



Mayenne
Nature
Environnement

MAYENNE NATURE ENVIRONNEMENT

Evaluation de la gestion de la zone humide d'Ahuillé en 2019

Pré de la Rainette
Ahuillé



Olivier DUNAL, Bertrand JARRI
Patrick MUR, Magali FERRIN
Décembre 2019

SOMMAIRE

1.	Contexte et objectifs	2
2.	Suivi de la flore et des habitats.....	2
2.1.	Flore	2
2.2.	Habitats	4
3.	Inventaires faunistiques.....	7
3.1.	Amphibiens.....	7
3.1.1.	Méthodologie.....	7
3.1.2.	Analyse des données	8
3.2.	Odonates.....	12
3.2.1.	Méthodologie.....	12
3.2.2.	Analyse des données	13
3.3.	Orthoptères	18
3.3.1.	Méthodologie.....	18
3.3.2.	Analyse des données	20
3.4.	Campagnol amphibie.....	24
4.	Impact de la gestion mise en place sur la biodiversité	25
4.1.	Gestion actuelle et perspectives	25
4.2.	Evolution de la biodiversité sur la zone humide	27
4.2.1.	Flore et habitats	27
4.2.2.	Amphibiens	27
4.2.3.	Odonates	27
4.2.1.	Orthoptères	28
	Bibliographie	29
	Annexes	31
	Annexe 1 : Liste des plantes observées.....	I
	Annexe 2 : Tableaux phytosociologiques	VII
	Annexe 3 : Arrêté de dérogation à la protection d'espèces protégées.....	XIII
	Annexe 4 : Résultats bruts Orthoptères par transect	XIX

1. Contexte et objectifs

Le Syndicat de Bassin du Vicoin, dans le cadre de son Contrat Territorial des Milieux Aquatiques (C.T.M.A), en lien avec la municipalité d'Ahuillé a conservé une zone d'expansion de crues en amont de la zone inondée de la Tannerie.

Après un premier travail de reméandrage du cours d'eau de la Prorôterie, réalisé par le syndicat de Bassin du Vicoin, la municipalité d'Ahuillé, propriétaire de la parcelle n° 182 section C d'une surface de 1 ha 83, a souhaité valoriser cet espace dédié à l'expansion des crues.

Suite à une commande du Syndicat de bassin du Vicoin en lien avec la Municipalité d'Ahuillé, Mayenne Nature Environnement (MNE) a réalisé en 2016 des inventaires sur la flore et les habitats ainsi que des inventaires faunistiques, notamment sur les amphibiens, les reptiles, les odonates (libellule), les papillons Rhopalocères (papillons de jour), les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons), les aranéides (araignées) et les mollusques terrestres et aquatiques.

MNE avait également proposé un plan de gestion différenciée de la zone ainsi que plusieurs aménagements, permettant de concilier activités humaines (lieu de découverte, zone récréative, ...) et préservation de la biodiversité.

En 2018, le Syndicat de Bassin du Vicoin, retenu dans le cadre de l'Appel à initiatives « Biodiversité » de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne 2017, a souhaité connaître l'évolution de la zone humide restaurée par l'intermédiaire de nouveaux inventaires sur la flore et la faune, notamment par le suivi des odonates et des orthoptères, afin d'ajuster les modalités de gestion initialement proposées, ces dernières pouvant servir d'exemples pour d'autres municipalités propriétaires de zones humides.

En 2019, suite aux travaux d'entretien proposés par Mayenne Nature Environnement et mis en œuvre à partir de l'été, un nouvel état des lieux de la biodiversité est établi. Pour cette dernière année de suivi, il s'agit d'évaluer et de rectifier le cas échéant, l'entretien réalisé au regard de l'impact positif ou non de celui-ci sur la faune et la flore.

2. Suivi de la flore et des habitats

2.1. Flore

Les visites de terrain pour l'inventaire de la flore ont été réalisés les 26 avril, 24 mai et 22 août 2019.

Nous avons recensé 150 taxons (espèces et sous-espèces) contre 145 en 2018 et 127 en 2016. 43 taxons présents en 2018 n'ont pas été retrouvés en 2019 (annexe 1). Nous assistons donc à une évolution sensible de la flore.

Les nouveaux taxons sont liés à la création de nouveaux milieux. Sur les deux mares et les zones étrepées on note la présence du Scirpe épingle (*scirpus setaceus*) et de la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), sur les talus la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), la Primevère à grandes fleurs (*Primula vulgaris*), le Polypode commun (*Polypodium vulgare*) ...

Parmi les espèces non revues, nous relevons l'absence d'espèces prairiales comme l'Avoine à chapelets (*Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum*), la Laïche glauque (*Carex flacca*), la Gesse des près (*Lathyrus pratensis*). Les allées et venues des engins de chantier pour la réalisation des travaux sont certainement responsables de leur disparition.

La Flore patrimoniale

En 2019 nous avons découvert la Saxifrage à granules (*Saxifraga granulata* ssp. *granulata*), une espèce patrimoniale, sur le talus de la digue.

La Saxifrage à granules est une espèce inscrite sur la liste rouge du Massif Armoricaire (Lrma anx2) en annexe 2, c'est-à-dire peu commune sur une partie du territoire armoricain. Elle est particulièrement rare en région Bretagne. C'est une espèce de milieu plutôt sec. Un pied a été découvert, qui a pu passer inaperçu en 2018.



Figure 1 : Saxifrage à granules



Figure 2 : Répartition des espèces patrimoniales

Le Trèfle porte-fraise (*Trifolium fragiferum*) a été retrouvé au même endroit qu'en 2018.

Une autre espèce, considérée également comme peu commune en Mayenne, a été observée. Il s'agit du Scirpe épinglé (*Eleocharis acicularis*) sur les bords de l'une des mares. Cette espèce n'avait pas encore été observée sur la commune d'Ahuillé.

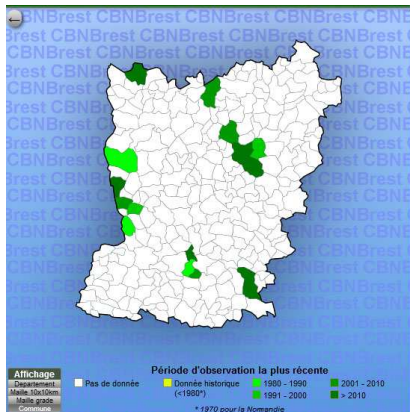


Figure 3 : Carte de répartition 2019



Figure 4 : Scirpe épingle

2.2. Habitats

La détermination des habitats présents a été réalisée le 24 mai 2019 à partir de relevés phytosociologiques (annexe 2). Pour élaborer la carte des habitats (figure 4), nous avons cumulé les relevés réalisés en 2016, 2018 et 2019, ce qui permet de s'appuyer sur 15 relevés.

A cette date, nous n'avions pas noté de zones fauchées de part et d'autre du ruisseau, ce qui nous a permis de mieux définir les habitats présents.



Figure 5 : Carte de localisation des relevés phytosociologiques réalisés en 2016, 2018 et 2019

Nous présentons les habitats selon un gradient allant du plus humide vers le plus sec. Les nouveaux habitats, au nombre de 4, sont indiqués en gras (cf. figure 5 également).

1. Les végétations en présence continue ou presque avec l'eau

- les prairies "flottantes" de l'association *Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti* Braun-Blanquet & Sissing in Boer 1942, lorsque des glycéries sont présentes.
- **Les cressonnières de l'association du *Nasturtietum officinalis*** (Seibert 1962) Oberdorfer 1969 lorsque les glycéries sont absentes. Dans ce dernier cas, le Cresson des fontaines (*Nasturtium officinale*) est monospécifique. Cette association précise mieux l'habitat décrit en 2018 de l'alliance de l'*Apion nodiflori* Segal in Westhoff & Den Held
- les roselières dominées par les hélophytes de la sous-classe des *Phragmitetalia australis* Koch 1926

2. Les végétations en contact temporaire avec l'eau

- les mégaphorbiaies et mégaphorbiaies alluviales classe *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* Gehu & Gehu-Franck 1987
- Communautés eutrophiles all. Convolvulion sepium Tüxen in Oberdorfer 1949
- **Prairies marécageuses de l'all. *Juncion acutiflori* Braun-Blanquet & Tüxen 1952** qui se substituent aux prairies marécageuses de la sous-classe *Molinietalia caeruleae* Koch 1926. La gestion par fauche exportation permettant le développement du Jonc à tépales aigus
- Les prairies marécageuses relevant de la sous/classe des *Molinietalia caeruleae* Koch 1926
- Prairies inondables de la sous/classe des *Agrostietea stoloniferae* Oberdorfer 1983 qui se développent énormément et sont une conséquence directe de la gestion. La graminée qui domine cet habitat est le Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*). Cet habitat peut potentiellement évoluer vers un groupement de l'all. du *Bromion racemosi*, si la fauche avec enlèvement est régulièrement réalisée. On le rencontre aussi en situation moins fréquemment inondée et de ce fait est distingué à part en lien avec la rareté du Vulpin des prés (voir ci-dessous).
- **Pelouses inondables de la sous/classe des *Nanocyperetalia flavescens* Klika 1935** correspondant à un faciès de colonisation des abords de la mare nouvelle nord. Le maintien de ce groupement pionnier sera directement tributaire du marnage plus ou moins important de la mare, consécutif à une remontée de nappes ou par remplissage suite à des inondations
- **La prairie courtement inondable de l'association *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*** (Westhoff, VanLeeuwen & Adriani 1962) B., dont le développement constaté en 2019 est lié aux travaux légers de creusement de la piste de bi-cross.

3. Les végétations soumises à l'humidité atmosphérique

- Prairies mésohygrophiles eutrophisées association *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926
- Prairies hygrophiles sur terrains minéraux relevant aussi de la sous/classe des *Agrostietea stoloniferae* Oberdorfer 1983

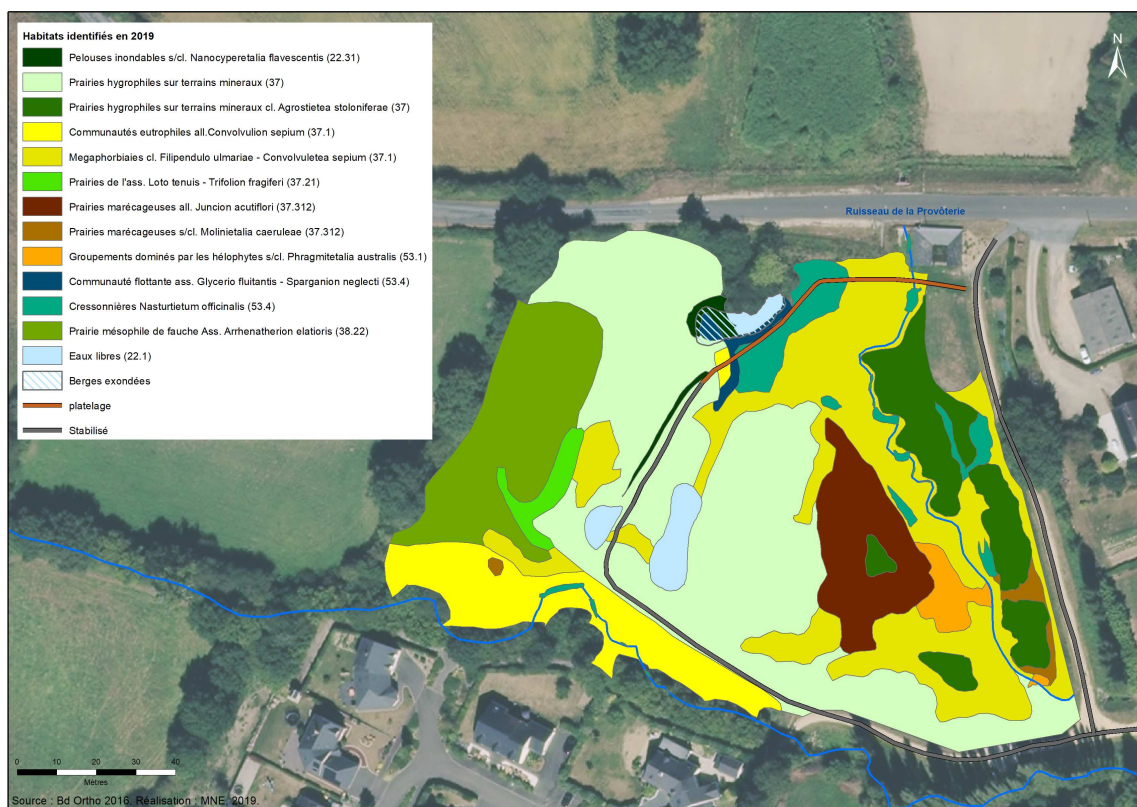


Figure 6 : Carte des habitats en 2019



Figure 7 : Zones étrepées en avril



Figure 8 : Dépression piste de bicross

A la suite des travaux réalisés, nous observons donc 4 nouveaux habitats.

L'habitat de pelouses inondables de la s/cl. *Nanocyperetalia flavescens* Klika 1935 est localisé au secteur étrepé de la mare nord et de la cunette créée en bordure du chemin. C'est une communauté végétale flottante constituée de petites plantes poussant les pieds dans l'eau (hélrophytes) comme le Scirpe épingle (*Scirpus setaceus*). C'est ce dernier qui caractérise l'habitat.

Nous observons également l'apparition de l'habitat des cressonnières de l'association du *Nasturtietum officinalis* (Seibert 1962) Oberdorfer et al. 1967. Cet habitat est disséminé sur l'ensemble de la zone et notamment sur le ruisseau affluent de celui de la Proroterie. Avec la végétation flottante de l'alliance du *Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti* Braun-Blanquet & Sissing in Boer 1942, ce sont les deux faciès des prairies amphibies sur lesquelles l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) peut pondre. Nous observons donc nettement **une augmentation des habitats favorables à cette libellule protégée** et inscrite à l'annexe II de la Directive européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE).

