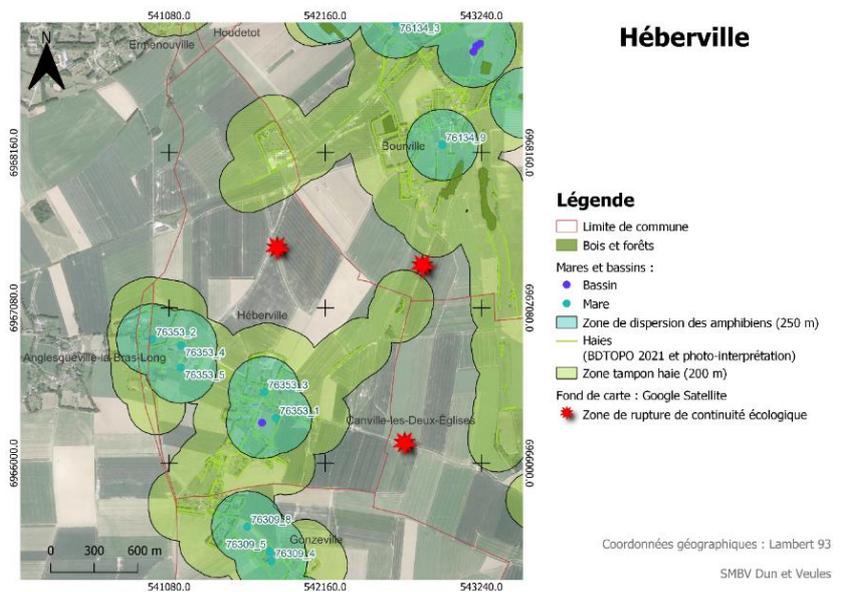
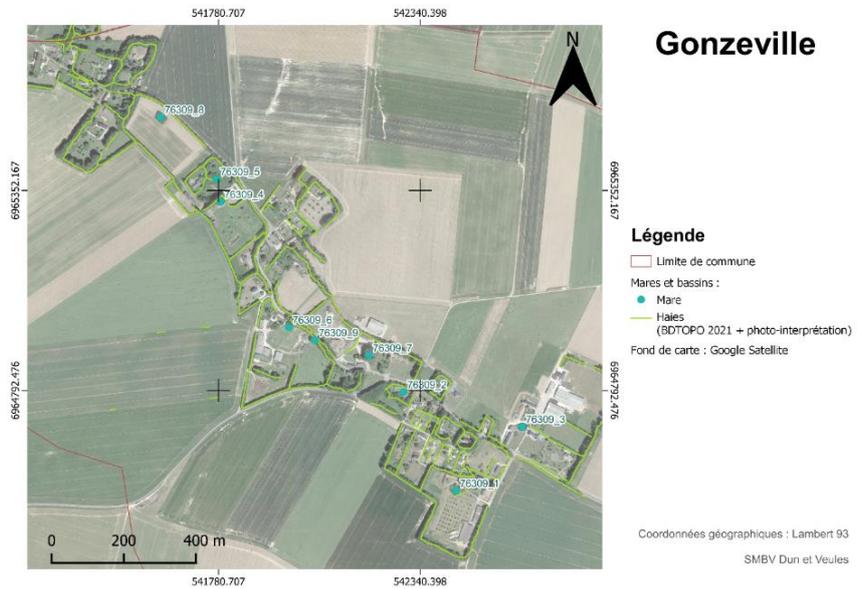
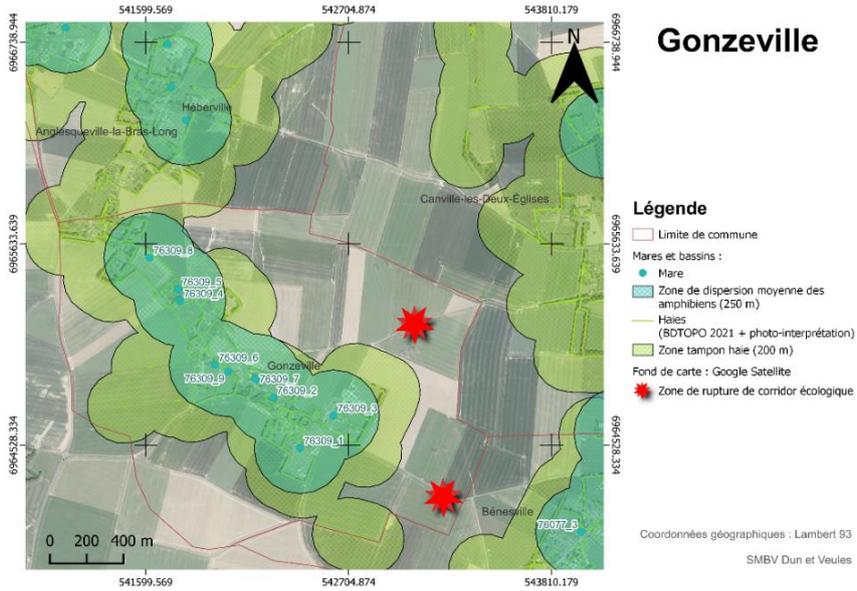
Annexe 5 : Tableau récapitulatif des densités de haies

