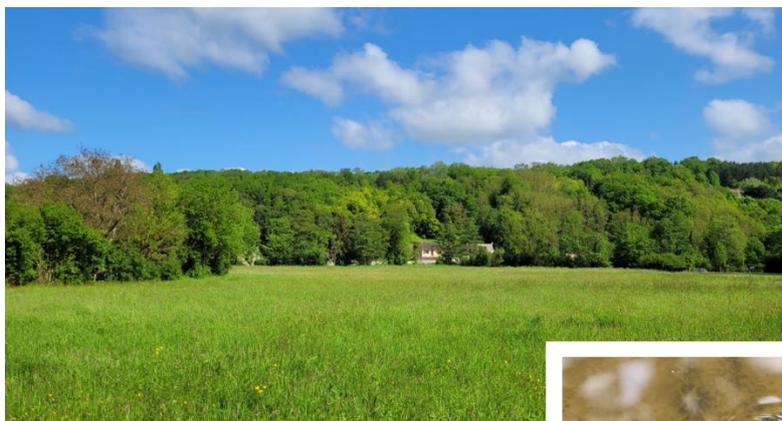




Bilan du suivi scientifique 2023

Site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin » - Milieux terrestres



janvier 2024



Porteur de l'animation Natura 2000 : Communauté de Communes des 2 Morin

Animateurs Natura 2000 (milieux terrestres) : CPIE des Boucles de la Marne

natura2000.petitmorin@cpie-bouclesdelamarne.fr

01.64.33.22.13



BOUCLES DE LA MARNE

Rédactrices : Marine Poupin et Charlotte Giordano

Experts terrain (salariés de l'association) :

Charlotte Giordano, Fiona Lehane, Jessica Lopez, Marine Poupin, Nicolas Boudereaux, Théo Hurtrel

Soutien ponctuel aux inventaires :

Diego Da Silva Machado, Gaétan Behe, Jules-Yann Milleret, Lucien Claivaz, Magali Dahirel, Mélanie Correia, Nicolas Marmet, Nolan Scigala, Pascal Le Poulain, Romain Lacryk, Roseline Kassap-Riefenstahl, Tanguy Pieters

Illustrations de couverture :

Prairie de fauche : © Marine Poupin

Triton crêté (*Triturus cristatus*) : © Éric Sansault

Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) : © Charlotte Giordano

Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) : © Théo Hurtrel

Référence bibliographique à utiliser :

Giordano C. & Poupin M., 2023. *Bilan du suivi scientifique 2023. Site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin » - Milieux terrestres*. Rapport 2023. CPIE des Boucles de la Marne. 41 pages + annexes.

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	1
2	LE SITE NATURA 2000 DU PETIT MORIN	2
2.1	Présentation du site	2
2.2	Présentation des espèces et habitats d'intérêt communautaire suivis.....	4
2.2.1	Le Triton crêté	4
2.2.2	Le Sonneur à ventre jaune	5
2.2.3	Le Cuivré des marais.....	7
2.2.4	Les Prairies maigres de fauche de basse altitude (UE 6510).....	9
3	ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET PRÉPARATION DES SUIVIS	11
3.1	Sources des données.....	11
3.2	Prise de contact	11
3.3	Choix des sites suivis	12
4	SUIVI DU TRITON CRÊTÉ	16
4.1	Matériel et méthodes	16
4.2	Résultats des suivis et analyse	18
4.3	Actions pour la prise en compte des enjeux N2000.....	20
4.3.1	Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Triton crêté	20
4.3.2	Réponse aux objectifs du DOCOB relatifs au Triton crêté.....	20
5	SUIVI DU SONNEUR À VENTRE JAUNE.....	22
5.1	Matériel et méthodes	22
5.2	Résultats des suivis et analyse	23
5.3	Actions pour la prise en compte des enjeux N2000.....	26
5.3.1	Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Sonneur à ventre jaune.....	26
5.3.2	Réponse aux objectifs du DOCOB : création de milieux favorables	26
5.3.3	Réponse aux objectifs du DOCOB : restauration/entretien de milieux favorables	28
6	SUIVI DU CUIVRÉ DES MARAIS.....	31
6.1	Matériel et méthodes	31
6.2	Résultats des suivis et analyse	32
6.3	Actions pour la prise en compte des enjeux N2000.....	35
6.3.1	Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Cuivré des marais.....	35
6.3.2	Mise en application des objectifs : création de milieux favorables.....	35

6.3.3	Mise en application des objectifs : entretien de milieux favorables.....	35
7	SUIVI DES PRAIRIES MAIGRES DE FAUCHE DE BASSE ALTITUDE	37
7.1	Matériel et méthodes	37
7.2	Résultats des suivis et analyse	38
7.3	Actions pour la prise en compte des enjeux N2000.....	40
7.3.1	Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Prairies de fauche (6510).....	40
7.3.2	Réponse aux objectifs du DOCOB relatifs aux Prairies de fauche (6510).....	40
8	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	41
	BIBLIOGRAPHIE	42
	SITOGRAFIE	43
	ANNEXES	44

Table des figures

Figure 1 : Périmètre du site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin »	2
Figure 2 : Mares situées dans des pâtures et utilisées par le Triton crêté en 2023 sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM)	4
Figure 3 : Individu femelle de Triton crêté (A) (©Romain Huchin-CPIE BDM) et représentation d'un individu mâle (B) (dessin de ©Maëlle Bonnal-CPIE BDM).....	5
Figure 4 : Milieux aquatiques (mare dans une pâture (A), ornières forestières (B), mare prairiale (C), ancien lavoir (D)) utilisés par le Sonneur à ventre jaune en 2023 sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM, ©Nicolas Boudereaux-CPIE BDM)	6
Figure 5 : Individus de Sonneur à ventre jaune observés en période de reproduction (©E. Sansault-ANEPE Caudalis, ©Marine Poupin-CPIE BDM)	7
Figure 6 : Cuivré des marais et prairie humide occupée par l'espèce (©Théo Hurtrel-CPIE BDM, ©Marine Poupin-CPIE BDM)	8
Figure 7 : Prairies maigres de fauche situées sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM)	10
Figure 8 : Carte de synthèse des sites actuels et historiques relatifs aux espèces suivies.....	13
Figure 9 : Localisation des grands secteurs de prospections réalisées en 2023 sur le site N2000.....	15
Figure 10 : Pose de nasses dans une mare prairiale à Sablonnières (A) (©Charlotte Giordano-CPIE BDM) et individu mâle de Triton crêté sur une nasse utilisée pour la capture (B) (©Théo Hurtrel-CPIE BDM)	17
Figure 11 : Seau utilisé pour l'identification des tritons (A) (©Marine Poupin-CPIE BDM) et patterns ventraux d'une femelle de Triton crêté (B) (©Nicolas Boudereaux-CPIE BDM).....	17
Figure 12 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Triton crêté sur le site Natura 2000.....	19
Figure 13 : Mare communale située à Boitron concernée par un projet de réouverture en faveur du Triton crêté (©Marine Poupin-CPIE BDM).....	21
Figure 14 : Aménagement d'une mare limitant le piétinement et le dérangement du bétail (SNPN & CA, 2017)	21
Figure 15 : Photo-identification d'un sonneur observé avant 2023 par la SNPN (A) (©SNPN) puis revu par le CPIE des Boucles de la Marne en 2023 (B) (©Marine Poupin-CPIE BDM).....	23
Figure 16 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Sonneur à ventre jaune sur le site Natura 2000	25
Figure 17 : Création de deux mares et de plusieurs ornières au sein du Bois de l'Église à Orly-sur-Morin (©Marine Poupin-CPIE BDM)	27
Figure 18 : Mares créées en faveur du Sonneur à ventre jaune, en compensation du remplacement d'une zone humide par une station d'épuration à Boitron (©Marine Poupin-CPIE BDM).....	28
Figure 19 : Débroussaillage d'une mare en faveur du Sonneur à ventre jaune (à gauche : avant, à droite : après), à Orly-sur-Morin (©Marine Poupin-CPIE BDM, ©Rémi Senger-entreprise Demarey).....	29
Figure 20 : Réaménagement de deux mares avec ajout d'un merlon pour retenir l'eau à Orly-sur-Morin (A) (©Marine Poupin-CPIE BDM) et panneau d'informations à destination du Grand public (B).....	29
Figure 21 : Œufs (A), chenille (B), individus femelle (C) et mâle (D) de Cuivré des marais observés sur le site N2000 (©Théo Hurtrel-CPIE BDM, ©Pascal Le Poulain, ©Marine Poupin-CPIE BDM).....	32