La gestion de fauche avec exportation a entraîné une évolution de l'habitat de la prairie marécageuse de la s/cl. *Molinietalia caeruleae* vers un habitat de prairies marécageuses de l'alliance du *Juncion acutiflori* Braun-Blanquet & Tüxen 1952. L'exportation de la matière fauchée a facilité cette évolution.

Enfin, nous notons une évolution de l'habitat de la dépression de la piste de bicross vers une végétation de prairies de l'alliance de *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* (Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962) B. Foucault 2008. Cet habitat de prairie courtement inondable a réagi favorablement aux travaux de recréation de la piste de bicross, en augmentant la zone irriguée par le ruissellement latéral du champ amont.

Il est à signaler, une évolution de l'habitat caractérisée en 2018 comme prairie méso-hygrophile eutrophisée de l'ass. *Arrhenetherion elatioris* vers une végétation plus humide de la sous-classe des *Agrostieta stoloniferae*. La gestion avec enlèvement, là aussi, impacte favorablement la végétation en facilitant le passage à une végétation moins eutrophe.

3. Inventaires faunistiques

3.1. Amphibiens

3.1.1. Méthodologie

La méthode proposée pour le suivi des amphibiens est une combinaison de plusieurs méthodes d'inventaire complémentaires, destinées à pouvoir contacter l'ensemble des espèces présentes sur la zone d'étude. La première méthode retenue est basée sur la détection auditive des anoues (crapauds et grenouilles), pour lesquels le chant des mâles en période de reproduction est facilement audible. La deuxième méthode consiste en une détection visuelle des adultes des autres anoues, n'ayant pas de chant très sonore, ainsi que des urodèles (salamandres et tritons), sur leur lieu de reproduction. Enfin la troisième méthode consiste en la capture des larves et têtards des différentes espèces, à l'aide d'un troubleau, dans les pièces d'eau situées dans le périmètre d'étude. Cette troisième phase d'inventaire permet de contacter les espèces précoces qui n'auront pas pu être mises en évidence compte tenu de la période contrainte des inventaires et de déterminer, pour les espèces identifiées, leur statut reproducteur.

Les espèces ayant des phénologies différentes, 3 passages sont nécessaires afin de contacter l'ensemble du cortège présent sur la zone d'étude :

- 1^{er} passage nocturne en mars
- 2^{ème} passage nocturne fin avril
- 3^{ème} passage diurne entre les mois de juin et de juillet

Chaque prospection débute par une phase d'écoute d'environ 15 minutes, suivie d'une phase de recherche active des individus à l'aide d'une source lumineuse, pour les prospections nocturnes, et d'un troubleau pour confirmer l'identification de certains adultes et procéder à l'identification en main des larves et têtards. Au cours de chaque passage les individus adultes sont sexés et dénombrés. Pour chaque espèce, seul l'effectif le plus important entre les passages est retenu et analysé. Les prospections sont réalisées dans des conditions climatiques favorables à l'activité des amphibiens et optimales à leur détection (température > 5°C, absence de vent fort, absence de pluie ou pluie faible).

L'ensemble des amphibiens étant protégé par l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 (J.O. du 18/12/2007), une autorisation de capture a été délivrée par la DDT de la Mayenne (annexe 3).

3.1.2. Analyse des données

Les prospections nocturnes ont été réalisées les 19 mars et 30 avril 2019, dans des conditions météorologiques favorables à l'observation des amphibiens.

Une prospection diurne a ensuite été réalisée le 16 juillet 2019. La figure 8 reprend, pour chaque espèce, l'effectif maximum observé sur chacune des 3 mares ainsi que les différents stades de développement dénombrés.

Pour compléter ces prospections, la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) a fait l'objet d'une recherche ciblée supplémentaire le 20 février 2019. Aucune ponte n'a été détectée sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectif max observé			Statut
		Mare 1	Mare 2	Mare 3	
Anoures					
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	18	20	10	DHFF (An. 4)
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	10	47		DHFF (An. 5)
Rainette arboricole	<i>Hyla arborea</i>		1		DHFF (An. 4), Znieff
Urodèles					
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	4		1	LR France (NT), DHFF (An. 2 et 4), Znieff
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		2		
Nombre d'espèces		3	4	2	

LR : Liste rouge, Znieff : Zones naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, DHFF : Directive habitats-Faune-Flore (92/43/CEE).

Figure 9 : Liste des amphibiens contactés sur le site

Rappelons que l'ensemble des amphibiens est protégé, par l'Arrêté du 19 novembre 2007 (J.O. du 18/12/2007) fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Les prospections permettent d'identifier 5 espèces d'amphibiens sur la zone humide : 3 anoures (groupe des grenouilles et crapauds) et 2 urodèles (groupe des tritons et salamandres).

La mare qui enregistre la richesse spécifique la plus importante est la mare 2, créée en 2018 (figure 9), avec 4 espèces.



Figure 10 : Mare 2 en mai 2019

Les mares 1 et 3 accueillent respectivement 3 et 2 espèces. La mare 1 correspond à une ancienne mare restaurée dans le cadre des travaux d'aménagement de la zone humide.

A l'échelle du site, l'espèce la plus représentée est la Grenouille verte, qui avait déjà été mise en évidence lors des précédents inventaires. Le Triton crêté est l'espèce qui bénéficie du statut de protection le plus important. Il figure à la fois sur la liste rouge nationale comme espèce quasi-menacée, sur la liste des espèces déterminantes pour les Znieff de la région des Pays de la Loire et sur les annexes 2 et 4 de la Directive européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE).



Figure 11 : Mare 1 en mai 2019



Figure 12 : Mare 3 en mai 2019

Au-delà des effectifs, le statut de reproduction a été établi pour chacune des espèces en fonction des stades de développement observés. **Ainsi, la reproduction est confirmée sur le site d'étude pour la Grenouille agile**, avec l'observation de 9 pontes sur la mare 1, 9 pontes également sur la mare 2 et 5 pontes sur la mare 3. **La Grenouille verte est la seconde espèce pour laquelle des indices de reproduction ont pu être observés**, avec 4 pontes sur la mare 1, suivi de l'observation de 5 larves lors du dernier passage.

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectif max observé		
		Mare 1	Mare 2	Mare 3
Anoures				
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	pontes	pontes	Pontes
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	pontes et larves		
Rainette arboricole	<i>Hyla arborea</i>			
Urodèles				
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>			
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>			

Figure 13 : Localisation et statut des espèces d'amphibiens observées

Aucun indice de reproduction n'a été obtenu en 2019 concernant les différentes espèces de tritons. Cependant en août 2018, il avait été observé 10 juvéniles de Triton crêté sur la mare 1. L'installation d'une végétation flottante sur les berges de cette ancienne mare restaurée est particulièrement favorable à la reproduction de cette espèce. Par contre, elle rend également la détection des larves d'amphibiens, plus difficile, puisque ces dernières y trouvent refuge.

Description des espèces



La Grenouille agile est une espèce de plaine qui vit principalement à proximité des zones de boisement et de bocage. Elle est très répandue dans tout le département et cohabite assez facilement avec les autres amphibiens. Les zones de bocage et la présence de mares de prairie lui conviennent parfaitement. Cette espèce est parmi les plus précoces dans sa période de reproduction et rejoint les mares dès le mois de février. Sa reproduction est dite « explosive », c'est-à-dire qu'elle ne dure que peu de temps.

C'est une espèce dont les effectifs sont très variables selon les années. En fonction des observations réalisées, que ce soit des adultes ou des pontes, les nombres d'individus peuvent rapidement varier d'une année sur l'autre, sans pour autant que la population globale ne varie. Les pontes de Grenouille agile constituent une ressource alimentaire de premier choix pour tous les prédateurs à la sortie de l'hiver. La présence d'un grand nombre de pontes n'implique donc pas un nombre d'adulte important. Or, lorsqu'une ponte est observée, partant du principe que le sex-ratio de la population est équilibré, cela implique la présence de 2 individus adultes reproducteurs. Cette théorie n'est cependant pas toujours vérifiée pour cette espèce, qui présente souvent un sex-ratio déséquilibré en faveur des mâles ; les femelles quittant les sites de reproduction juste après la ponte. Les populations sont de fait généralement surestimées.



Les Grenouilles vertes, ou complexe de 3 espèces non différenciables de manière certaine sans analyse génétique, correspondent à un groupe d'espèces très ubiquistes, qui colonise rapidement tous les types de milieux aquatiques, qu'ils soient stagnants (mares et étangs) ou plus courants (bordures de cours d'eau). Elles sont présentes sur la quasi-totalité du département de la Mayenne, avec toutefois des densités moindres dans le nord.

Ces espèces ont la particularité de pouvoir être observées lors des prospections dédiées aux amphibiens, mais sont également très visibles sur les berges des mares au cours de la période estivale.



La Rainette arboricole est une espèce de petite taille, qui fréquente les milieux terrestres arborés, arbustifs et herbacés, pourvus de milieux aquatiques riches en végétation et ensoleillés. Elle ne gagne le milieu aquatique qu'au moment de la reproduction. Les adultes, dont les doigts sont munis de ventouses, se déplacent dans la végétation à mi-hauteur. Assez commune dans le département de la Mayenne, elle n'est cependant pas présente dans sa partie nord-ouest.

Cette espèce, particulièrement discrète, est habituellement détectée grâce à son chant nuptial puissant. La période de reproduction enregistre un pic d'activité de la mi-avril à la mi-mai. **C'est une espèce déterminante pour les Znieff donc patrimoniale.**



Le Triton crêté est l'une des 2 espèces de grands tritons présents sur le territoire français. Il est généralement observé dans les milieux bocagers assez ouverts et les mares de prairies. Différentes études spécifiques ont montré son déclin, tant au niveau européen qu'au niveau du département, principalement à cause de la disparition des mares et des zones humides en général. Pour le département de la Mayenne, l'espèce est assez bien répartie sur l'ensemble du territoire.

C'est une espèce qui se regroupe en période de reproduction au niveau des points d'eau. Puis, passée cette période qui ne dure que quelques dizaines de jours entre mi-mars et fin avril, la majorité des adultes rejoignent un habitat terrestre. Les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur le décalage de cette période. Le Triton crêté est une espèce connue pour ses nombreux déplacements, notamment en phase terrestre. Toutefois, il est admis qu'elle ne s'éloigne généralement pas à plus d'une centaine de mètres de ses sites de reproduction. **C'est une espèce patrimoniale.**



Le Triton palmé, espèce de petite taille, est le plus commun des tritons en France. Cette espèce présente une grande amplitude écologique et, de ce fait, fréquente de nombreux milieux aquatiques différents. En Mayenne, il est présent sur l'ensemble du département et se reproduit entre le mois de février et le mois de juin.

3.2. Odonates

3.2.1. Méthodologie

En ce qui concerne l'inventaire des odonates, deux méthodes d'inventaires sont utilisées de manière simultanée.

La première méthode consiste en l'identification des adultes par contact visuel, à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. Elle peut être accompagnée de captures au filet dans les cas où l'identification à distance n'est pas possible. Les individus, une fois identifiés sont ensuite relâchés rapidement, à l'endroit précis de la capture. Les prospections doivent être réalisées, par progression lente et régulière sur l'ensemble de la zone d'étude et plus particulièrement aux abords des zones présentant de l'eau (mare, ruisseau, ...), entre 11h00 et 16h00, dans de bonnes conditions météorologiques (période ensoleillée depuis au moins un jour, température comprise entre 18°C et 30°C, vent nul à faible). Parmi les espèces identifiées sur le site d'étude, l'Agrion de Mercure est une espèce protégée au titre de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007, fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 06/05/2007). Une autorisation de capture a été délivrée par la DDT de la Mayenne (annexe 3).

La seconde méthode d'inventaire proposée concerne la collecte des exuvies (enveloppe organique demeurant dans le milieu naturel après l'émergence des adultes). Cette méthode, peu invasive à la fois pour le milieu et pour les espèces permet d'obtenir une vision représentative de l'odonatofaune d'un secteur donné et de garantir l'autochtonie de chaque espèce identifiée, autrement dit de caractériser le statut de reproducteur pour chacune d'entre elles. Pour ce faire, une recherche active des exuvies est opérée sur les berges du ruisseau traversant la zone d'étude, ainsi que sur les 3 mares identifiées. L'exuvie est un matériel biologique inerte, très fragile et soumis aux intempéries extérieures que constituent principalement le vent et la pluie. Il est périssable dans le temps. Toutes les exuvies collectées sont analysées au laboratoire, sous loupe binoculaire, à l'aide de différentes clés de détermination (Doucet, 2010, 2011 et 2016 et Heidemann et Seidenbush, 2002), du photoguide des larves de libellules (Brochard et al., 2016), et de la collection de référence constituée par Mayenne Nature Environnement sur les espèces du département de la Mayenne. En cas d'hésitation sur une espèce, les échantillons pourront être confiés au GRETIA¹ pour confirmation.

Le comportement des imagos ainsi que la présence d'exuvies permettent d'estimer le niveau d'autochtonie de chaque espèce par rapport au site d'étude. Pour cela, une grille de lecture des niveaux d'autochtonie a été utilisée (Vanappelghem, 2007).

¹ Groupe d'Etude des Invertébrés Armoricaains

Autochtonie certaine : - Exuvie ² - Emergence ³	= Reproduction de l'espèce
Autochtonie probable : - Néonate ⁴ - Présence de larves (stades antérieurs à F0) - Femelle en activité de ponte dans un habitat aquatique potentiel pour l'espèce	
Autochtonie possible : - Présence des 2 sexes dans un habitat aquatique potentiel pour l'espèce - Comportements territoriaux - Poursuite de femelles - Accouplements - Tandems	
Aucune preuve évidente d'autochtonie : - Un ou plusieurs adultes ou immatures dans un habitat favorable ou non à l'espèce : sans comportement d'activité de reproduction - Femelle en activité de ponte dans un habitat non potentiel pour l'espèce - Comportements territoriaux de mâles sans femelle observée	

Figure 14 : Tableau des statuts de reproduction

Pour les espèces ayant des phénologies différentes, plusieurs passages successifs sont nécessaires pour contacter l'ensemble du cortège présent sur la zone, ainsi 4 passages ont été réalisés entre les mois de mai et d'août 2019. Une attention particulière est portée sur le cours d'eau, qui accueille l'Agrion de Mercure. Lors de chaque passage, toutes les espèces sont recensées et les individus adultes comptabilisés. Seule la valeur la plus haute pour chaque espèce est prise en compte dans l'analyse des résultats.