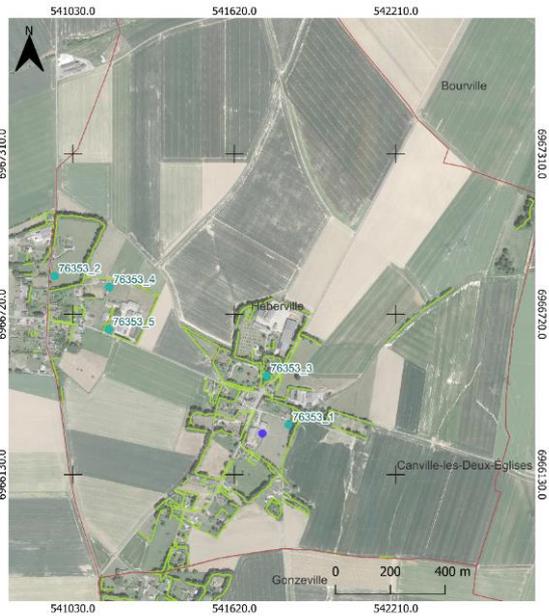
| Commune                   | Haie (ml) | Aire (ha)  | Densité des haies (ml/ha) |
|---------------------------|-----------|------------|---------------------------|
| Angiens                   | 19253.996 | 574.768293 | 33.50                     |
| Autigny                   | 14416.736 | 407.779634 | 35.35                     |
| Avremesnil                | 13168.055 | 410.707725 | 32.06                     |
| Bénesville                | 10565.144 | 252.82254  | 41.79                     |
| Blosseville               | 19098.976 | 706.371155 | 27.04                     |
| Bourville                 | 28687.867 | 664.194538 | 43.19                     |
| Brametot                  | 15630.79  | 323.375123 | 48.34                     |
| Bretteville-Saint-Laurent | 9923.477  | 392.758401 | 25.27                     |
| Canville-les-Deux-Eglises | 16901.705 | 583.068789 | 28.99                     |
| Crasville-la-Rocquefort   | 16953.92  | 530.626485 | 31.95                     |
| Ermenouville              | 1089.787  | 29.6749846 | 36.72                     |
| Fontaine le Dun           | 24585.822 | 540.836598 | 45.46                     |
| Gonzeville                | 11855.5   | 339.399013 | 34.93                     |
| Greuville                 | 11420.142 | 276.547287 | 41.30                     |
| Gruchet-Saint-Siméon      | 20152.29  | 259.923332 | 77.53                     |
| Gueures                   | 5302.826  | 188.425444 | 28.14                     |
| Gueutteville-les-Grès     | 8843.846  | 233.464172 | 37.88                     |
| Héberville                | 11872.541 | 365.090857 | 32.52                     |
| Houdetot                  | 13023.396 | 537.513916 | 24.23                     |
| La Chapelle-sur-Dun       | 15896.835 | 441.790401 | 35.98                     |
| La Gaillarde              | 19707.41  | 786.129822 | 25.07                     |
| Le Bourg-Dun              | 54696.478 | 1447.24715 | 37.79                     |
| Luneray                   | 23520.546 | 515.480146 | 45.63                     |
| Reuville                  | 10922.424 | 223.878224 | 48.79                     |
| Saint-Aubin-sur-Mer       | 14980.01  | 547.905632 | 27.34                     |
| Saint-Pierre-le-Vieux     | 23978.215 | 694.177647 | 34.54                     |
| Saint-Pierre-le-Viger     | 20769.863 | 547.487718 | 37.94                     |
| Sassetot-le-Malgardé      | 1222.526  | 92.0412659 | 13.28                     |
| Sotheville-sur-Mer        | 12679.108 | 809.834048 | 15.66                     |
| Vénestanville             | 8582.381  | 204.600449 | 41.95                     |
| Veules-les-Roses          | 27178.436 | 519.218974 | 52.34                     |