Figure 22 : Recherche du Cuivré des marais à Saint-Ouen-sur-Morin (à gauche) et pose d'un piquet matérialisant la présence de pontes (à droite) (©Marine Poupin-CPIE BDM).....	32
Figure 23 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Cuivré des marais sur le site Natura 2000	34
Figure 24 : Panneau d'informations pour le grand public (A) et zone refuge non broyée avec évitement des pontes de Cuivré des marais autour d'un piquet, par un exploitant à Saint-Ouen-sur-Morin (B)	36
Figure 25 : Évolution de la surface (en hectare) des prairies permanentes et temporaires issues des déclarations PAC, entre 2018 et 2022 sur le site Natura 2000.....	38
Figure 26 : Carte de localisation des Prairies maigres de fauche de basse altitude sur le site Natura 2000.....	39

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau détaillé des effectifs de Triton crêté observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM)	18
Tableau 2 : Tableau détaillé des effectifs de Sonneur à ventre jaune observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM)	24
Tableau 3 : Tableau détaillé des effectifs de Cuivré des marais observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM).....	33
Tableau 4 : Évaluation de l'état de conservation des prairies de fauche (6510) – Grille d'analyse (MNHN, 2015)	37

1 INTRODUCTION

Le **CPIE des Boucles de la Marne** (AVEN du Grand-Voyeux) est une association de protection de la nature créée en 1996 qui a rejoint le réseau des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) en juin 2022, et qui intervient aujourd'hui sur l'ensemble du territoire nord seine-et-marnais en accompagnant de nombreux projets en faveur de la transition écologique et solidaire (connaissance et gestion des espaces naturels, pollution lumineuse, réduction des déchets, ...).

Dans le cadre de ses missions de préservation de la biodiversité, le CPIE des Boucles de la Marne a fait le choix en 2022 de s'engager dans la démarche Natura 2000 sur le site « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin », pour les **milieux terrestres**. L'animation relative aux milieux aquatiques (Petit Morin et ses affluents) est gérée par la Fédération de Seine-et-Marne pour la Pêche et la Protection du milieu aquatique.

Natura 2000 est un réseau européen d'espaces naturels identifiés pour la qualité, la rareté ou la fragilité des espèces animales ou végétales et de leurs habitats naturels, dont l'objectif est de concilier le maintien et/ou la restauration du bon état de conservation de ces espaces naturels et de la biodiversité associée, avec les activités humaines présentes sur les sites concernés.

Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin abrite 7 espèces et 14 habitats d'intérêt communautaire de la Directive "Habitat - Faune - Flore" et accueille les plus grosses populations d'Île-de-France du Cuivré des marais et du Sonneur à ventre jaune. Le maintien des espaces ouverts contribue à la viabilité des populations de ces deux espèces, ainsi qu'à la préservation des prairies de fauche.

Par ailleurs, ce site fait l'objet d'un **Document d'Objectifs** (DOCOB) datant de novembre 2021. Ce dernier intègre les milieux terrestres suite à l'extension du site en 2019. Les deux structures animatrices suivent la mise en œuvre du DOCOB et assurent l'animation et la réalisation des suivis scientifiques des espèces et habitats d'intérêt communautaire du site.

Le présent document fait état du bilan du suivi scientifique réalisé par le CPIE des Boucles de la Marne, sur le site Natura 2000 FR1100814 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin » pour l'année 2023. Les espèces et l'habitat d'intérêt communautaire concernés par ces suivis sont le **Triton crêté** (*Triturus cristatus*), le **Sonneur à ventre jaune** (*Bombina variegata*) et le **Cuivré des marais** (*Lycaena dispar*), ainsi que les **Prairies maigres de fauche de basse altitude**. Les résultats mettent en lumière la présence de noyaux de populations et/ou d'individus isolés répartis de manière hétérogène sur le site Natura 2000. En comparaison des années précédentes, les effectifs des populations semblent décliner au cours du temps, en particulier pour le Sonneur à ventre jaune. Quelques nouveaux sites de présence ont été découverts cette année, mais d'autres sites historiques, plus nombreux, semblent ne plus être concernés par la présence de ces espèces. De plus, un tiers des prairies de fauche échantillonnées ont été converties ou se sont refermées. Ces constats s'expliquent notamment par certaines pratiques de gestion inadaptées et défavorables, ainsi que les changements globaux. Des actions de création/restauration et d'adaptation de gestion ont donc été initiées sur les milieux et sont à poursuivre impérativement dans les années à venir pour espérer conserver ces espèces et leur environnement.

2 LE SITE NATURA 2000 DU PETIT MORIN

2.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 « **Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin** » (FR 1100814) est un site de la **Directive européenne « Habitats, Faune, Flore »**, désigné par l'arrêté préfectoral du 13 avril 2007. Il est identifié en **Zone Spéciale de Conservation (ZSC)** sur une surface de 4,38 ha. Il est traversé par le **Petit Morin**, cours d'eau sinueux d'une distance totale de 86,3 km, à régime torrentiel, qui prend sa source au niveau du marais de Saint-Gond (en Brie champenoise) et qui se jette dans la Marne en rive gauche (à la Ferté-sous-Jouarre). Depuis 2019, le périmètre Natura 2000 a été étendu aux milieux terrestres dans la Vallée du Petit Morin, sur **3 589 ha**, et est classé comme **Site d'Intérêt Communautaire (SIC)**, incluant l'ajout de nouveaux habitats et espèces d'intérêt communautaire. Ce site Natura 2000 se situe dans la partie nord-est du département de Seine-et-Marne et traverse les territoires de **neuf communes** : Verdelot, Bellot, Villeneuve-sur-Bellot, Sablonnières, Boitron, La Trétoire, Orly-sur-Morin, Saint-Ouen-sur-Morin, Saint-Cyr-sur-Morin (Figure 1).