3.2.2. Analyse des données

En 2019, les prospections libellules ont été réalisées les 21 mai, 14 juin, 16 juillet et 20 août. Au cours de ces différents passages, les individus adultes ont été identifiés et dénombrés et toutes les exuvies observées sur le site ont été collectées. L'inventaire réalisé est un inventaire qualitatif et semi-quantitatif, toutefois le nombre d'individus comptabilisé pour chaque espèce ne se veut pas exhaustif. Les chiffres repris dans le tableau suivant correspondent, pour les imagos à l'effectif maximum observé pour une espèce donnée au cours d'une même prospection et pour les exuvies à l'effectif total collecté.

Au total, 23 espèces ont été identifiées sur la zone d'étude en 2019, contre 24 en 2018 : 12 zygoptères et 11 anisoptères.

² Enveloppe larvaire laissée par un individu lors de la métamorphose imaginale.

³ Imago fraîchement métamorphosé qui se trouve encore sur ou à proximité de son exuvie, n'ayant pas encore effectué son premier vol.

⁴ Imago fraîchement métamorphosé avec les ailes encore brillantes mais ayant au moins effectué au moins un vol, son lieu d'observation ne correspondant pas à son lieu d'émergence.

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectif max observé		Statut
		Imagos	Exuvies	
Zygoptères				
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	6	8	-
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>	9	-	-
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	21	-	PN, DHFF (An. 2), Znieff
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	22	-	-
Agrion jovencelle	<i>Coenagrion puella</i>	73	-	-
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i>	59	-	-
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	8	-	-
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	1	-	-
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	1	-	-
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	19	-	-
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	4	-	-
Petite Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	11	-	-
Anisoptères				
Aeschne mixte	<i>Aeshna mixta</i>	1	-	-
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	6	-	-
Cordulégastré annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1	-	Znieff
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>	2	-	-
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	4	-	-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	4	-	-
Libellule écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	1	-	-
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	3	-	-
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	5	-	-
Sympétrum rouge-sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>	1	-	-
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	6	4	-
Nombre d'espèce		23	2	
PN : Protection nationale DHFF : Directive Européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE) Znieff : espèce déterminante de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique.				

Figure 15 : Liste des espèces de libellules contactés sur le site

Le Leste fiancé, le Leste verdoyant et la Naïade au corps vert, observés en 2018, n'ont pas été revus. En revanche, 2 nouvelles espèces viennent compléter la liste initiale. Il s'agit du Caloptéryx éclatant et de la Cordulie bronzée. L'observation des individus volants a permis de contacter l'ensemble des espèces identifiées (n=501 individus). L'analyse des 28 exuvies collectées a permis de confirmer le statut de reproducteur pour 2 espèces : l'Agrion à larges pattes (n=8) et le Sympétrum strié (n=4). En fonction de l'état du matériel prélevé (présence de toutes les pièces anatomiques et intégrité), l'identification jusqu'à l'espèce n'est pas toujours possible, c'est notamment le cas chez les zygoptères, pour lesquels ce matériel est particulièrement fragile. Pour la famille des Coenagrionidés (n=15), seuls quelques genres sont facilement identifiables. Pour les autres, il faudrait coupler la collecte d'exuvies avec l'observation de l'individu émergeant correspondant, ou procéder à l'élevage des larves afin d'observer l'individu adulte résultant de la transformation, ce qui implique le succès du développement larvaire et de son émergence en captivité (Doucet, 2016). Ces 2 méthodes trop invasives n'ont pas été utilisées au cours de cette étude. Concernant la famille des Platycnemididés (n=8), la distinction entre les 3 espèces présentes en France, est très délicate voire impossible (Doucet, 2016). Sur le département de la Mayenne, seules 2 espèces sont actuellement identifiées (www.faune-maine.org) : le Pennipatte bleuâtre et le Pennipatte orangé. Ces 2 espèces ne peuvent pas être séparées. Cependant, aucun Pennipatte orangé adulte n'a été contacté en vol sur le site d'étude. Toutes les exuvies appartenant au genre *Platycnemis* ont ainsi été attribuées au Pennipatte bleuâtre. De la même manière, 3 espèces appartenant au genre *Sympetrum* (n=4) ne peuvent pas être individualisées. Ces 3 espèces forment des complexes de 2 espèces, qu'il est difficile de séparer. Toutes les exuvies analysées sur le site appartiennent au complexe *Sympetrum striolatum/meridionale*. Or sur le site d'étude, le Sympétrum méridional n'a pas été identifié. Les exuvies ont ainsi été attribuées par

extrapolation au *Sympétrum* strié. Enfin, une exuvie appartenant au genre *Sympetrum* n'a pas pu être identifiée avec plus de précision.

Parmi les espèces contactées et suite à la révision des listes d'espèces déterminantes de Znieff⁵ pour la région des Pays de la Loire (validée en décembre 2018), seules 2 espèces sont qualifiées de déterminantes : l'Agrion de Mercure et le Cordulégastré annelé. L'Agrion mignon, l'Agrion nain et l'Orthétrum brun également présents sur la zone d'étude mais ne figurent plus sur cette liste. L'Agrion de Mercure, en revanche, est également protégé sur le territoire national au titre de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (J.O. 06/05/2007) et inscrit à l'annexe II de la Directive européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE).

Au cours des prospections, la localisation de chaque observation a été rattachée à la zone en eau la plus proche (mares ou cours d'eau). Compte tenu de la faible surface du site d'étude et des capacités de vol des libellules, il peut être admis que les individus des différentes espèces utilisent l'ensemble du site, avec cependant quelques secteurs privilégiés, au sein desquels ils se reproduisent ou s'alimentent. La découverte d'exuvies ou de comportements reproducteurs, dans un milieu correspondant écologiquement aux besoins spécifiques des différentes espèces, peuvent permettre d'identifier ces secteurs.

La majorité des exuvies a été découverte dans la végétation de berge des mares 1 et 2. Aucune exuvie n'a été collectée sur la mare 3 ou sur le ruisseau. En revanche des comportements de pontes ont pu être observés sur ce dernier, notamment pour des espèces qui utilisent préférentiellement ce genre de milieu, comme l'Agrion de Mercure.

Nom vernaculaire	Nom latin	Localisation/Indexe de reproduction			
		Mare 1	Mare 2	Mare 3	Ruisseau
Zygoptères					
Agrion à larges pattes	<i>Platynemis pennipes</i>	exuvie	tandem/exuvie		
Agrion jovencelle	<i>Coenagrion puella</i>	tandem	tandem	tandem	émergence/tandem
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	-			émergence/ponte
Agrion délicat	<i>Ceragrion tenellum</i>	tandem	-		
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i>		tandem		
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	tandem			tandem
Petite Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	tandem			tandem
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	2 sexes	-	-	
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-			2 sexes
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	-	-
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>		-		
Agrion porte- coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>		-		
Anisoptères					
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	exuvie	-		
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	ponte/tandem	-	
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	ponte		
Aesche mixte	<i>Aeshna mixta</i>	-			
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>		-		
Cordulégastré annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>				-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	-	
Libellule écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>		-		
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	-	-		
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-		
Sympétrum saquin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-			

Figure 16 : Localisation et statut des espèces de libellules contactées

⁵ Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.

Nom vernaculaire	Nom latin	Niveau d'autochtonie	Statut
Zygoptères			
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	Certaine	-
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	Certaine	-
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Certaine	PN, DHFF (An. 2), Znieff
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>	Possible	-
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i>	Possible	-
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	Possible	-
Petite Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Possible	-
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	Possible	-
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	Possible	-
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	-	-
Anisoptères			
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	Certain	-
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	Propable	-
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Probable	-
Aesche mixte	<i>Aeshna mixta</i>	-	-
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	-	Znieff
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>	-	-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-
Libellule écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	-	-
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-
Sympétrum rouge-sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-
PN : Protection nationale DHFF : Directive Européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE) Znieff : espèce déterminante de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique.			

Figure 17 : Tableau d'autochtonie des espèces de libellules

Selon la grille de lecture présentée précédemment, les comportements des imagos observés et la présence d'exuvies permettent de confirmer le statut reproducteur de 6 des 23 espèces contactées sur le site d'étude en 2019 : 4 avec une autochtonie certaine et 2 avec une autochtonie probable.

Évolution des cortèges

En 2016, avant la phase de travaux, seules 8 espèces de libellules avaient été observées sur le site. Le ruisseau de la Prorôterie, nouvellement restauré, était le seul milieu aquatique présent sur la zone d'étude, accompagné de quelques suintements. Les travaux ont permis la restauration d'une mare ancienne dans la partie nord (mare 1) et la création de 2 mares de tailles différentes dans la partie centrale (mares 2 et 3), créant ainsi autant de milieux potentiellement attractifs pour les libellules, leur permettant de se reproduire et de s'alimenter.

En 2019, 23 espèces ont été contactées. Le Leste fiancé, le Leste verdoyant, la Naïade au corps verte et l'Aesche bleue n'ont pas été revus, par rapport à la liste initiale de 2018. En revanche, le caractère reproducteur pour l'Agrion jouvencelle a été établi avec l'observation d'individus émergents sur le cours d'eau, ce qui porte à 16 le nombre d'espèces reproductrices sur la zone d'étude.

Les inventaires réalisés entre 2016 et 2019 permettent d'identifier 27 espèces pouvant potentiellement fréquenter la zone humide, soit un peu plus de 48 % des espèces présentes sur le département de la Mayenne. La reproduction est avérée ou probable pour 16 de ces espèces, parmi lesquelles l'Agrion de Mercure, qui bénéficie d'une protection nationale. Sur l'ensemble du cortège 3 espèces sont inscrites sur les listes d'espèces déterminantes Znieff pour la région des Pays de la Loire.

Nom vernaculaire	Nom latin	2016	2018	2019	Reproduction	Statut
Zygoptères						
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	X	X	X	X	-
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>	-	X	X	X	-
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	X	X	X	X	PN, DHFF (An. 2), Znieff
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	X	X	X	X	-
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	X	X	X	X	-
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitullum</i>	-	X	X	X	-
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	-	X	X	-	-
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	X	X	X	X	-
Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i>	-	X	-	-	Znieff
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	-	X	X	X	-
Petite Nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	X	X	-	-
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	X	X	-	-
Leste verdoyant	<i>Lestes virens</i>	-	X	-	-	-
Naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>	-	X	-	X	-
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	-	-	X	-	-
Anisoptères						
Aeschne bleue	<i>Aeshna cyanea</i>	X	-	-	-	-
Aeschne mixte	<i>Aeshna mixta</i>	-	X	X	-	-
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	X	X	X	-
Cordulégastre annelé	<i>Cordulegaster boltonii</i>	-	X	X	-	Znieff
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>	-	-	X	-	-
Libellule à quatre tâches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	X	X	X	-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	X	X	X	-
Libellule écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	X	X	X	-
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	-	X	X	X	-
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	X	X	X	-
Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	X	X	X	-	-
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	X	X	X	X	-
Nombre d'espèces		8	24	23	16	
PN : Protection nationale DHFF : Directive Européenne Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE) Znieff : espèce déterminante de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique.						

Figure 18 : Tableau comparatif des espèces de libellules contactées depuis 2016

Espèces patrimoniales

L'Agrion de Mercure est la seule espèce de libellule bénéficiant d'une protection nationale sur le site d'étude. C'est une petite libellule bleue et noire, appartenant à la famille des Coenagrionidés. Les mâles sont reconnaissables à leur dessin dorsal noir en forme de tête de taureau ou de casque de viking visible sur le deuxième segment de l'abdomen. Une autre particularité est le sixième segment de l'abdomen qui est moitié noir et moitié bleu.



La détermination des femelles est plus délicate, l'examen du prothorax⁶ est alors nécessaire. Le stade larvaire dure 1 à 2 ans selon les régions. La période de vol de l'imago est généralement comprise entre la fin du mois d'avril et la fin du mois d'août, un pic pouvant être observé entre le 1er juin et le 15 juillet. Cette espèce évolue sur des cours d'eau de petite dimension, ensoleillés, enregistrant un débit modéré mais constant. La présence du Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) et de l'Ache à fleurs nues (*Apium nodiflorum*) est

⁶ Élément morphologique constituant le thorax, localisé juste derrière la tête de l'imago.

indispensable à cette espèce, qui utilise leurs tiges molles comme support de ponte. Les larves, par ailleurs, se développent préférentiellement au sein du réseau racinaire de ces végétaux.

Au cours de l'année 2019, 4 passages successifs espacés d'environ 1 mois, ont été réalisés. L'analyse des résultats tient compte de l'effectif maximum observé le 14 juin 2019 (n=21). La durée de vie des adultes d'Agriion de Mercure est particulièrement courte, de l'ordre de quelques jours. Le risque de compter 2 fois le même individu est ainsi quasiment nul, entre les 2 sessions de terrain. Au total 53 individus ont donc été comptabilisés principalement le long du cours d'eau ; un seul individu mâle a été capturé sur la mare 1. Parmi eux 7 femelles ont été identifiées.

Petite libellule de couleur métallique, le Leste fiancé appartient à la famille des Lestidés. Morphologiquement, il est reconnaissable à ses ptérostigmas⁷ entièrement noirs. Les cerques des mâles sont longs, parallèles, non courbés et convergents à l'extrémité. Cette espèce se développe préférentiellement autour des eaux stagnantes. Elle vole assez peu et est généralement observée, perchée dans la végétation. La femelle dépose ses œufs dans les tiges creuses de végétaux hygrophiles tels que les iris, les joncs ou encore les scirpes.