Annexe 6 : Tableau récapitulatif des densités de mares

| Commune                   | Nombre de mare | Aire (ha)  | Aire (km²) | Densité de mares (nb mare / km²) |
|---------------------------|----------------|------------|------------|----------------------------------|
| Angiens                   | 15             | 574.768293 | 5.74768293 | 2.61                             |
| Autigny                   | 6              | 407.779634 | 4.07779634 | 1.471                            |
| Avremesnil                | 6              | 410.707725 | 4.10707725 | 1.461                            |
| Bénesville                | 11             | 252.82254  | 2.5282254  | 4.351                            |
| Blosseville               | 5              | 706.371155 | 7.06371155 | 0.708                            |
| Bourville                 | 11             | 664.194538 | 6.64194538 | 1.656                            |
| Brametot                  | 3              | 323.375123 | 3.23375123 | 0.928                            |
| Bretteville-Saint-Laurent | 8              | 392.758401 | 3.92758401 | 2.037                            |
| Canville-les-Deux-Eglises | 3              | 583.068789 | 5.83068789 | 0.515                            |
| Crasville-la-Rocquefort   | 4              | 530.626485 | 5.30626485 | 0.754                            |
| Ermenouville              | 1              | 29.6749846 | 0.29674985 | 3.37                             |
| Fontaine le Dun           | 4              | 540.836598 | 5.40836598 | 0.74                             |
| Gonzeville                | 9              | 339.399013 | 3.39399013 | 2.652                            |
| Greuville                 | 3              | 276.547287 | 2.76547287 | 1.085                            |
| Gruchet-Saint-Siméon      | 4              | 259.923332 | 2.59923332 | 1.539                            |
| Gueures                   | 2              | 188.425444 | 1.88425444 | 1.061                            |
| Gueutteville-les-Grès     | 1              | 233.464172 | 2.33464172 | 0.428                            |
| Héberville                | 5              | 365.090857 | 3.65090857 | 1.37                             |
| Houdetot                  | 4              | 537.513916 | 5.37513916 | 0.744                            |
| La Chapelle-sur-Dun       | 2              | 441.790401 | 4.41790401 | 0.453                            |
| La Gaillarde              | 1              | 786.129822 | 7.86129822 | 0.127                            |
| Le Bourg-Dun              | 10             | 1447.24715 | 14.4724715 | 0.691                            |
| Luneray                   | 4              | 515.480146 | 5.15480146 | 0.776                            |
| Reuville                  | 6              | 223.878224 | 2.23878224 | 2.68                             |
| Saint-Aubin-sur-Mer       | 3              | 547.905632 | 5.47905632 | 0.548                            |
| Saint-Pierre-le-Vieux     | 1              | 694.177647 | 6.94177647 | 0.144                            |
| Saint-Pierre-le-Viger     | 1              | 547.487718 | 5.47487718 | 0.183                            |
| Sassetot-le-Malgardé      | 1              | 92.0412659 | 0.92041266 | 1.086                            |
| Sotheville-sur-Mer        | 4              | 809.834048 | 8.09834048 | 0.494                            |
| Vénestanville             | 2              | 204.600449 | 2.04600449 | 0.978                            |
| Veules-les-Roses          | 4              | 519.218974 | 5.19218974 | 0.77                             |