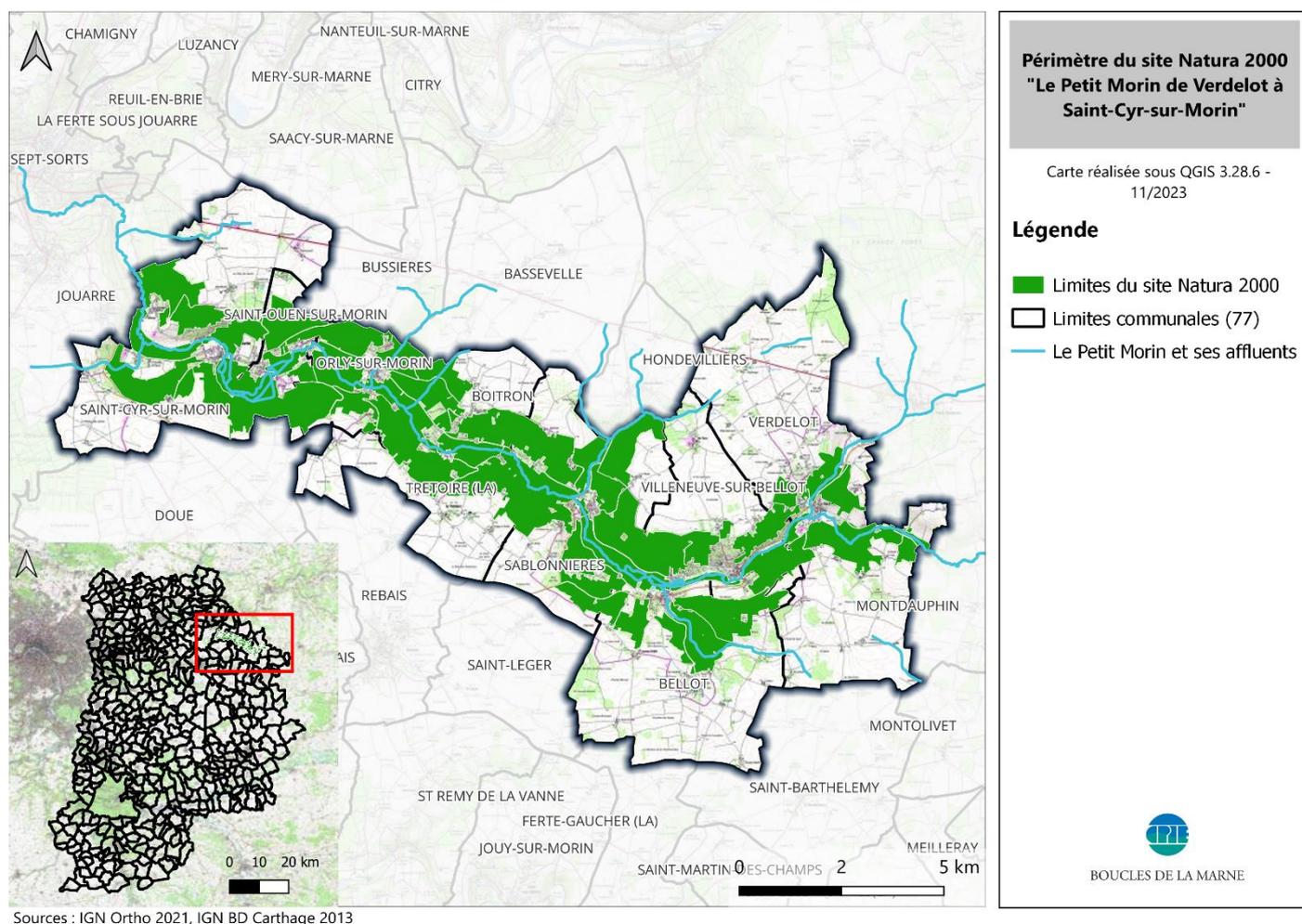


Figure 1 : Périmètre du site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin »

Le site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin » est désigné pour :

7 espèces d'intérêt communautaire :

- Le chabot fluviatile (*Cottus perifretum* – Code Natura 2000 : 1163)
- La lamproie de Planer (*Lampetra planeri* – Code Natura 2000 : 1096)
- La mulette épaisse (*Unio crassus* – Code Natura 2000 : 1032)
- L'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes* – Code Natura 2000 : 1092)
- Le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata* – Code Natura 2000 : 1193)
- Le triton crêté (*Triturus cristatus* – Code Natura 2000 : 1166)
- Le cuivré des Marais (*Lycaena dispar* – Code Natura 2000 : 1060)

14 habitats d'intérêt communautaire :

- Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques (*Charetea fragilis* – Code Natura 2000 : 3140-1)
- Rivières des étages planitiaires à montagnard (*Ranunculion fluitantis - Callitricho-Batrachion* – Code Natura 2000 : 3260)
- Prairies de fauche de basse altitude (*Arrhenatherietea elatioris* – Code Natura 2000 : 6510)
- Ourlets sciaphiles (*Galio aparines - Urticetea diocae* – Code Natura 2000 : 6430)
- Ourlets héliophiles (*Galio aparines - Urticetea diocae* – Code Natura 2000 : 6430)
- Hêtraies chênaies mésophiles acidiclinales à calcicoles (exposition Nord) (*Quercu roboris - Fageta sylvaticae* – Code Natura 2000 : 9130)
- Hêtraies chênaies mésophiles acidiclinales à calcicoles (exposition Sud) (*Quercu roboris - Fageta sylvaticae* – Code Natura 2000 : 9130)
- Herbiers annuels libres des eaux calmes (*Lemnetea minoris* – Code Natura 2000 : 3150)
- Gazons annuels des sols temporairement inondables (*Juncetea bufonii* – Code Natura 2000 : 3130)
- Végétations des sources et suintements (*Montio fontanae - Cardaminetea amarae* – Code Natura 2000 : 7220)
- Mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* – Code Natura 2000 : 6430)
- Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alyso-Sedion albi (*Sedo albi - Scleranthetea biennis* – Code Natura 2000 – 6110)
- Frênaies de ravins et de pentes fraîches (*Quercu roboris - Fageta sylvaticae* – Code Natura 2000 : 9180)
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Quercu roboris - Fageta sylvaticae* – Code Natura 2000 : 91E0)

Le suivi écologique réalisé en 2023 pour les milieux terrestres a consisté au suivi :

- De trois espèces d'intérêt communautaire : *Triturus cristatus*, *Bombina variegata* et *Lycaena dispar*,
- D'un habitat d'intérêt communautaire : Prairies de fauche de basse altitude (*Arrhenatherietea elatioris* – Code Natura 2000 : 6510).

Ne pouvant réaliser le suivi de l'ensemble des habitats au cours de l'année 2023, le choix a été fait de suivre uniquement cet habitat qui fera l'objet d'un rapportage Natura 2000 en 2024.

2.2 Présentation des espèces et habitats d'intérêt communautaire suivis

2.2.1 Le Triton crêté

Le **Triton crêté** (*Triturus cristatus*) est un amphibien appartenant à l'ordre des Urodèles et à la famille des Salamandridae. Ce triton se caractérise par une assez grande taille (13 à 17 cm), une face ventrale jaune d'or ou orangée tachetée variablement de noire, des doigts et orteils annelés de noir et de jaune et une peau plutôt verruqueuse. La partie latérale de la tête et les flancs sont mouchetés de blanc. Les mâles (Figure 3, B) se distinguent des femelles (Figure 3, A) par la présence d'une crête dorsale développée et dentelée (BUFO, 2023 ; INPN, 2023).

Cette espèce est présente dans la moitié nord de la France. Ce triton affectionne les paysages ouverts et plats tels que les plaines, zones bocagères avec des prairies, zones marécageuses, et parfois même des carrières abandonnées, mais il se retrouve aussi en milieu forestier. Il se reproduit au sein de vastes points d'eau relativement profonds (n'excédant pas 1,5 m), pourvus de plantes aquatiques et bien ensoleillés, tels que les mares (pouvant être temporaires), mares abreuvoirs, ornières, dépressions forestières, sources, fossés, bordures d'étangs voire de petits lacs (Bensettiti & Gaudillat, 2004 ; BUFO, 2023).



Figure 2 : Mares situées dans des pâtures et utilisées par le Triton crêté en 2023 sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM)

Le Triton crêté est principalement actif de mars à septembre ; durant cette période les adultes gagnent les points d'eau au moment de la reproduction puis retournent au sein du compartiment terrestre où ils trouvent refuge sous les pierres notamment.