La période de vol des adultes est comprise entre les mois de juillet et d'août.

Le Cordulégastré annelé est la plus grande espèce de libellule du département de la Mayenne. Avec un corps noir rayé de jaune, il ne peut être confondu. Cette espèce fréquente les cours d'eau de plus ou moins grande taille, à fond plus ou moins sableux. Les larves aquatiques ont la particularité de pouvoir résister aux courants. Les mâles et les femelles sont identiques et peuvent être observés sur toute la période estivale.



Assez discrets et particulièrement territoriaux, les mâles patrouillent le long des cours d'eau, à la recherche d'une femelle et accompagnent systématiquement tout intrus de la même espèce qui s'y trouverait.

3.3. Orthoptères

3.3.1. Méthodologie

Les orthoptères, représentés par les criquets, sauterelles et grillons, vivent au sol, à mi-hauteur dans la végétation, ou au niveau des strates arbustives et arborescentes. Ce groupe d'insectes constitue un excellent indicateur du milieu en raison de sa grande sensibilité aux changements de la structure de la végétation (hauteur et stratification) et de l'humidité stationnelle. Ces espèces sont donc susceptibles de réagir très rapidement à la diversification

⁷ Courte zone étroite et colorée d'épaississement du bord antérieur des ailes.

des habitats. On considère d'ailleurs que leur évolution au sein d'un milieu donné est représentative de l'évolution de l'entomofaune générale de ce même milieu.

La méthode retenue pour l'inventaire des orthoptères consiste en la mise en place de lignes transects de 10 mètres. Cette méthode est directement inspirée de celle développée par (Voisin, 1986), en considérant une bande d'environ 0,75 mètre de part et d'autre de la ligne. L'observateur parcourt donc environ 15 m² en capturant à l'aide d'un filet fauchoir l'ensemble des individus adultes et juvéniles détectés à la vue et à l'ouïe (chaque espèce possède sa signature sonore, aussi appelée stridulation). Les individus, une fois identifiés sont ensuite relâchés rapidement, à l'endroit précis de la capture.

Plus l'habitat échantillonné est de superficie importante, plus le nombre de transects à réaliser sera important. De 1 à 4 transects par habitats répertoriés en 2016, ont ainsi été définis dès 2018, pour un nombre total de 17 transects. Parcours à nouveau en 2019, ils se répartissent parmi les 7 habitats déjà connus :

- Prairies flottantes (habitat A) = 1 transect
- Prairies marécageuses (habitat B) = 3 transects
- Groupements dominés par les hélophytes (habitat C) = 1 transect
- Mégaphorbiaies (habitat D) = 3 transects
- Prairies mésohygrophiles eutrophisées (habitat E) = 4 transects
- Prairies mésophiles de fauche (habitat F) = 2 transects
- Mégaphorbiaies alluviales (habitat G) = 3 transects

La localisation du transect tient compte de l'effet « bordures » potentiel de l'habitat échantillonné, de fait ils sont toujours réalisés au cœur même de chaque habitat afin d'éviter tout biais dans l'acquisition des données populationnelles.



Figure 19 : Localisation des 17 transects sur l'aire d'étude en 2018, prospectés également en 2019

Les prospections se déroulent aux périodes les plus chaudes de la journée entre le mois de juillet et le mois de septembre. Afin de contacter l'ensemble des espèces présentes sur le site, 3 passages ont été réalisés lors de conditions climatiques optimales (absence de pluie et températures élevées) en juillet, août et septembre.

L'observateur parcourt l'ensemble de la zone humide selon un cheminement pré-établi afin de ne pas déranger l'entomofaune lors de ses déplacements. Un biais pourrait apparaître dans les résultats obtenus (fuite des orthoptères hors des zones prospectées).

3.3.2. Analyse des données

En 2019, les prospections orthoptères ont été réalisées les 08 juillet, 28 août et 17 septembre permettant de collecter et d'identifier 551 individus (pour rappel, 314 individus en 2018).

Il s'agit surtout d'individus adultes (79% des contacts, pourcentage similaire à celui obtenu en 2018). Le pic d'abondance des adultes est obtenu au cours du mois de juillet (août en 2018), plus aucun immature n'est observé sur le terrain en septembre comme cela fut aussi le cas en 2018 (figure 19). Il est à noter qu'au mois d'août 2019, plus aucun immature n'est détecté sur le terrain, ce qui n'était pas le cas en 2018.

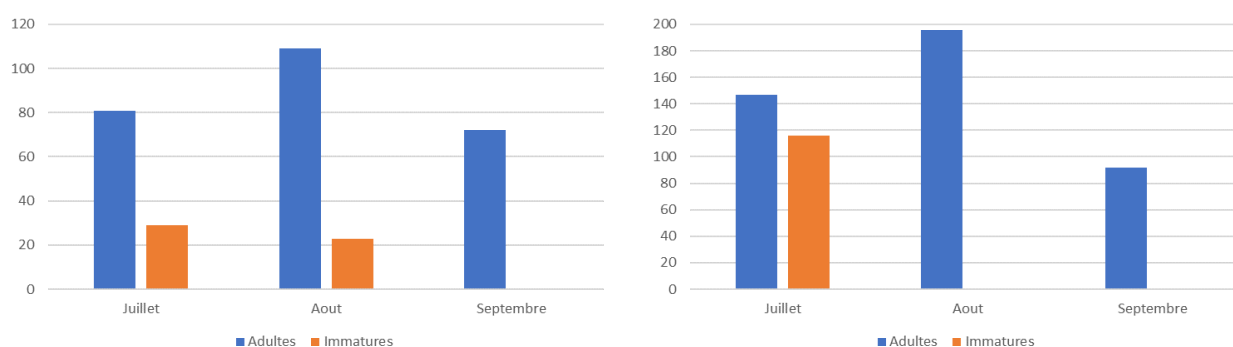


Figure 20 : Evolution du nombre d'adultes et d'immatures capturés en 2018 et 2019

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectif max observé		Statut
		Immatures	Adultes	
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	0	1	-
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	3	0	-
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	0	5	-
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	24	29	-
Conocéphale des roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	4	55	Znieff
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	0	5	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	0	24	-
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	0	1	-
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	0	62	-
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	0	26	-
Criquet des bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	0	2	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	85	215	-
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	0	4	-
Tétrix forestier	<i>Tetrix undulata</i>	0	4	-
Nombre d'individus / nombre d'espèces		116/4	395/13	

Znieff : espèce déterminante de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (liste revue à la baisse en décembre 2018)

Figure 21 : Liste des espèces (adultes et immatures) identifiées sur le site en 2019

14 espèces (un quart des espèces d'Orthoptères connues sur le département) ont été contactées sur la zone humide en 2019 (figure 14).

Les effectifs les plus importants concernent le Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*) (300 individus vs 112 en 2018), le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) (59 vs 92 en 2018, effectif en baisse), le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) (62 vs 66 en 2018) et dans une moindre mesure le Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*) (53 vs 30 en 2018) puis le Gomphocère roux (26 vs 2 en 2018) et la Decticelle bariolée (24 vs 2 en 2018).

Seuls, le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) et le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) sont strictement inféodés aux zones humides. La première espèce est référencée pour la Trame Verte et Bleue (TVB) au niveau national et est ciblée comme espèce intéressante en Région des Pays de la Loire.

Plusieurs habitats hébergent le Conocéphale des roseaux, espèce patrimoniale. Il s'agit des habitats B (prairies marécageuses), C (groupements dominés par les héliophytes), D (mégaphorbiaies) et G (mégaphorbiaies alluviales). Il a besoin de végétaux élevés à tiges, dans lesquels la femelle pond, à la différence du Criquet ensanglanté qui pond directement au sol.

Le Criquet des pâtures, très abondant (54% des observations en 2019 vs 36% en 2018), se rencontre plutôt dans les habitats de prairies mésohygrophiles eutrophisées (habitat E - couleur vert pâle), mésophiles de fauche (habitat F - couleur vert pomme) et dans les mégaphorbiaie alluviales (habitat G - vert foncé). Ce criquet, très répandu en Mayenne, fréquente avant tout les secteurs moyennement humides. Il n'est pas ciblé par la gestion mise en œuvre sur la zone humide.



Figure 22 : Localisation par habitat du nombre moyen d'espèces d'orthoptères, d'individus observés en 2019 et progression observée entre 2018 et 2019

Flèche rouge : forte augmentation ; flèche orange : augmentation modérée ; flèche jaune : faible augmentation

Le nombre moyen d'espèces contactées par habitat varie dans une fourchette de valeur comprise entre 4 et 6,3 (augmentation par rapport à 2018 qui comptait 3 à 5 espèces). L'habitat D (mégaphorbiaies) abrite 9 espèces. Au sein de l'habitat B (prairies marécageuses), E

(prairies mésohygrophiles eutrophisées) et G (mégaphorbiaies alluviales), 8 espèces sont dénombrées.

Comme en 2018, c'est surtout en partie basse de la zone humide que l'on rencontre la plus forte richesse spécifique avec 5,7 à 6,3 espèces d'orthoptères en moyenne par habitat, contre 4 à 5,5 espèces en moyenne par habitat dans les parties les plus sèches. Les effectifs d'orthoptères ne suivent pas la même évolution entre les deux secteurs pré-cités, à la différence de 2018 (24,3 à 37 individus sur 15 m² en partie basse vs 17 à 54,3 individus ailleurs). On note donc une forte augmentation des effectifs moyens par habitat sur les parties les plus sèches en 2019.

L'habitat B (prairies marécageuses), situé au centre de la partie basse de la zone humide, enregistre la plus forte évolution entre 2018 et 2019, tant au niveau du nombre moyen d'espèces (4 vs 5,7) que de l'effectif moyen (17,7 vs 34 individus).

Pour plus d'informations, l'annexe 4 restitue les résultats bruts et compilés (nombre d'espèces et nombre d'individus) par transect et par date de passage.

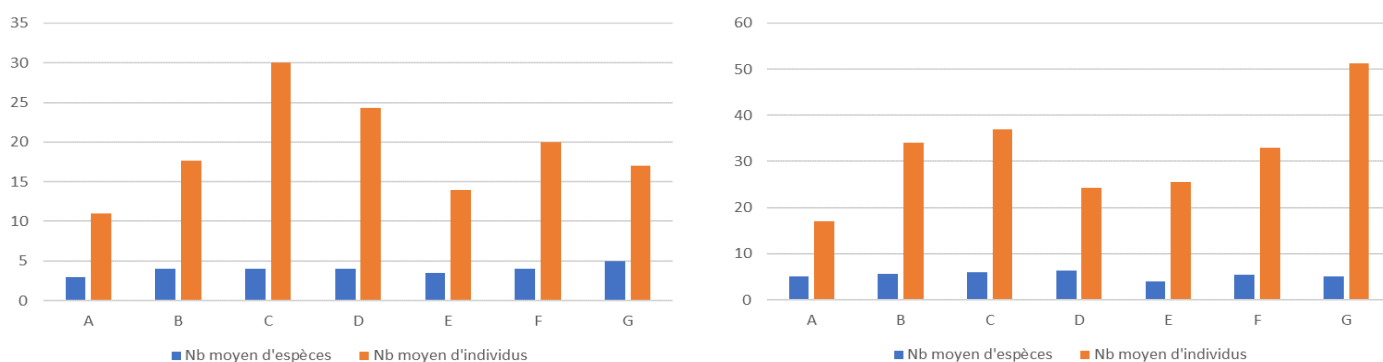


Figure 23 : Evolution du nombre moyen d'espèces et d'individus par habitat en 2018 et 2019

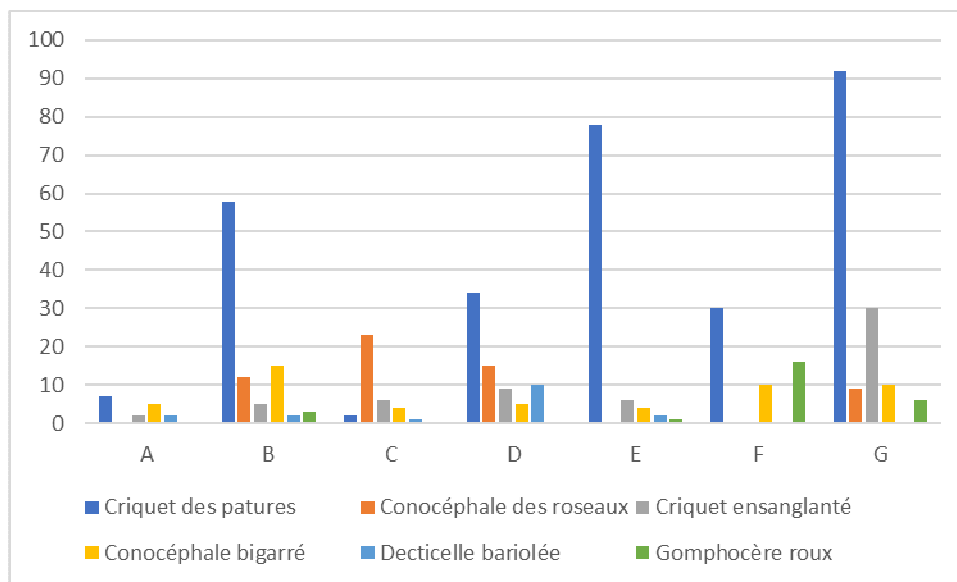


Figure 24 : Répartition des principales espèces d'orthoptères par habitat

L'indice de Shannon permet de mesurer la diversité d'un peuplement. Si l'on applique cet indice aux peuplements d'orthoptères étudiés en 2018 et en 2019, l'indice n'évolue globalement pas (1,55 vs 1,47 en 2018). Il n'y a donc pas de profondes modifications de la diversité pour ces espèces sur un laps de temps d'une seule année. Le peuplement évolue peu.

Évolution des cortèges

L'inventaire réalisé en 2016 mettait en évidence la présence de 10 espèces d'orthoptères (figure 17).