*Annexe 7 : Cartographies de diverse communes du syndicat*





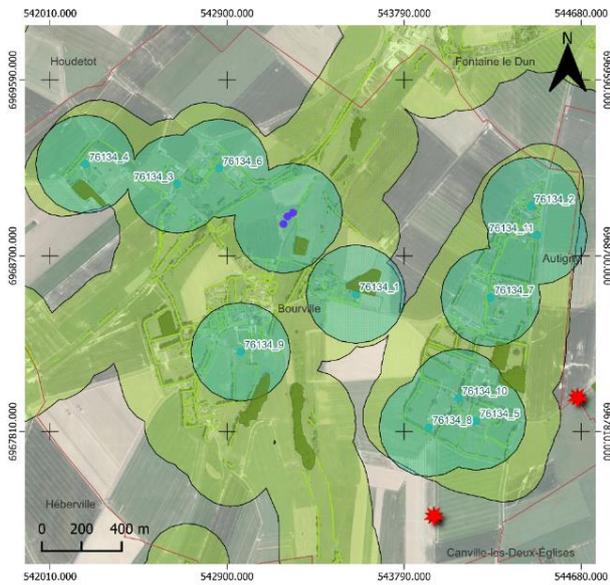
## Héberville

### Légende

- Limite de commune
- Mares et bassins :
  - Bassin
  - Mare
- Haies (BDTOPO 2021 et photo-interprétation)
- Fond de carte : Google Satellite

Coordonnées géographiques : Lambert 93

SMBV Dun et Veules



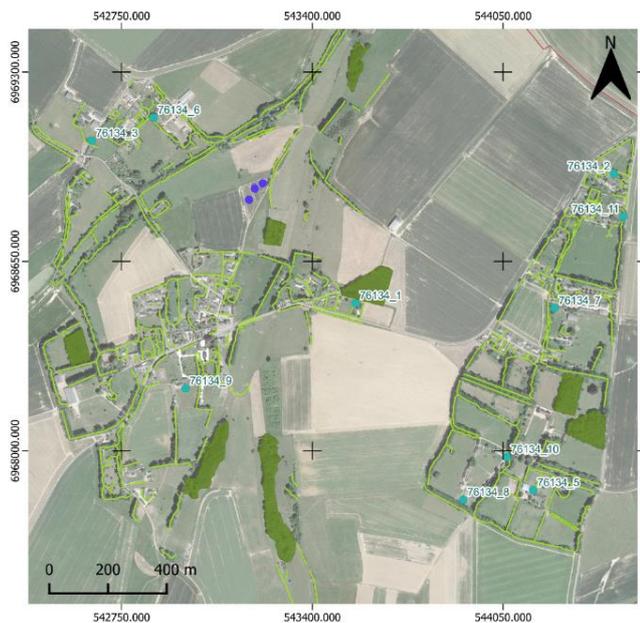
## Bourville

### Légende

- Limite de commune
- Bois et forêts
- Mares et bassins :
  - Bassin
  - Mare
- Zone de dispersion moyenne des amphibiens (250 m)
- Haies (BDTOPO 2021 et photo-interprétation)
- Zone tampon haie (200 m)
- Fond de carte : Google Satellite
- ★ Zone de rupture de continuité écologique

Coordonnées géographiques : Lambert 93

SMBV Dun et Veules



## Bourville

### Légende

- Limite de commune
- Bois et forêts
- Mares et bassins :
  - Bassin
  - Mare
- Haies (BDTOPO 2021 et photo-interprétation)
- Fond de carte : Google Satellite

Coordonnées géographiques : Lambert 93

SMBV Dun et Veules