Cette espèce est protégée en Europe et en France. Elle est inscrite sur la liste des amphibiens strictement protégés de l'annexe 2 de la Convention de Berne, sur celle des annexes II et IV de la Directive Habitat-Faune-Flore et celle de l'article 2 de l'arrêté du 8 juillet 2021. Ce triton est également une espèce d'intérêt communautaire. Elle est classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale et la situation de ses populations est assez variable selon les localités. Il n'est pas particulièrement menacé dans les régions riches en prairies, mais est beaucoup plus rare dans les régions concernées par une agriculture intensive. En Île-de-France, le Triton crêté est classé en « Préoccupation mineure » selon la liste rouge régionale des Amphibiens et des Reptiles. Souvent menacé dans les régions limitrophes, ses populations semblent toutefois se maintenir

dans cette région, en raison notamment de son adaptation aux spécificités du territoire et d'une bonne résilience face aux perturbations (Johan *et al.*, 2022).

Dans la vallée du Petit Morin, les données concernant cette espèce sont encore hétérogènes. L'espèce occupe bien certaines mares, mais les preuves de reproduction ne sont pas systématiques. Les données bibliographiques plutôt anciennes ont été complétées cette année par des prospections plus exhaustives. Dans la vallée, on retrouve majoritairement l'espèce au sein de mares prairiales maintenues en eau quasiment toute l'année (alimentation par des sources).

Les principales menaces qui pèsent sur l'espèce sont la disparition de ses habitats (comblement de mares, drainage, atterrissement naturel, disparition des haies et bosquets, etc.), le dérèglement climatique, la pollution et l'eutrophisation des eaux, l'introduction de poissons dans ses habitats aquatiques (Perche soleil), et parfois même la capture directe d'individus. La préservation d'un réseau important de points d'eau connectés entre eux, et la présence d'un habitat terrestre de qualité à proximité, sont indispensables pour la survie de l'espèce (Bensettiti & Gaudillat, 2004).

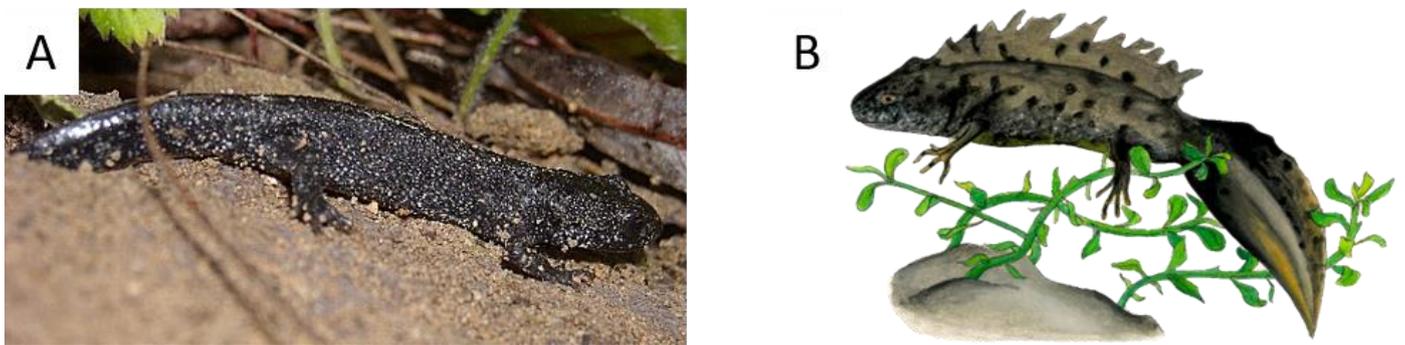


Figure 3 : Individu femelle de Triton crêté (A) (©Romain Huchin-CPIE BDM) et représentation d'un individu mâle (B) (dessin de ©Maëlle Bonnal-CPIE BDM)

2.2.2 Le Sonneur à ventre jaune

Le **Sonneur à ventre jaune** (*Bombina variegata*) est un amphibien appartenant à l'ordre des Anoures et à la famille des Bombinatoridae. Ce petit crapaud se caractérise par son ventre et sa gorge jaune-orangée marbrée de sombre, sa pupille en forme de cœur, un dos gris à brun et très verruqueux, et des tympanes peu visibles (Figure 5) (INPN, 2023).

Cette espèce est présente sur une bonne partie du territoire national (noyaux principaux de populations principalement localisés dans le nord-est et le Limousin), et occupe les plaines et collines typiquement liées aux zones forestières alluviales et aux sources de piémont (INPN, 2023). Ce crapaud se reproduit dans de petites pièces d'eau stagnantes, dépourvues de végétation, bien exposées au soleil et pauvres en amphibiens et en poissons, telles que les ornières, flaques, fossés, mares temporaires, bordures d'étangs, bras morts de ruisseaux ou encore tourbières (BUFO, 2023 ; INPN, 2023).



Figure 4 : Milieux aquatiques (mare dans une pâture (A), ornières forestières (B), mare prairiale (C), ancien lavoir (D)) utilisés par le Sonneur à ventre jaune en 2023 sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM, ©Nicolas Boudereaux-CPIE BDM)

Le Sonneur à ventre jaune est principalement actif d'avril à septembre et effectue au cours de l'année deux migrations entre le milieu terrestre et le milieu aquatique (pré- et postnuptiale). Lors de l'accouplement, le mâle féconde les œufs émis par la femelle, qui sont généralement fixés à un support. Après éclosion des têtards, ceux-ci se métamorphosent en adultes, qui hiverneront à proximité de leur habitat aquatique.

Cette espèce est protégée en Europe et en France. Elle est inscrite sur la liste des amphibiens strictement protégés de l'annexe 2 de la Convention de Berne, sur celle des annexes II et IV de la Directive Habitat-Faune-Flore et celle de l'article 2 de l'arrêté du 8 juillet 2021. Ce crapaud est une espèce d'intérêt communautaire, qui bénéficiait d'un Plan national d'actions (2011-2015), décliné à l'échelle régionale en région Centre (2013-2017), Pays-de-la-Loire (2013-2017), Grand-Est (2021-2030). Il est classé « Vulnérable » à l'échelle nationale et « En danger » en région Île-de-France, d'après la liste rouge régionale des Amphibiens et Reptiles (Johan *et al.*, 2022). Les effectifs de ses populations en Île-de-France (< 250 individus matures) et sa surface d'occupation (environ 60 km²) font de cette espèce une des plus rares dans cette région et peuvent être confrontées à des pertes importantes en cas de fortes perturbations (Johan *et al.*, 2022).

Découvert en 1996 dans la vallée, le Sonneur à ventre jaune a fait l'objet d'un suivi des populations par la Société Nationale de Protection de la Nature depuis 2013. Les différents suivis menés jusqu'à aujourd'hui ont montré une régression massive des effectifs, voire la disparition complète sur certains sites.

Bien qu'il soit encore relativement répandu, le Sonneur à ventre jaune est une espèce en déclin en France dont la population globale a fortement régressé au cours du XXe siècle. Les causes de ce déclin sont multiples et liées à divers facteurs : le dérèglement climatique, les pressions anthropiques exercées sur ses habitats (destruction, fragmentation, pollution, etc.), les interactions avec des espèces introduites (Sonneur à ventre de feu), et les maladies infectieuses (chytridiomycose - *Batrachochytrium dendrobatidis*). Sa préservation doit donc passer par le maintien, la restauration et/ou la création de milieux favorables (curage et réouverture de mares/ornières) et par l'évitement de toute dégradation de son habitat (comblement des mares/ornières, etc.).