Il s'agissait avant tout de déterminer quelles espèces étaient présentes (approche qualitative) sans pour autant mettre en place une méthode de dénombrement des individus (approche quantitative). Par ailleurs, l'ensemble de la zone humide et ses bordures boisées avaient été prospectées, ce qui n'a pas été le cas en 2019 (comparable toutefois à 2018).

Nom vernaculaire	Nom latin	2016	2018	2019		Statut
Phanéoptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	-	X	-		-
Phanéoptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	-	X	X		-
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	-	X	X		-
Méconème tambourinaire	<i>Meconema thalassinum</i>	X	-	-		-
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	-	-	X	Nouvelle	
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	X	X	X		Znieff
Conocéphale des roseaux	<i>Conocephalus dorsalis</i>	X	X	X		-
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	X	-	X		-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	X	X	X		-
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	X	-	X		-
Grillon des bois	<i>Nemobius sylverstris</i>	X	-	-		-
Criquet ensablanté	<i>Stethophyma grossum</i>	X	X	X		Znieff
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	-	X	X		Znieff
Criquet des bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	X	Nouvelle	
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	X	X	X		-
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	X	X	X		-
Tétrix forestier	<i>Tetrix undulata</i>	-	-	X	Nouvelle	
Nombre d'espèces		10	10	14		

Znieff : espèce déterminante de Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique.

Figure 25 : Evolution du nombre d'espèces d'orthoptères contactées depuis 2016

14 espèces sont détectées en 2019 contre 10 espèces les années précédentes (2016 et 2018), ce qui constitue une augmentation de la richesse spécifique importante.

17 espèces différentes ont été contactées, en cumulé, entre le premier inventaire réalisé en 2016 et celui de 2019 (figure 17). Le cortège d'orthoptères s'est donc étoffé en l'espace de quelques années.

Espèces patrimoniales

Une seule espèce présente un statut de patrimonialité en tant qu'espèce déterminante Znieff. Le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) est connu sur le site depuis 2016 avec des effectifs annuels non négligeables.

Le Conocéphale des Roseaux (*Conocephalus dorsalis*) selon Merlet et Houard (2012) « se développe parmi la végétation riveraine des milieux aquatiques ou des bords des cours d'eau. La principale exigence écologique de cette espèce est un très fort niveau d'hygrométrie. En effet, un assèchement du milieu lui est défavorable. Une hauteur de végétation modérée à élevée est nécessaire, en général entre 30 et 140 cm. Les sites les plus typiques sont les prairies humides abandonnées, les prairies à joncs, les mégaphorbiaies, les bords des fossés et des ruisseaux. Comme elle pond dans les tiges de végétaux, la fauche et un pâturage trop intensif lui sont très défavorables. »



C'est une sauterelle présentant une teinte d'un vert soutenu et brillant, avec une bande beige à brune sur le dos. La tête conique est caractéristique des conocéphales.

Espèce inféodée aux milieux aquatiques, plutôt rare en Mayenne, avec des populations dispersées, elle est connue sur seulement une petite dizaine de communes en Mayenne. Merlet et Houard (2012) précisent que les individus sont pourvus d'ailes ne permettant pas de grands déplacements, la dispersion est plutôt passive.

En région des Pays de la Loire, l'espèce est considérée comme « Assez rare en 44 et 85, localisé en 49, sur des biotopes menacés. Il fréquente les milieux humides et est très exigeant quant à la qualité de son environnement. » (CSRPN Pays de la Loire, 1999).

Selon Sardet et Defaut (2004), l'espèce a un niveau de priorité 3 (espèce à surveiller de manière à apprécier la dynamique de leurs populations) en France.

3.4. *Campagnol amphibie*

En ce qui concerne le Campagnol amphibie, mammifère semi-aquatique (protégé au titre de l'arrêté du 15 septembre 2012, modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 et fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection) dont la présence a été mise en évidence lors des inventaires de 2016, aucune prospection spécifique n'a été réalisée.

En revanche, lors du suivi de l'Agrion de mercure, réalisé le long du ruisseau, les indices de présence tels que des crottiers, des réfectoires ou des terriers et des coulées ont été recherchés.

Aucun crottier, seul indice de présence certaine, récent n'a été identifié lors des prospections. Des zones d'alimentation et des coulées imputables à des micro-mammifères ont, en revanche, été observées, mais **rien ne permet de confirmer la présence du Campagnol amphibie en 2019.**

L'année précédente, l'espèce était pourtant bien présente à plusieurs endroits du cours d'eau.

4. IMPACT DE LA GESTION MISE EN PLACE SUR LA BIODIVERSITE

4.1. *Gestion actuelle et perspectives*

La gestion alternée du Pré de la Rainette, en deux secteurs distincts sur faciès humide (secteurs est et ouest, hors secteur à foin) permet d'avoir chaque année une zone refuge pour la faune protégée et patrimoniale mais aussi pour l'ensemble de l'entomofaune et certaines espèces vertébrées (figure 26).

Pour l'Agrion de Mercure, il était important de réaliser un entretien annuel alterné d'un côté, puis de l'autre du ruisseau. Cela maintient une rive ouverte et ensoleillée favorable aux espèces végétales, sur lesquelles cette libellule vient pondre. Ce mode de gestion est aussi favorable au Campagnol amphibie quant à son maintien sur le cours d'eau. Si des interventions doivent avoir lieu sur la végétation implantée directement dans le cours d'eau, elles doivent être envisagées de façon raisonnée, en laissant des tronçons de cours d'eau végétalisés alternativement (zones avec végétation et zones sans).

Les abords du sentier temporaire et du platelage peuvent être fauchés ou tondu plus régulièrement afin de favoriser le déplacement des piétons car les précipitations provoquent généralement un effondrement de la végétation sur les cheminements. Verger et piste de bicross peuvent être concernés par 3 passes annuelles.

La végétation des abords des deux mares est à conserver au fil du temps sur une largeur d'environ 1 mètre. Elle ne devra pas être impactée par les fauches de foin ou tardives mises en place pour gérer les grandes surfaces de végétation.

Sur les secteurs les plus secs (5147,80 m²), nous avons donc préconisé une fauche chaque année en juin-juillet pour faire un foin par un agriculteur avec mise à disposition gracieuse de celui-ci (fanage, andainage, pressage puis exportation). En l'absence d'un agriculteur intéressé, il était prévu de faire appel à un prestataire privé. Une fauche de regain était aussi envisagée car en zone humide la production est souvent forte et nécessite plusieurs évacuations de matière végétale, du moins les deux à trois premières années. Cette fauche tardive avec exportation a été réalisée en 2018 et 2019, en début d'été, sous la forme d'une prestation de service, mais n'a pu être valorisée la première année. En 2019, la matière végétale a fait l'objet d'un compostage. La commune envisage désormais de faire appel à un agriculteur dès 2020.

A l'est du ruisseau de la Prorôterie (1705 m²), en partie humide, une fauche manuelle tardive tous les deux ans avec mise en tas pour tassement en bord de route (10-15 jours), puis reprise en transport vers le point d'apport volontaire situé à la limite des communes de Montigné-le-Brillant et Ahuillé ou en méthaniseur, était envisagée sous la forme d'une intervention mécanique (matériel adapté aux zones humides, tel que tracteur de puissance moyenne à double roues et pneus basse pression). C'est ce qui a été retenu à l'automne 2018. Une association d'insertion pouvait aussi réaliser cette prestation à l'aide de débrouailleuses individuelles compte tenu de la superficie concernée. La végétation exportée n'a toutefois pu être valorisée.

Sur les secteurs situés à l'ouest du ruisseau de la Prorôterie (7002,95 m²), une fauche mécanique tardive (à l'automne, en septembre ou octobre) avec exportation une année sur deux, mise en tas en bord de route, puis reprise pour évacuation a été mise en place en 2019. La matière exportée a été compostée. Pour rappel, le GAEC de l'Epine, située sur Saint-Berthevin à 12 kilomètres, peut prendre en charge ces résidus et une plateforme de compostage située à Martigné-sur-Mayenne existe au lieu-dit « La Guyonnière ».



Figure 26 : Carte des différentes gestions mises en œuvre en 2019

Le coût annuel d'entretien du Pré de la Rainette s'est élevé en 2018 et 2019 à environ 5000 € par an (secteur à foin et une partie de la zone humide chaque année). Le maintien de ces modalités de gestion est indispensable à l'expression maximale de la biodiversité.

Le classement en Espace Naturel Sensible (ENS) de cette zone humide dans le cadre du Schéma départemental des Espace Naturels Sensibles, adopté fin 2018 par le Conseil département de la Mayenne, ouvre de nouvelles perspectives. En effet la commune d'Ahuillé peut mobiliser 50% d'aides financières via ce classement auprès du département de la Mayenne, dès lors qu'une convention partenariale est signée entre les deux collectivités locales. Cette convention doit être adossée à un plan de gestion existant, ce qui est déjà le cas aujourd'hui. Il s'agit d'un formidable levier financier permettant de garantir le devenir de cette zone humide, qui bénéficie déjà d'une forte appropriation locale de la part des habitants d'Ahuillé.

L'implication d'un agriculteur local est également à même de réduire de façon significative le coût d'entretien annuel de la Pré de la Rainette dès lors que le produit de la fauche est valorisé chaque année sous la forme de foin. Resterait donc à faire appel à un prestataire extérieur pour la fauche et l'exportation d'environ 8700 m² sur les secteurs les plus humides. L'écopâturage est une solution alternative qui nécessite néanmoins des clôtures amovibles et un suivi des animaux. De nombreux prestataires proposent des solutions clefs en main. Le coût annuel de la gestion reste à affiner dans ce nouveau contexte (financement à 50% via le dispositif ENS, valorisation sous forme de foin et/ou gestion par un troupeau).

4.2. Evolution de la biodiversité sur la zone humide

4.2.1. Flore et habitats

Nous constatons une augmentation de nombre de taxons végétaux recensés (150) Un taxon patrimonial inscrit sur la liste rouge du Massif armoricain et deux taxons considérés comme peu commun en Mayenne ont été observés.

Un nombre important de taxons n'a pas été revu (43) et de nombreux taxons sont nouveaux (50), ce qui traduit indéniablement une évolution importante de la composition végétale, suite à la gestion mise en place.

Nous établissons le même constat avec les habitats avec **4 nouveaux habitats et une évolution favorable de deux autres**. Au final 12 habitats sont présents dont certains s'étendent, comme la prairie amphibie du *Nasturtietum officinalis*. Avec l'habitat de prairie flottante du *Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti*, les surfaces possibles de ponte pour l'Agrion de Mercure augmentent considérablement.

4.2.2. Amphibiens

Les travaux d'aménagement de la zone humide réalisés en 2018, et plus particulièrement la création des mares, ont eu un **impact positif sur les amphibiens puisque la richesse spécifique a été multipliée par 5**. Les 3 mares sont fréquentées par au moins 2 espèces et des preuves de reproduction ont pu être observées pour la Grenouille agile et la Grenouille verte, ainsi que pour le Triton crêté, pour lequel des juvéniles ont été observés en marge de l'étude sur la mare 1.

Les mesures de gestion de la végétation semblent cohérentes avec les espèces observées. Elles permettent le développement d'une ceinture végétale sur les berges et la colonisation des zones de moindre profondeur par des végétaux amphibies, convoités en période de ponte notamment par les différentes espèces de tritons. Ce phénomène est particulièrement visible au niveau de la mare 1.

4.2.3. Odonates

Les résultats semblent confirmer l'impact positif des travaux d'aménagement réalisés sur les populations d'odonates. La diversité des milieux restaurés et créés (mares et cours d'eau) augmente ainsi la capacité d'accueil du site en proposant une mosaïque d'habitats pouvant répondre aux exigences écologiques de nombreuses espèces, fréquentant à la fois des milieux courants et des milieux stagnants. Le développement d'une végétation variée au niveau des mares 1 et 2 ainsi qu'au niveau du cours d'eau constitue également un facteur attractif pour les libellules. Cependant la majorité des espèces contactées reste relativement ubiquistes (large amplitude écologique) et le principal enjeu de ce site réside dans la conservation d'une diversité d'habitats. Quelques espèces présentent tout de même des exigences propres, dont la préservation conditionnera leur maintien et leur développement à l'échelle du site. La modification des listes d'espèces déterminantes de Znieff pour la région des Pays de la Loire, validée en décembre 2018, induit une baisse du nombre d'espèces patrimoniales, sans que cela n'impacte la diversité spécifique enregistrée sur le site.

Le ruisseau de la Prorôterie héberge 2 espèces patrimoniales, l'Agrion de Mercure et le Cordulégastre annelé. Ces 2 espèces apprécient les cours d'eau relativement ouverts, sur lesquels des hélophytes à tiges molles, comme le Cresson de fontaine et l'Ache à fleurs nues peuvent se développer. Il est important de prendre en compte la présence de ces 2 espèces

végétales et d'adapter la gestion du site afin d'en assurer le maintien. L'Agrion de Mercure est une espèce à faible rayon de dispersion. Au sein d'une même population, les individus ne s'éloignent que rarement de leur site de reproduction. Ils parcourent en moyenne moins de 100 m au cours de leur vie. Leurs déplacements peuvent néanmoins atteindre plusieurs centaines de mètres essentiellement avec 2 objectifs : la recherche de nourriture, ou celle d'un habitat plus favorable (Watts et al., 2006 et Hassal et Thompson, 2012). **Il est donc important de maintenir, à proximité des stations de Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), des bandes refuges sur lesquelles les individus pourront chasser et se nourrir. Le développement naturel de ce type d'habitat, relevé sur le terrain en 2019, est donc très favorable à l'espèce.** Ces secteurs pourront bénéficier d'une fauche tardive avec export des résidus de fauche à partir du 15 septembre.