Figure 5 : Individus de Sonneur à ventre jaune observés en période de reproduction (©E. Sansault-ANEPE Caudalis, ©Marine Poupin-CPIE BDM)

2.2.3 Le Cuivré des marais

Le **Cuivré des marais** (*Lycaena dispar*) est un petit papillon appartenant à l'ancien sous-ordre des Rhopalocères (« papillons de jour »). Il est orangé avec le dessous de l'aile postérieure de couleur gris clair teinté de bleu (Figure 6). Les mâles possèdent un trait noir discoïdal caractéristique sur le dessus des ailes postérieures et un point noir dans la cellule des ailes antérieures. Les femelles ont deux points noirs dans la cellule, ainsi qu'une rangée de points noirs sur les ailes antérieures. Les adultes atteignent 34 à 40 mm, et les femelles sont plus grandes que les mâles. Les œufs mesurent environ 0.6 mm et sont majoritairement pondus sur la face supérieure des feuilles, le long de la nervure centrale. La chenille est verte avec des petits points blancs et son allure s'apparente à celle d'une limace (INPN, 2023).

Cette espèce est essentiellement présente dans les prairies humides extensives, les mégaphorbiaies, les cariçaies, les friches agricoles, les bords de fossé et cours d'eau. Les imagos sont capables de se déplacer sur plusieurs kilomètres à la recherche de ressources alimentaires et de partenaires pour la reproduction (OPIE et DRIEAT, 2022).

Le nombre de générations de Cuivré des marais est variable selon les localités, mais il est souvent de deux dans l'année. Généralement, les imagos volent de mai à juillet et d'août à mi-septembre. La chenille se nourrit des feuilles d'oseilles sauvages (*Rumex spp.*), qui constituent les seules plantes hôtes sur lesquelles les adultes viennent pondre.

Les adultes butinent les fleurs de plantes mellifères telles les menthes, la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), l'Eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysentrica*) et la Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*).

L'espèce est protégée en Europe et en France. Elle est inscrite sur la liste des insectes strictement protégés de l'annexe 2 de la Convention de Berne et sur celle des annexes II et IV de la Directive Habitat-Faune-Flore. Ce papillon est une espèce d'intérêt communautaire et est prioritaire du Plan régional d'actions en faveur des papillons de jour d'Île-de-France (2022-2032), ainsi que du Plan national d'actions (2018-2028). Bien qu'il soit classé en « Préoccupation mineure » à l'échelle nationale, le Cuivré des marais est une espèce rare en région Île-de-France et est classé « En danger » d'après la Liste rouge régionale des rhopalocères et zygènes d'Île-de-France (2016). Pour le moment, il est difficile d'évaluer les tendances évolutives des populations, car il y a encore peu de recul.

Le site N2000 accueille la plus importante population d'Île-de-France de Cuivré des marais (DRIEAT IDF, 2023). Découverte en 2015 par Thierry Roy et Laurence Beauchamp sur la vallée du Petit Morin, l'espèce est bien installée sur la quasi-totalité de la vallée du Petit Morin, mais une régression des effectifs apparaît au cours de ces dernières années.

Les causes de cette régression sont majoritairement dues à l'intensification de l'agriculture et de l'aménagement du territoire (imperméabilisation, drainage, etc.), de la disparition des corridors écologiques (fauchage du bord des routes en période de reproduction) et de la gestion inadaptée des prairies et jachères. Pour désamorcer sa disparition progressive, il est donc important de passer par le maintien ou la mise en place de pratiques agricoles extensives et d'éviter toute dégradation de son habitat.



Figure 6 : Cuivré des marais et prairie humide occupée par l'espèce (©Théo Hurtrel-CPIE BDM, ©Marine Poupin-CPIE BDM)

2.2.4 Les Prairies maigres de fauche de basse altitude (UE 6510)

Ce type d'habitat fait référence à l'ensemble des prairies de fauche planitiales, collinéennes à submontagnardes et se décline en sept habitats complémentaires. Il s'agit principalement de prairies de fauche mésophiles installées dans un large spectre de conditions trophiques. Les sols présentent toujours une fertilité et une profondeur variables. Les caractéristiques hydriques et chimiques peuvent être multiples : fraîches à semi-sèches, neutrophiles à neutrocalcicoles ou acidiclinales. Habituellement, ces prairies à forte production de biomasse présentent une végétation haute (hauteur moyenne souvent supérieure à 0,6 m), dominée par les graminées (hémicryptophytes graminéennes). De plus, elles sont majoritairement associées aux mégaphorbiaies et aux ourlets nitrophiles de manière dynamique.

On y trouve principalement l'Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*) et le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), mais aussi des plantes dicotylédones telles que les Astéracées, les Apiacées, les Fabacées, etc. Les autres espèces caractéristiques sont *Trisetum flavescens*, *Centaurea jacea*, *Tragopogon pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, etc. (INPN, 2023). L'ensemble de ces espèces constitue un couvert homogène et dense, au sein duquel plusieurs sous strates herbacées rendent la présence d'un sol nu impossible, et jouent un rôle majeur dans le fonctionnement de cet habitat (Figure 7).

Les prairies de fauche peuvent être soumises à une exploitation de la ressource herbagère intensive avec des apports azotés réguliers sous forme minérale, qui sont pourtant à limiter pour éviter l'eutrophisation. La fauche y est également pratiquée, et parfois de façon précoce lorsqu'il y a conservation des balles de fourrages. Elle permet néanmoins de maintenir la structure et la diversité spécifique des espèces floristiques présentes. Certains exploitants pratiquent deux coupes dans la saison ou du pâturage sur regain, mais ce n'est pas la pratique la plus courante dans la vallée. Il est également possible de réaliser plusieurs coupes en fonction de leur productivité. À l'inverse, certaines prairies sont laissées sans gestion et participent au développement d'ourlets, et d'autres font l'objet de pâturages. Un pâturage extensif peut être mis en œuvre en arrière-saison sur les regains apparus après la fauche. De plus, la composition floristique de ces prairies peut varier dans le cas d'une association entre différents modes de gestion (ex : fauche/pâturage), selon les combinaisons de cette association, la charge et la durée du pâturage.

Ces végétations sont présentes dans l'ensemble de l'Île-de-France, que l'on retrouve plus particulièrement dans le Vexin, aux alentours du Massif de Rambouillet et dans les vallées des deux Morin, où elles occupent encore des superficies conséquentes. Dans l'agglomération parisienne, elles se retrouvent principalement sous forme de vestiges très eutrophes, voire artificiels.

(Sources : Commission européenne, DG Environnement Bruxelles, 1999 ; CBNPMP)

Pour plus d'informations sur ces espèces et habitats : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>



Figure 7 : Prairies maigres de fauche situées sur le site N2000 (©Marine Poupin-CPIE BDM)

3 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET PRÉPARATION DES SUIVIS

3.1 Sources des données

En complément des données récoltées lors du suivi 2023, une **synthèse bibliographique des données historiques** a été réalisée.

Les données d'habitats issues du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) ont été utilisées dans le cadre du suivi des prairies maigres de fauche. Ces données ont pu servir de base à la mise en place des protocoles de suivi des habitats et l'identification des milieux favorables au Cuivré des marais. Les données et le rapport d'études relatifs au suivi de cette espèce, assuré par l'OPIE en 2021, associés aux données collectées de 2015 à 2021 et au rapport d'études réalisé par T. Roy et L. Beauchamp en 2022, ont apporté des précisions sur l'état de conservation récent des populations sur la vallée.

La localisation des points d'eau identifiés sur les communes concernées est issue du programme « Si les mares m'étaient comptées » de la Société Nationale de Protection de la Nature (SNPN). Ce travail a été complété par les sessions de terrain organisées par le CPIE BDM en 2023.

Le suivi du Sonneur à ventre jaune était précédemment assuré par la SNPN entre 2013 et 2021 dans la vallée du Petit Morin. L'accès aux bilans de ces suivis, ainsi que certains fichiers de travail, ont permis de compléter le suivi de 2023 et d'analyser l'évolution des populations ces 10 dernières années.

Les données issues du GeoNature fournies par l'Agence Régionale pour la Biodiversité (ARB) ont également été prises en considération (contributeurs : F. Barth, L. Beauchamp, T. Bitsch, A. Borges, J. Bottinelli, L. Bourget, B. Bricault, A. Dehalleux, C. Destrebecq, J. Détrée, C. Eggert, P. Haffner, C. Houeix, A. Kita, J.-M. Lustrat, M. Melin, P. Rivallin, S. Rossi, A. Roux, T. Roy et M. Zucca).

Les informations cadastrales (2021) ont été accessibles sur demande auprès de la Direction générale des Finances publiques (DGFIP) dans le but de faciliter la prise de contact avec les propriétaires concernés par les enjeux Natura 2000. Cette demande a fait l'objet d'une contribution financière. L'accès aux déclarations de la Politique Agricole Commune (PAC) de 2021 a été accessible sur demande auprès de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRIAAF) et nécessaire pour échanger avec les exploitants de la vallée. De plus, la Chambre d'Agriculture d'Île-de-France et la Fédération départementale des chasseurs de Seine-et-Marne ont fourni les données relatives aux Mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC) mises en place avant et pendant l'année 2023.

3.2 Prise de contact

Dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 portant sur les milieux terrestres, près d'une centaine de personnes ont été contactées de manière à obtenir l'**autorisation d'accès** aux parcelles, des **informations sur la gestion actuelle et future** mise en place sur celles-ci, ainsi qu'à les **informer sur les enjeux** relatifs au site Natura 2000.

Ces personnes regroupent aussi bien les **élus**, que les **propriétaires** et les **exploitants**. Dans un premier temps, une rencontre sur le terrain à destination des élus a été organisée en avril 2023, dans le but de les impliquer dans la vie du site et de leur présenter les enjeux Natura 2000. Puis, plusieurs propriétaires et exploitants (25 au total) de parcelles concernées par des enjeux ont été rencontrés directement sur place.

Ces échanges et rencontres ont été nécessaires pour **accompagner au mieux les différents acteurs** de la vallée, en leur proposant notamment des solutions techniques et financières adaptées à chacun.

Le temps passé à effectuer ces prises de contact quasi quotidiennes représente une part importante du travail engagé, soit un total cumulé d'une **quarantaine de jours**.

3.3 Choix des sites suivis

En amont du suivi des populations d'espèces d'intérêt communautaire, les différents milieux présents en vallée du Petit Morin ont été identifiés, en effectuant un recensement des points d'eau (mares, ornières, fossé, etc.) pour les amphibiens, et des milieux ouverts (prairies de fauche, jachères, etc.) pour le Cuivré des marais. Lors de cette phase, la majorité des sites déjà cartographiés a été prospectée et caractérisée de nouveau afin d'évaluer le caractère favorable ou non à l'accueil des espèces. Cette prospection s'est étendue à la recherche et à la cartographie de nouveaux sites.

Pour chaque pièce d'eau, des informations sur la végétation, le niveau de fermeture, la présence de dégradations éventuelles, la gestion, le contexte, etc. ont été relevées.

Chaque site a été pris en photo pour alimenter une base de données des sites et a fait l'objet d'une fiche de caractérisation. Un identifiant unique leur a été attribué depuis le début du suivi (septembre 2022), de la manière suivante :

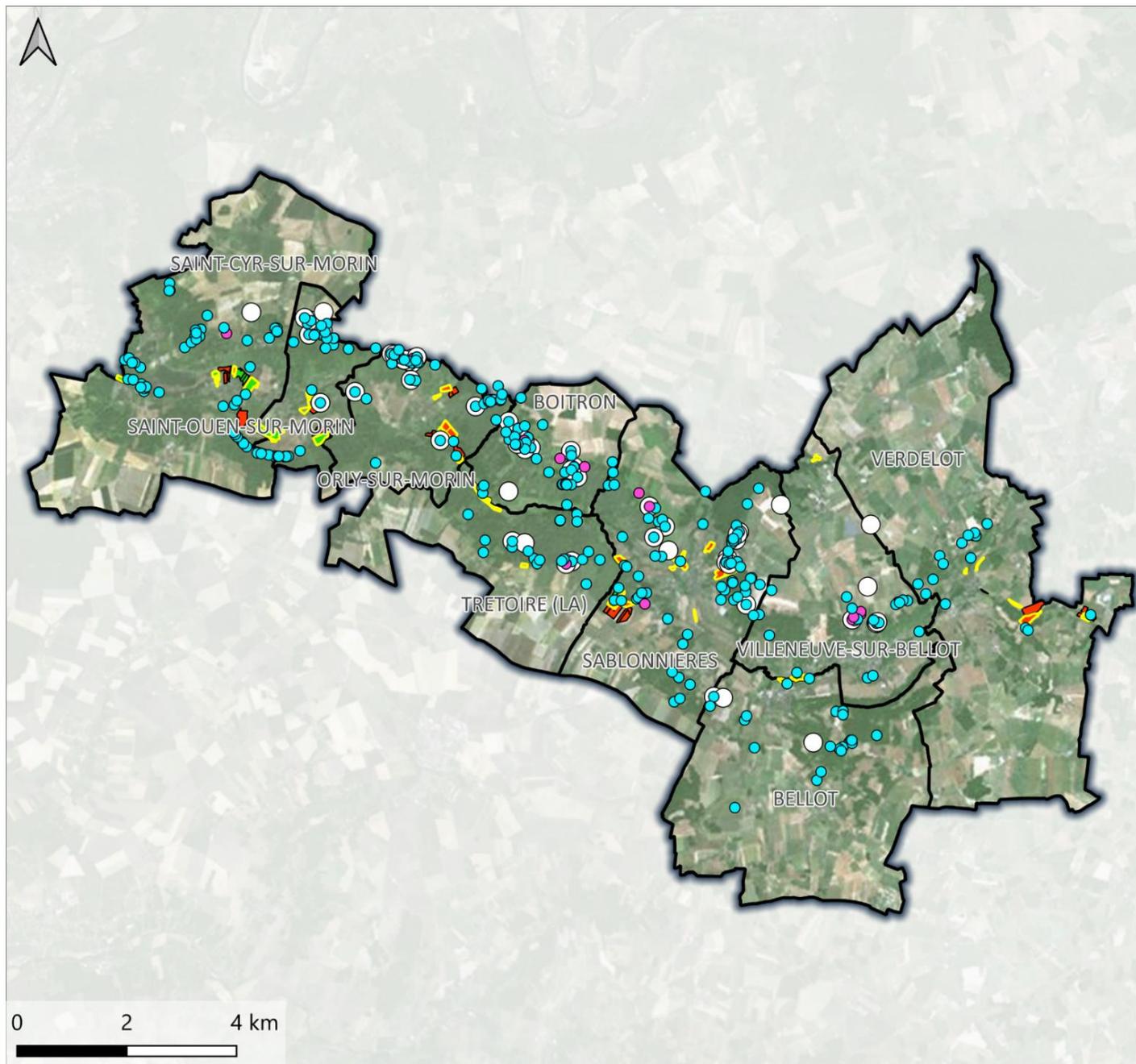
« abréviation du type de site* + n° croissant et par commune + abréviation de la commune »

Exemples : Ma01StCyr, Ma01Boi, Orn05Orly, ...