4.2.1. Orthoptères

L'analyse réalisée sur le peuplement d'orthoptères (richesse spécifique et abondance) révèle que les habitats situés autour du ruisseau de la Prorôterie (secteur est de la zone humide d'Ahuillé) sont plus favorables à l'expression des espèces présentes, dès lors que la végétation en place le reste au moins jusqu'à début septembre, période où l'ensemble des individus parvient au stade adulte. Il s'agit des parties les plus mouillées de la zone humide où l'eau reste présente à la surface du sol une bonne partie de l'année et parfois en plein été.

Ces conditions sont optimales pour les espèces de criquets et sauterelles à affinité aquatique. Les habitats concernés sont des mégaphorbiaies, des prairies marécageuses ou des phragmitaies, telles que décrites dans la littérature concernant la biologie de ces espèces. 4 à 5 espèces sont présentes par habitat et jusqu'à 30 individus sur à peine 15 m².

Le nombre maximum d'individus comptabilisés, toutes espèces et habitats confondus, est maximal à la fin août (42% de l'effectif total dénombré en 2018).

Compte-tenu de la très faible dispersion et mobilité des orthoptères, le maintien de couverts hivernaux est également un élément important à prendre en compte dans la gestion du site. Espèces phytophages, la végétation sert également de support de ponte à la belle saison et permet aux générations de se succéder rapidement dans le temps.

La gestion actuelle paraît donc pertinente au regard des résultats obtenus et la diversité du peuplement d'orthoptères devrait évoluer favorablement au fil des années (non détecté pour l'instant). Un suivi spécifique du cortège de ces espèces, d'ici à 3 ans, pourrait être pertinent à mettre en place pour confirmer cette hypothèse.

Bibliographie

- BARRIER Y., BAUDIN B., DUVAL O., LANDEMAINE D., TREGUIER J., 2015. Guide atlas des Rhopalocères - papillons de la Mayenne. Mayenne Nature Environnement, 255 p
- BELLMANN H. LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé, 383 p
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » *Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides*. MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p. + cd-rom
- BOUDOT J.-P., GRAND D., WILDERMUTH H. et MONNERAT C., 2017. Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 2^e édition. 456 pages.
- BROCHARD C., GROENENDIJK D., VAN DER PLOEG E. et TERMAAT T., 2016. Fotogids Larvenhuidjes van Libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist, 2^e drusk. 320 pages (en néerlandais).
- CSRPN Pays de la Loire (1999). Liste des espèces déterminantes de la faune des ZNIEFF continentales en Pays de la Loire.
- DIJKSTRA K.-D.B., 2006. Guide des libellules de France et d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé, 320 p.
- DOUCET G., 2010. Clé de détermination des exuvies des odonates de France. Société Française d'Odonatologie, 64 pages.
- DOUCET G., 2011. Clé de détermination des exuvies des odonates de France. 2^e édition Société Française d'Odonatologie, 68 pages.
- DOUCET G., 2016. Clé de détermination des exuvies des odonates de France. 3^e édition. Société Française d'Odonatologie, 68 pages.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., DOUCET G., 2014. Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Cahier d'identification). 136 pages.
- HEIDEMANN H. et SEIDENBUSCH R., 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Société Française d'Odonatologie, 416 pages.
- KERNEY M.P., 2015. Escargots et limaces d'Europe. Guide Delachaux, Delachaux et Niestlé, 370 p
- MEDDOUR R., 2011, La Méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blauqueto-tuxienienne. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, département des Sciences Agronomiques, 40 p
- MERLET F. & HOUARD X. (2012). Synthèse bibliographique sur les traits de vie du conocéphale des Roseaux (*Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 4 p
- NOEL F. (2014). Orthoptères de la Mayenne. Pré-atlas, année 2014. Partie 1 : 16 pages et partie 2 : 11 pages.
- PERRIN M. & DUVAL V., 2018. Pré-atlas des odonates de la Mayenne dans *Biotopes 53 & bulletin de Mayenne-Sciences*, Mayenne Nature Environnement p 7-16
- PIGNATTI S., 2000. La phytosociologie braun-blauquetiste et ses perspectives. Coll. Phytos., XXVII, Données de la phytosociologie sigmatiste, Bailleul, 1997, 1-15.
- RIGAUX P., Juillet 2007. Le campagnol amphibie *Arvicola sapidus* dans le bassin versant de la Sioule (Allier, Puy-de-Dôme et Creuse) Etat de la population, influence de facteurs naturels et anthropiques, et apport général à l'étude des populations. Groupe mammalogique d'Auvergne.
- ROBERTS M.J., 1996. Guide des araignées de France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, 384 p

SARDET E. & DEFAUT B. (coord.) 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques, 9 : 125-137.

SEPHY environnement, 2013. Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992, Zone d'expansion des crues sur la commune d'Ahuillé.

STALLEGGER P. (coord.), 2019, Sauterelles, grillons, criquets, perce-oreille, mantes et phasmes de Normandie. Invertébrés Armoricaïns, les Cahiers du GRETIA, 19, 216 p.

VOISIN J-F., 1986. Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert, 42(2) : 113-119.

VRIGNAUD S., 2011. Clé de détermination des familles de mollusques continentaux d'Auvergne. Bulletin de liaison de l'atlas des Mollusques de l'Auvergne, 15 p

Sites internet :

<http://www.cbnbrest.fr/ecalluna/>

<http://www.cbnbrest.fr/RNVO/>

Annexes

Annexe 1 : Liste des plantes observées

Nom scientifique	Nom français	Statut	2016	2018	2019
<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Achillée millefeuille		x	x	x
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	Moscatelline, adoxe		x	x	
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostide commune		x	x	
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	Agrostide stolonifère		x	x	x
<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampante				x
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire officinale				x
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Aulne glutineux				x
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Vulpin genouillé		x		
<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	Vulpin des champs		x	x	
<i>Alopecurus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Vulpin des prés		x	x	x
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amarante réfléchie		x	x	
<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	Mouron rouge				x
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique sauvage			x	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Flouve odorante		x	x	x
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	Ache faux cresson		x	x	x
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Arabette des dames				x
<i>Arctium minus</i> Bernh.	Bardane à petites têtes		x	x	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. & C. Presl. subsp. <i>bulbosum</i> (Willd.) Schübler & Martens	Avoine à chapelets		x	x	
<i>Arum maculatum</i> L.	Arum maculé				x
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Fougère femelle				x
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Barbarée commune		x	x	
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette		x	x	x
<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	Brome mou		x	x	x
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile		x	x	x
<i>Bromus cf. willdenowii</i> Kunth	Brome purgatif		x		x
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. subsp. <i>sepium</i>	Liseron des haies		x	x	x
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Bourse à pasteur		x	x	
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cardamine hirsute		x	x	x

<i>Cardamine pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	Cardamine des prés		x	x	x
<i>Carex disticha</i> Hudson	Laïche distique		x	x	
<i>Carex flacca</i> Schreber subsp. <i>flacca</i>	Laïche glauque		x	x	
<i>Carex hirta</i> L.	Laïche hérissée		x	x	x
<i>Carex ovalis</i> Good.	Laïche des lièvres				x
<i>Carex remota</i> L.	Laïche espacée		x	x	x
<i>Centaurea debeauxii</i> Godron & Gren	Centaurée de Debeaux		x	x	
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>	Érythrée petite centaurée				x
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartman) Greuter & Burdet	Céaïste commun		x	x	x
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Céaïste aggloméré		x	x	x
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc				x
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Chénopode à graines nombreuses		x		
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Circée de Paris		x	x	x
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs		x	x	x
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Cirse des marais		x	x	x
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun			x	x
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Vergerette du Canada				x
<i>Conyza floribunda</i> Kunth	Vergerette à fleurs nombreuses				x
<i>Cornus sanguinea</i> L. subsp. <i>sanguinea</i>	Cornouiller sanguin			x	x
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier, coudrier		x	x	x
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>	Aubépine à un style		x	x	x
<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>haenseleri</i> (Boiss. ex DC.) P.D. Sell	Crépis à feuilles de pissenlit		x	x	
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Gaillet croïsette		x	x	x
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Dactyle aggloméré		x	x	x
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte sauvage		x	x	x
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv. subsp. <i>cespitosa</i>	Canche cespiteuse		x		
<i>Digitalis purpurea</i> L. subsp. <i>purpurea</i>	Digitale pourpre		x	x	
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle		x	x	x
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roemer & Schultes	Scirpe épingle	x			x
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould subsp. <i>repens</i>	Chiendent rampant				x
<i>Epilobium adenocaulon</i>	Épilobe cilié			x	x
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe velu		x	x	x
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebastiani & Mauri	Épilobe lancéolé		x	x	

<i>Epilobium obscurum</i> Schreber	Épilobe vert foncé		x	x	x
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber	Épilobe à petites fleurs		x	x	x
<i>Epilobium tetragonum</i> L. subsp. <i>tetragonum</i>	Épilobe tétragone		x	x	x
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs				x
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusain				x
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbe réveille-matin		x	x	
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbe des jardins				x
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber subsp. <i>arundinacea</i>	Fétuque élevée			x	x
<i>Filaginella uliginosa</i> (L.) Opiz subsp. <i>uliginosa</i>	Gnaphale des marais				x
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. subsp. <i>ulmaria</i>	Reine des prés		x	x	x
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso	Frêne à folioles étroites				x
<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	Frêne commun		x	x	
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron		x	x	x
<i>Galium mollugo</i> L.	Caille-lait blanc				x
<i>Galium palustre</i> L.	Gaillet des marais		x	x	
<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A.Gray	Gaura blanc		x		
<i>Geranium columbinum</i> L.	Géranium des colombes		x	x	
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé		x	x	x
<i>Geranium lucidum</i> L.	Géranium luisant		x	x	x
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mou		x	x	x
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe à Robert		x	x	x
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte des villes		x	x	x
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre				x
<i>Glyceria declinata</i> Bréb.	Glycérie dentée				x
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	Glycérie flottante		x	x	x
<i>Glyceria plicata</i> (Fries) Fries	Glycérie pliée			x	x
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	Lierre			x	x
<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>sphondylium</i>	Grande berce		x	x	x
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse			x	x
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm.	Jacinthe des bois				x
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz subsp. <i>obtusiusculum</i> (Tourlet) Hayek	Millepertuis maculé				x
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé				x

<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	Millepertuis ailé		x	x	
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée		x	x	x
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx		x	x	x
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iris des marais		x	x	x
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	Jonc à tépales aigus		x	x	x
<i>Juncus articulatus</i>	Jonc articulé			x	x
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds			x	x
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars		x	x	x
<i>Juncus inflexus</i> L.	Jonc glauque			x	
<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scarole			x	x
<i>Lactuca virosa</i> L.	Laitue vireuse				x
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier jaune				x
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre				x
<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Lampsane commune		x	x	x
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés		x	x	
<i>Lemna minuta</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Lentille d'eau minuscule		x		x
<i>Leontodon autumnalis</i> L. subsp. <i>autumnalis</i>	Léontodon d'automne				x
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Grande marguerite		x	x	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ray-grass d'Italie		x	x	
<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass d'Angleterre		x	x	x
<i>Lonicera periclymenum</i> L. subsp. <i>periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois				x
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé				x
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Lotier des marais		x	x	x
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L. subsp. <i>flos-cuculi</i>	Fleur de coucou		x	x	x
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycopode d'Europe			x	x
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaire		x	x	x
<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve sauvage		x	x	x
<i>Matricaria recutita</i> L.	Camomille allemande			x	
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	Luzerne maculée		x	x	
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Luzerne cultivée		x		
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique			x	x

<i>Mentha pulegium</i>	Menthe pouliot			x	
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Menthe à feuilles rondes				x
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	Méringie à trois nervures			x	
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill subsp. <i>arvensis</i>	Myosotis des champs		x	x	
<i>Myosotis discolor</i> Pers. subsp. <i>dubia</i> (Arrondeau) Blaise	Myosotis versicolore		x	x	x
<i>Myosotis</i> cf. <i>scorpioides</i> L.	Myosotis des marais				x
<i>Myosotis laxa</i> Lehm. subsp. <i>caespitosa</i> (C.F. Schultz) Hyl. ex Nordh	Myosotis cespiteux		x	x	
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Cresson des fontaines		x	x	x
<i>Oenanthe crocata</i> L.	Oenanthe safranée		x	x	x
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Grand coquelicot			x	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux roseau			x	x
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse vipérine		x	x	
<i>Picris hieracioides</i>	Picride fausse épervière			x	x
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé		x	x	x
<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Plantain à feuilles larges		x	x	x
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel		x	x	x
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	Pâturin commun		x	x	x
<i>Polygonum amphibium</i>	Renouée amphibie			x	x
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux		x	x	x
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Renouée poivre d'eau		x	x	x
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Renouée à feuilles de patience		x	x	x
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Renouée persicaire				x
<i>Polypodium vulgare</i> L.	Polypode commun				x
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante		x	x	x
<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>veris</i>	Primevère officinale				x
<i>Primula vulgaris</i> Hudson subsp. <i>vulgaris</i>	Primevère à grandes fleurs				x
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier, épine noire		x	x	x
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Fougère aigle		x	x	
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique		x	x	x
<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>robur</i>	Chêne pédonculé		x	x	x
<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>	Renoncule âcre		x	x	x
<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>bulbifer</i> Lambinon	Ficaire à bulbilles		x	x	x
<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>ficaria</i>	Ficaire		x	x	x
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante		x	x	x