Les différents types de site rencontrés et leur abréviation sont les suivants : Mare (Ma), Ornière (Orn), Bassin (Ba), Dépression (Dep), Fossé (Fo), Lavoir (Lav), Puits (Pu), Zone humide (ZH), Mouillère (Mo).

Depuis le début du suivi des espèces d'amphibiens, ce sont donc **205 sites** aquatiques qui ont été prospectés au moins une fois sur les **316 points d'eau** (fossés, mares, ornières, dépressions, etc.) identifiés dans la base (données SNPN et CPIE BDM). Certains ont été suivis en prospection visuelle de manière plus régulière et exhaustive (1 à 3 passages).

L'ensemble des sites prospectés cette année, ainsi que ceux occupés par les espèces suivies, historiquement et en 2023, sont représentés en Figure 8 et ont été regroupés par grands secteurs (Figure 9).



Sources : IGN Ortho 2021, SNPN, 2010, CPIE des Boucles de la Marne 2023

Carte de synthèse des sites actuels et historiques relatifs aux espèces suivies sur le site Natura 2000 "Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin"

Carte réalisée sous QGIS 3.28.6 - 11/2023

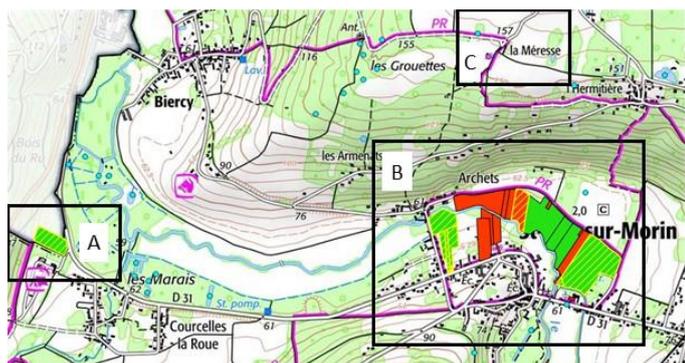
Légende

-  Limites communales
 -  Sites occupés historiquement par le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune
- Sites prospectés pour le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune en 2023 :
-  Sites occupés
 -  Sites non occupés
- Sites prospectés pour le Cuivré des marais en 2023 :
-  Sites occupés historiquement par le Cuivré des marais
 -  Sites occupés
 -  Sites non occupés

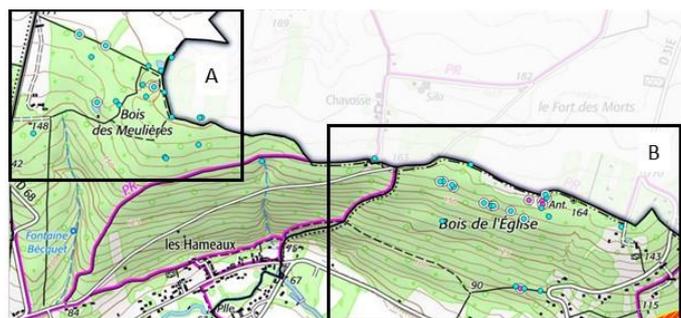


BOUCLES DE LA MARNE

Les principaux secteurs de prospections sont nommés et localisés ci-dessous :



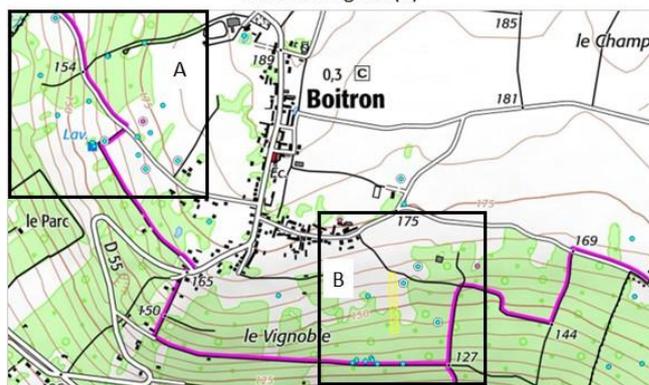
Jouarre – sans nom (A), Saint-Cyr-sur-Morin – Archets (B), la Méresse (C)



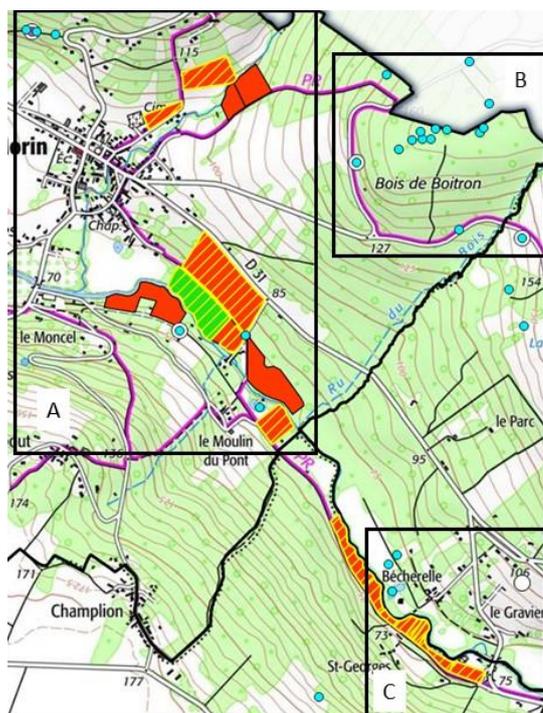
Saint-Ouen-sur-Morin – Bois des Meulières (A), Orly-sur-Morin – Bois de l'Église (B)



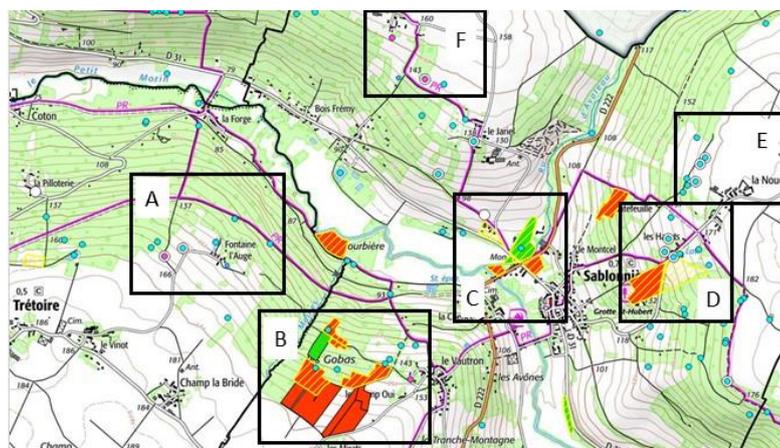
Saint-Ouen-sur-Morin – sans nom (A), Courcilly (B)



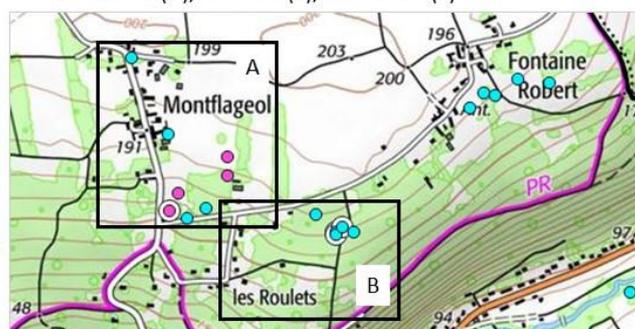
Boitron – sans nom (A), le Vignoble (B)