Ranunculus sardous Crantz	Renoncule sarde		x	x	x
Rubus sp.	Ronce				x
Rumex acetosa L. subsp. acetosa	Grande oseille		x	x	x
Rumex conglomeratus Murray	Patience agglomérée		x	x	
Rumex crispus L.	Patience crépue		x	x	x
Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius	Patience à feuilles obtuses		x	x	x
Rumex sanguineus L.	Patience sanguine		x	x	x
Sagina apetala Ard.	Sagine sans pétales		x	x	
Salix atrocinerea Brot.	Saule roux		x	x	x
Sambucus nigra L.	Sureau noir				x
Saxifraga granulata L. subsp. granulata	Saxifrage granulée	Lrma			x
Scrophularia auriculata L.	Scrofulaire aquatique			x	x
Senecio vulgaris L. subsp. vulgaris	Séneçon commun		x		x
Silene latifolia Poiret subsp. alba (Miller) Greuter & Burdet	Compagnon blanc				x
Solanum dulcamara L.	Douce-amère		x		
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	Laiteron rude		x	x	
Sonchus oleraceus	Laiteron maraîcher			x	x
Sparganium erectum L.	Grand rubanier		x	x	x
Stachys sylvatica	Épiaire des bois			x	
Stellaria uliginosa Murray	Stellaire aquatique		x	x	x
Stellaria holostea L.	Stellaire holostée				x
Stellaria media (L.) Vill. subsp. media	Mouron des oiseaux				x
Stellaria neglecta Weihe	Stellaire négligée				x
Tamus communis L.	Tamier		x	x	
Taraxacum officinale aggr.	Pissenlit commun		x	x	x
Trifolium dubium Sibth.	Petit trèfle jaune, trèfle douteux		x	x	
Trifolium fragiferum	Trèfle porte-fraises	x		x	x
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés		x	x	x
Trifolium repens L. subsp. repens	Trèfle blanc		x	x	x
Typha angustifolia	Masette à feuilles étroites			x	x
Typha latifolia L.	Masette à feuilles larges		x	x	
Urtica dioica L.	Ortie dioïque		x	x	x
Valeriana officinalis L. subsp. repens (Host) O. Bolòs et Vigo	Valériane officinale			x	x
Valerianella carinata Loisel.	Valérianelle carénée				x
Veronica beccabunga L.	Véronique des ruisseaux		x	x	x
Veronica persica Poiret	Véronique de Perse		x	x	x
Veronica serpyllifolia L. subsp. serpyllifolia	Véronique à feuilles de serpolet		x	x	
Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray	Vesce hérissée		x	x	
Vicia sativa L. subsp. segetalis (Thuill.) Celak.	Vesce cultivée		x	x	
Vicia sepium L.	Vesce des haies				x
Vicia tetrasperma (L.) Schreber	Vesce à quatre graines		x	x	
Viscum album L. subsp. album	Gui		x	x	
			127	145	150

Annexe 2 : Tableaux phytosociologiques

Prairies Zone Humide Ahuillé, 2016 et 2019					
N° relevé	R6	R10			
N° relevé					
Date du relevé	11/5/16	24/5/19			
surface du relevé (m2)	16	20			
Recouvrement total (H+m)	100%	100%			
recouvrement herbacé H	100%	100%			
recouvrement muscinal m					
recouvrement arbustif					
recouvrement arboré a					
exposition	SE	SE			
pente (degré)	1°	1°			
nombre d'espèces végétaux supérieurs	13	17			
nombre d'espèces de mousses					
Strate herbacée					
Prairies hygrophiles sur terrains minéraux cl. Agrostietea stoloniferae Oberdorfer 1983					
Alopecurus pratensis	55	44			
Ranunculus repens	11	++			
Potentilla reptans	++				
Rumex crispus	++	++			
Ranunculus acris	rr				
Holcus lanatus	++	++			
Poa trivialis		33			
Carex hirta		22			
Rumex acetosa		++			
Cerastium fontanum		++			
Lychnis flos-cuculi		11			
prairies marécageuses all. Juncion acutiflori Braun-Blanquet & Tüxen 1952					
Juncus acutiflorus		22			
Taraxacum officinale	rr				
Megaphorbiaies cl. Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium Gehu & Gehu-Franck 1987					
Deschampsia caespitosa	rr				
Epilobium hirsutum		++			
Epilobium cf. tetragonum		++			
Calystegia sepium		11			
Plantes compagnes					
Dactylis glomerata	11				
Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum	++				
Geranium dissectum	++				
Rumex obtusifolius	++	++			
Rumex sanguineus	++				
Urtica dioica		rr			
Festuca arundinacea		rr			
Cirsium palustre		rr			

secteurs décapés, zone humide Ahuillé		
	R14	R15
N° relevé		
Date du relevé	24/5/19	24/5/19
surface du relevé (m²)	25	30
Recouvrement total (H+m)	80%	90%
recouvrement herbacé H	80%	90%
recouvrement muscinal m		
recouvrement arbustif		
recouvrement arboré a		
exposition	SE	SE
pente (degré)	1°	1°
nombre d'espèces végétaux supérieurs	18	15
nombre d'espèces de mousses		
Strate herbacée		
Prairies hygrophiles sur terrains minéraux cl. <i>Agrostietea stoloniferae</i> Oberdorfer 1983		
Agrostis stolonifera ssp. stolonifera	33	37
Holcus lanatus	11	
Cerastium fontanum		rr
Poa trivialis	++	11
Juncus articulatus	++	
Ranunculus repens	11	
Rumex crispus	++	rr
Alopecurus pratensis		++
Lychnis flos-cuculi	11	
Cardamine pratensis	++	
Prairies marécageuses all. <i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet & Tüxen 1952		
Juncus effusus	33	33
Lotus uliginosus	++	
Plantes compagnes		
Trolium repens	11	
Epilobium hirsutum		11
Lythrum salicaria	++	11
Glyceria fluitans	11	
Sparganium erectum		22
Stellaria alsine		ii
Geranium dissectum		rr
Veronica beccabunga	++	rr
Hypericum maculatum	++	
Typha angustifolia	ii	
Plantago major ssp. intermedia	ii	
Glyceria plicata		11
Epilobium tetragonum		++
Cirsium palustre		ii
Rumex obtusifolius		rr
Carex ovalis	rr	

Mégaphorbiaies Zone Humide Ahuillé, 2016						
	R2	R4	R3			
N° relevé						
Date du relevé	11/5/16	11/5/16	11/5/16			
surface du relevé (m²)	16	12	16			
Recouvrement total (H+m)	100%	80%	100%			
recouvrement herbacé H	100%	80%	100%			
recouvrement muscinal m						
recouvrement arbustif						
recouvrement arboré a						
exposition	SE	SE	SE			
pente (degré)	1°	1°	1°			
nombre d'espèces végétaux supérieurs	17	19	12			
nombre d'espèces de mousses						
Strate herbacée						
Prairies marécageuses all. <i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet & Tüxen 1952						
<i>Juncus acutiflorus</i>	55	44				
<i>Taraxacum officinale</i>	rr	++				
<i>Juncus effusus</i>	++		33			
Prairies hygrophiles sur terrains minéraux cl. <i>Agrostietea stoloniferae</i> Oberdorfer 1983						
<i>Holcus lanatus</i>	11	11	33			
<i>Ranunculus acris</i>	rr	++				
<i>Rumex acetosa</i>	rr	rr				
<i>Trifolium pratense</i>		++				
<i>Cerastium fontanum</i>		++				
<i>Poa trivialis</i>		rr				
<i>Ranunculus repens</i>	rr	++				
<i>Rumex crispus</i>	++		rr			
<i>Cardamine pratensis</i>	rr	++				
<i>Alopecurus pratensis</i>	rr					
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	rr					
Prairies de l'ord. <i>Trifolio repentis - Phleetalia pratensis</i> H. Passarge 1969						
<i>Trifolium repens</i>		11				
<i>Lolium perenne</i>		rr				
<i>Veronica serpyllifolia</i>		rr				
Mégaphorbiaies cl. <i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i> Gehu & Gehu-Franck 1987						
<i>Epilobium hirsutum</i>	rr		22			
<i>Lythrum salicaria</i>	rr		++			
<i>Filipendula ulmaria</i>			++			
Plantes compagnes						
<i>Glyceria fluitans</i>		rr	11			
<i>Sparganium erectum</i>			11			
<i>Arrhenatherum elatius</i> ssp. <i>bulbosum</i>	rr					
<i>Stellaria alsine</i>	rr		rr			
<i>Poa annua</i>		rr	++			
<i>Polygonum</i> sp.			rr			
<i>Geranium dissectum</i>		rr	++			
<i>Carex disticha</i>		++				
<i>Carex flacca</i>		++				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		++				
<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. <i>hordeaceus</i>	rr					
<i>Rumex obtusifolius</i>	rr					

Prairies à héliophytes Zone Humide Ahuillé, 2016 et 2019					
N° de relevé	R1	R5	R11	R13	
Date du relevé	11/5/16	11/5/16	24/5/19	24/5/19	
Surface du relevé (m2)	12	9	3	15	
Recouvrement total (H+m)	100%	100%	70%	60%	
recouvrement herbacé H	100%	100%	70%	60%	
recouvrement muscinal m					
recouvrement arbustif					
recouvrement arboré a					
exposition	SE	SE	SE	SE	
pente (degré)	1°	1°	1°	1°	
nombre d'espèces végétaux supérieurs	10	14	19	9	
nombre d'espèces de bryophytes					
Strate herbacée					
Prairies flottantes <i>Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti</i> Braun-Blanquet & Sissingh in Boer 1942					
Sparganium erectum	55				53.4
Typha angustifolia			33		
Glyceria fluitans	++	55			
Apium nodiflorum	11				
Veronica beccabunga		ii			
Nasturtium officinale			++		
Pelouses inondables s/cl. <i>Nanocyperetalia flavescens</i> Klika 1935					
Juncus bufonius				33	22
Mentha aquatica			++		
Polygonum amphibium			++		
Prairies marécageuses all. <i>Juncion acutiflori</i> Braun-Blanquet & Tüxen 1952					
Juncus effusus	11	++	++		37.312
Lotus uliginosus	rr		rr		
Taraxacum officinale		rr			
Prairies hygrophiles sur terrains minéraux cl. <i>Agrostietea stoloniferae</i> Oberdorfer 1983					
Agrostis stolonifera ssp. stolonifera	++			++	37
Holcus lanatus		11		++	
Rumex acetosa		rr			
Ranunculus repens		rr	rr	++	
Rumex crispus		rr	++		
Poa trivialis			11	++	
Carex hirta			rr		
Communautés eutrophiles all. <i>Convolvulion sepium</i> Tüxen in Oberdorfer 1949					
Lythrum salicaria	++	++	++		37.1
Epilobium hirsutum	++	++			
Angelica sylvestris			++		
Calystegia sepium			++		
Epilobium tetragonum				33	
Plantes compagnes					
Urtica dioica		rr	11		
Rumex obtusifolius		++	++		
Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum		rr			
Cirsium palustre		rr			
Galium aparine			++		
Alopecurus pratensis			++		
Cardamine hirsuta			rr		
Cerastium glomeratum				++	
Sonchus asper				rr	
Geranium dissectum				rr	
Polygonum cf. lapathifolium	++				
Stellaria alsine	rr		rr		

mares Zone Humide Ahuillé, 2019						
N° de relevé	R12					
Date du relevé	24/5/19					
Surface du relevé (m2)	25					
Recouvrement total (H+m)	80%					
recouvrement herbacé H	80%					
recouvrement muscinal m						
recouvrement arbustif						
recouvrement arboré a						
exposition	SE					
pente (degré)	6°					
nombre d'espèces végétaux supérieurs	4					
nombre d'espèces de bryophytes						
Strate herbacée						
Communauté flottante ass. Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti Braun-Blanquet & Sissing in Boer 1942						
Glyceria declinata	33					53.4
Veronica beccabunga	11					
Typha angustifolia	++					
Plantes compagnes						
Juncus acutiflorus	++					

Annexe 3 : Arrêté de dérogation à la protection d'espèces protégées



Arrêté n° 2019045-003N du **01 MARS 2019**

portant autorisation à l'association Mayenne Nature Environnement à déroger à la protection d'espèces protégées pour le suivi post-aménagement de la zone humide de la Friche à Ahuillé

**Le préfet de la Mayenne,
Chevalier de la Légion d'honneur**

Vu le titre I^{er} du livre IV du code de l'environnement et notamment les articles L. 411-2, R. 411-6 et R. 411-11 ;

Vu l'arrêté interministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4^o alinéa de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur les espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

Vu l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté ministériel du 18 décembre 2014 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place ;

Vu la demande d'autorisation de l'association de protection de la nature et de l'environnement Mayenne Nature Environnement (MNE), domiciliée 16 rue Auguste Renoir – 53950 Louverné, à capturer, pour relâcher sur place, des spécimens d'amphibiens et d'Agriion de mercure protégés, en date du 22 janvier 2019 ;

Considérant que l'association Mayenne Nature Environnement (MNE) est une association agréée pour la protection de la nature et de l'environnement ;

Considérant que le projet de MNE répond bien à un motif de dérogation prévu au 4^o du L. 411-2 du code de l'environnement ;

Considérant que la demande de MNE, portant sur la perturbation intentionnelle et la capture temporaire d'une quantité limitée d'amphibiens et d'Agriion de mercure sur la zone humide de la Friche à Ahuillé, n'a pas une incidence significative sur l'environnement ;

Considérant que Mmes Claire Chatagnon, Magali Perrin, M. Olivier Duval, chargés d'étude à MNE, présentent toutes les qualités requises pour réaliser les opérations et ont notamment reçu une formation à la reconnaissance et à la manipulation d'odonates et d'amphibiens ;

Considérant que la dérogation, pour le projet d'inventaires qualitatifs, ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées d'amphibiens et d'Agriion de mercure dans leur aire de répartition naturelle ;

Sur proposition du directeur départemental des territoires ;

Arrête

1/3

Article 1^{er} : Bénéficiaire de l'autorisation

L'association de protection de la nature et de l'environnement Mayenne Nature Environnement (MNE), domiciliée 16 rue Auguste Renoir – 53950 Louverné – est la bénéficiaire de la présente autorisation.

Article 2 : Validité de l'autorisation

La présente autorisation est en vigueur jusqu'au 31 décembre 2019.

Article 3 : Nature de l'autorisation

Pour réaliser le suivi de la zone humide de la Friche à Ahuillé, MNE est autorisée à perturber intentionnellement et à capturer pour relâcher sur place des individus d'espèces protégées d'amphibiens et d'Agrion de Mercure.

Le volume d'activité autorisé pour les opérations mentionnées au présent article est limité à :

- 30 spécimens pour la capture d'Agrion de mercure ;
- 300 spécimens pour la perturbation intentionnelle d'Agrion de mercure ;
- 20 spécimens pour la capture d'amphibiens ;
- 200 spécimens pour la perturbation intentionnelle d'amphibiens.

Article 4 : Territoire

L'autorisation porte sur la zone humide de la Friche, sur le ruisseau de la Proroterie, située sur la commune d'Ahuillé (53940).

Article 5 : Espèces concernées

Sont concernées par les opérations les espèces mentionnées ci-après :

Anoures :

Alytes obstetricans (Alyte accoucheur), *Bombina variegata* (Sonneur à ventre jaune), *Bufo calamita* (Crapaud calamite), *Bufo bufo* (Crapaud commun), *Pelodytes punctatus* (Pélodyte ponctué), *Hyla arborea* (Rainette verte), *Rana dalmatina* (Grenouille agile), *Pelophylax lessonae* (Grenouille de Lessona), *Pelophylax ridibundus* (Grenouille rieuse) ;

Urodèles :

Salamandra Salamandra (Salamandre tâchetée), *Triturus alpestris* (Triton alpestre), *Triturus blasii* (Triton de Blasius), *Triturus cristatus* (Triton crêté), *Triturus marmoratus* (Triton marbré), *Triturus helveticus* (Triton palmé), *Triturus vulgaris* (Triton ponctué) ;

Odonate :

Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure).

Article 6 : Personnes en charge des opérations

Mmes Claire Chatagnon, Magali Perrin et M. Olivier Duval, chargés d'étude à MNE, ainsi que Mme Aurore Buret, sont autorisés à procéder aux opérations mentionnées à l'article 3 du présent arrêté.

Article 7 : Conditions d'intervention

Les interventions sont réalisées selon les modalités mentionnées au dossier joint à la demande de dérogation et les dispositions du présent article.

1° Dispositions spécifiques aux Amphibiens

- Les inventaires s'effectuent par détection auditive des anoures pour lesquelles le chant du mâle est audible, pour les autres par détection visuelle, de jour ou de nuit à l'aide d'un phare.

- Lorsque l'identification le nécessite, la capture à l'aide d'un troubleau peut être réalisée. Les individus sont relâchés rapidement après identification, à l'endroit précis de leur capture.

- Pour la prévention des risques de dissémination de la Chytridiomycose lors des opérations de capture et de relâcher, des mesures sanitaires sont mises en œuvre selon le protocole de la Société Herpétologique de France (SHF).

2° Dispositions spécifiques à l'Agriçon de mercure

- Les inventaires s'effectuent dans le respect des protocoles définis par le Plan National d'Action en faveur des odonates.

- La capture peut être réalisée à l'aide d'un filet lorsque l'identification à distance n'est pas possible. Les individus capturés sont relâchés rapidement après identification, à l'endroit précis de la capture.

Article 8 : Information

MNE avertit le chef du service départemental de l'office national de la chasse et de la faune sauvage, de la date et du lieu des opérations, dans un délai minimum de 48 heures.

Article 9 : Bilan

MNE transmet, pour le 31 décembre 2019, le bilan des opérations réalisées selon les dispositions mentionnées ci-dessous :

1° le bilan papier et numérique des opérations à la direction départementale des territoires de la Mayenne ;

2° le bilan en version numérique selon les éléments portés à l'annexe de l'arrêté, à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Pays de la Loire ;

3° le bilan en version papier à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Pays de la Loire en vue de sa communication au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN).

Article 10 : Exécution

Le secrétaire général de la préfecture, le directeur départemental des territoires, le chef du service départemental de l'office national de la chasse et de la faune sauvage, le chef du service départemental de l'agence française de la biodiversité, le commandant du groupement départemental de gendarmerie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Mayenne.

Pour le préfet et par délégation,
La cheffe du service eau et biodiversité



Christine Cadillon

Délais et voies de recours :

La présente décision peut être contestée dans les deux mois qui suivent sa notification :

- par recours gracieux auprès de l'auteur de la décision ou hiérarchique ;

(l'absence de réponse dans un délai de deux mois fait naître une décision implicite de rejet qui peut être elle-même déférée au tribunal administratif dans les deux mois suivants)

- par recours contentieux devant le tribunal administratif.

Le tribunal administratif peut être saisi via l'application informatique «Télérecours citoyen» accessible par Internet sur le site www.telerecours.fr.

Annexe à l'arrêté n° 2019045-003N du **01 MARS 2019** portant autorisation à l'association Mayenne Nature Environnement à déroger à la protection d'espèces protégées pour le suivi post-aménagement de la zone humide de la Friche à Ahuillé

Cette annexe concerne tout maître d'ouvrage réalisant toute étude produisant des données espèces sur la faune (répartition, suivi, ...), en dehors de la publication des atlas.

À l'achèvement de l'opération, le maître d'ouvrage remettra un compte rendu sous les formes suivantes, à la DREAL (service concerné) et aux DDT(M) concernées :

- 1 rapport dactylographié et illustré au format Acrobat Reader (".pdf") avec photographies et images optimisées.
- 1 base rapportant les données espèces collectées dans le cadre de l'étude. Deux formats sont possibles (cf. formats page suivante) en fonction du logiciel (tableur ou SIG).

Ces données faunistiques alimentent la base de données de la DREAL. Elles sont utilisées pour la mise à jour continue des outils de connaissance (ZNIEFF) et en tant qu'alerte, dans le cadre des dossiers d'aménagement du territoire instruits par les services de l'État.

Ces rapports et données sont susceptibles d'être rendus publics en application de la directive « inspire » de 2007 et des textes nationaux pris pour son application. La diffusion des données se fera dans le cadre du Système d'information sur la nature et les paysages (SINP).

Le serveur Mélanissimo peut être utilisé pour envoyer ces documents à la DREAL et aux DDT(M) : <https://melanissimo.developpement-durable.gouv.fr/>

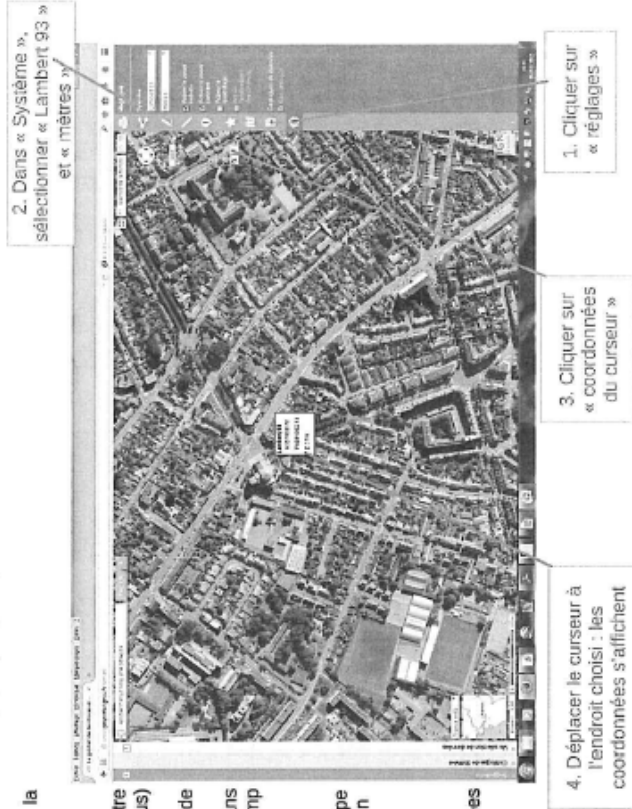
Précisions :

- les données de captures (bague, CMR...) doivent être synthétisées par nombre d'individus capturés (tous âges confondus) par espèce par jour et par lieu-dit ;
- le nombre d'individus est facultatif mais il est recommandé de l'indiquer si l'information existe ;
- les données d'absence sont prises en compte : indiquer « N » dans le champ « degre_abondance » et « 0 » dans le champ « nb_individus ».

Format des fichiers SIG :

- ils seront remis au format SIG MapInfo (TAB ou MIF-MID) ou Shape (SHP) dans le système de coordonnées projetées légal RGF 93 en projection Lambert 93 ;
- Une couche de données se composera d'autant de tables que de types d'objets la composant : polygones, lignes, points.

À droite, le mode d'emploi en 4 étapes pour obtenir les coordonnées géographiques en Lambert 93 sur Géoportail www.geoportail.gouv.fr :



Structure de la base pour données faune sous SIG (ponctuelles, linéaires ou zonales) :

Champs	Description du contenu des champs / valeurs possibles	Type	Longueur	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3
OBLIGATOIRE	Identifiant de l'objet géographique	Numérique entier	10	1	2	3
OBLIGATOIRE	Identifiant TAXREF: CD_NOM du taxon dans le référentiel TAXREF Regroupement: nom du taxon dans le référentiel Espaces/terrestre/Taxo	Numérique entier	10	3941	3943	3945
FACULTATIF (OBLIGATOIRE SI ANIMAL MORT)	ORDRE : NOM SCIENTIFIQUE EN MAJUSCULES (à ne remplir obligatoirement que si genre et espèce ne peuvent pas être saisis, dans le cas d'un animal mort non déterminable au genre et à l'espèce)	Caractère	254	PASSERIFORME	PASSERIFORME	PASSERIFORME
FACULTATIF (OBLIGATOIRE SI ANIMAL MORT)	FAMILLE : NOM SCIENTIFIQUE EN MAJUSCULES (à ne remplir obligatoirement que si genre et espèce ne peuvent pas être saisis, dans le cas d'un animal mort non déterminable au genre et à l'espèce)	Caractère	254	MOTACILLIDAE	MOTACILLIDAE	MOTACILLIDAE
OBLIGATOIRE	GENRE : NOM SCIENTIFIQUE EN MAJUSCULES	Caractère	254	MOTACILLA	MOTACILLA	MOTACILLA
OBLIGATOIRE	ESPECE : NOM SCIENTIFIQUE EN MAJUSCULES	Caractère	254	ALBA	ALBA	ALBA
FACULTATIF	SOUS-ESPECE : NOM SCIENTIFIQUE EN MAJUSCULES	Caractère	254	ALBA	ALBA	YARRELLI
FACULTATIF	Nom vernaculaire français	Caractère	254	Bergeronnette grise	Bergeronnette grise	Bergeronnets de Yarnell
OBLIGATOIRE	Date du terrain : JJMMAAAA	Date		21/12/2012	21/12/2012	21/12/2012
OBLIGATOIRE	Degré d'abondance : R=absent ou nul (si l'habitat a été détruit, le préciser dans « Commentaires ») F=faible M=moyen A=abondant I=inconnu	Caractère	1	I	F	A
FACULTATIF	Nombre d'individus : si estimé, tous âges confondus	Numérique entier	10	50	10	1500
OBLIGATOIRE	Statut biologique : N = absent ou nul (si l'habitat a été détruit, le préciser dans « Commentaires ») R = reproduction certaine ou probable P = passage H = hivernage ou hibernation I = inconnu	Caractère	1	H	H	H
OBLIGATOIRE	Animal mort : N = absent ou nul (si l'habitat a été détruit, le préciser dans « Commentaires ») 0/1 (0 pour non/1 pour oui)	Caractère	1	0	0	0
OBLIGATOIRE	Si 1, préciser la cause connue de la mort dans le champ « Commentaires » (exemple : collision routière)	Caractère	10	1/5000	1/5000	1/5000
OBLIGATOIRE	Résolution spatiale : 1/5000 ou 1/25000 ou 1/100000	Caractère	20	Bague	CMR	Observation
FACULTATIF	Type d'étude, 4 choix possibles : Bague Prélevage CMR Observation	Caractère	150	Comptage donoir	Comptage donoir	Comptage du donoir
OBLIGATOIRE	Commentaires : toute information susceptible de permettre de mieux comprendre la donnée	Caractère	50	LE GALL Jean-Philippe	ANDRE Jacques	L'HOSTIS Hervé
FACULTATIF	DÉTERMINATEUR 1 : NOM EN MAJUSCULES, Prénom(s) en minuscules sauf premières(s) lettre(s), tiret entre prénoms composés	Caractère	50			
FACULTATIF	DÉTERMINATEUR 2 : NOM EN MAJUSCULES, Prénom(s) en minuscules sauf premières(s) lettre(s), tiret entre prénoms composés	Caractère	50			
OBLIGATOIRE	Organisme producteur de la donnée	Caractère	50	LPO 44	Bretagne Vivante	GNLA
OBLIGATOIRE	Références bibliographiques du rapport dactylographié correspondant à cette extraction « base de données »	Caractère	100			

Annexe 4 : Résultats bruts Orthoptères par transect

	08/07/2019		28/08/2019		17/09/2019		Total		Moyenne	
	Espèces	Individus	Espèces	Individus	Espèces	Individus	Espèces*	Individus	Espèces	Individus
A1	3	9	4	6	1	2	5	17	5	17
B1	5	35	2	5	1	7	6	47	5,7	34
B2	4	10	3	9	2	5	6	24		
B3	2	14	5	10	3	7	5	31		
C1	5	9	3	20	2	8	6	37	6	37
D1	2	3	2	5	3	5	5	13	6,3	24,3
D2	3	4	4	8	3	7	7	19		
D3	5	29	4	12	0	0	7	41		
E1	4	21	4	10	1	6	6	37	4	25,5
E2	2	9	3	15	1	5	4	29		
E3	2	7	1	6	1	2	2	15		
E4	3	4	1	13	2	4	4	21		
F1	2	11	4	16	3	6	6	33	5,5	33
F2	3	7	4	16	4	10	5	33		
G1	3	38	3	10	2	3	5	51	5	51,3
G2	3	40	4	19	4	8	5	67		
G3	3	13	3	16	3	7	5	36		
Total	7	263	10	196	9	92	14	551		

Espèces* : il s'agit du nombre d'espèces différentes contactées au cours des 3 passages