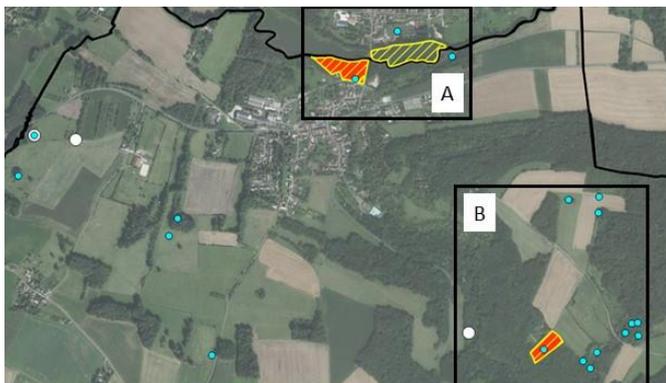
Orly-sur-Morin – sans nom (A), Bois de Boitron (B), Boitron – sans nom (C)



La Trétoire – Fontaine l'Auge (A), Sablonnières – les Gobas (B), Centre (C), les Hacots (D), la Noue (E), Marlande (F)



Villeneuve-sur-Bellot – Montflageol (A), les Roulets (B)



Villeneuve-sur-Bellot / Bellot – sans nom (A), Bellot – la Fontaine aux Lièvres (B)



Villeneuve-sur-Bellot – Fontaine Robert (A), Verdelot – l'Épinoche (B), le Charme (C), Couargis (D), la Couarde (E)

Figure 9 : Localisation des grands secteurs de prospections réalisées en 2023 sur le site N2000

4 SUIVI DU TRITON CRÊTÉ

4.1 Matériel et méthodes

La réalisation du suivi du Triton crêté est inspirée du **Protocole POPAmphibien Spécifique « Triton »** (Barrioz & Miaud, 2016).

✓ Description des sites suivis

Le périmètre de prospection inclut les zones de présence historique de l'espèce (Saint-Cyr-sur-Morin, Saint-Ouen-sur-Morin, Orly-sur-Morin, Boitron, Sablonnières, Villeneuve-sur-Bellot et Bellot) et a été élargie d'autres zones du site Natura 2000 (La Trétoire).

Lors de chaque passage, la date, le ou les observateurs, les conditions météorologiques (température extérieure, vent, précipitations, nébulosité, état du sol, visibilité), le site, ainsi que la méthode de prospection ont été relevés. Aucun relevé physico-chimique n'a été réalisé.

✓ Déroulement des passages et méthode de prospection

Les passages ont été réalisés sur **5 soirées et 5 matinées**, entre les mois **d'avril et de mai**, considérés comme étant les mois les plus favorables pour détecter cette espèce en phase aquatique sur le territoire.

Des **nasses de type « vairons »** (Figure 10) ont été utilisées pour la capture des animaux (une demande de dérogation pour capture temporaire au titre du suivi scientifique des espèces avait été demandée auprès de la DRIEAT). Elles sont constituées d'un cadre en acier avec un filet fin dont l'ensemble est pliable. Elles sont équipées d'un système de flottaison (bouteilles en plastique), de manière à limiter le risque de mortalité, et d'une cordelette en nylon permettant d'attacher la nasse à la berge.

La taille des mailles est de 4 mm, afin de retenir les plus petits individus et de réduire le risque de mortalité. Le système en forme d'entonnoir des nasses (entrées d'environ 6 cm + couloir anti-retour) permet d'éviter que les individus ne ressortent du système.

Le nombre de nasses disposées était dépendant de la surface totale de la mare (1 nasse dans les très petits sites < 10 m², 3 nasses par site > 10 m² < 100 m², 3 nasses par segments de site > 100 m²).

En complément de ce protocole, une recherche visuelle nocturne à l'aide d'une lampe a été mise en place sur les sites suivis par nasses, ainsi que sur d'autres mares complémentaires où la pose de nasses n'était pas possible par exemple.



Figure 10 : Pose de nasses dans une mare prairiale à Sablonnières (A) (©Charlotte Giordano-CPIE BDM) et individu mâle de Triton crêté sur une nasse utilisée pour la capture (B) (©Théo Hurtrel-CPIE BDM)

Au total, sur les **41 sites suivis** en 2023, **27 mares** ont fait l'objet de la pose d'**une à quatre nasses** et à raison d'**un à deux passages** par mare au cours de la période de suivi. Les 27 mares n'ont pas été inventoriées lors de la même soirée. Les autres ont uniquement été prospectées à vue de manière plus occasionnelle.

Chaque passage a été effectué selon la méthodologie suivante :

- 1) Prospections en **conditions météorologiques optimales** (peu de vent, ciel dégagé ou nuageux, après des épisodes pluvieux, température supérieure à 5°C).
- 2) Sur chacun des sites, les nasses flottantes ont été **immergées en début de soirée et récupérées le lendemain matin**. Les nasses étaient placées en lisière des herbiers et/ou au niveau des berges, à moins de 80 cm de profondeur.
- 3) Au moment du relèvement des nasses, celles-ci étaient identifiées, et les tritons été **comptabilisés, sexés et leur plastron ventral a été photographié** de manière à pouvoir les réidentifier lors des passages suivants (Figure 11). Une fois comptabilisés, les tritons ont été remis à l'eau.



Figure 11 : Seau utilisé pour l'identification des tritons (A) (©Marine Poupin-CPIE BDM) et patterns ventraux d'une femelle de Triton crêté (B) (©Nicolas Boudereaux-CPIE BDM)

4.2 Résultats des suivis et analyse

Au total, un minimum de **29 individus différents** (23 femelles et 6 mâles identifiés grâce aux patterns ventraux) a été observé au cours du suivi 2023 (Tableau 1). 5 individus supplémentaires ont été observés à vue et n'ont pas été photographiés, ce qui ne permet d'affirmer qu'ils diffèrent de ceux déjà identifiés.

Le sex-ratio est nettement déséquilibré avec une proportion majoritaire de femelles, qui représentent à elles seules près de trois quarts de l'ensemble des individus observés. L'une des hypothèses de ce constat est liée au comportement territorial des mâles : ceux occupant les meilleures zones écartent de fait les moins compétitifs. Une autre hypothèse est que la ponte des femelles, qui se déroule sur 3 à 4 mois, leur impose de rester dans le milieu aquatique, contrairement aux mâles qui restent libres de rejoindre le milieu terrestre plus fréquemment après la reproduction.

Entre 1998 et 2023, le nombre d'observations (effectif) annuelles maximales est passé de 13 (2014 et 2016) à 34, grâce à un effort de prospection important accompagné de recherches exhaustives. **Ces chiffres ne tiennent pas compte de la distinction individuelle.**

Tableau 1 : Tableau détaillé des effectifs de Triton crêté observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM)

Date	Commune	Secteur	Protocole	Code	Effectif	Stade	Total
05/05	Boitron (hors N2000)	Le Vignoble	PV	Ma21Boi	1F / 2M	Adulte	3
04/04	Boitron	Sans nom	N + PV	Ma09Boi	1F / 1M	Adulte	2
07/04	Boitron	Le Vignoble	N	Ma16Boi	1F	Adulte	1
13/04	Sablonnières	Marlande	N	Ma02Sab	2F	Adulte	2
13/04	Sablonnières	Marlande	N	Ma03Sab	1F / 2M	Adulte	3
24/05	Saint-Cyr-sur-Morin	Mare de la Méresse	N	Ma01StCyr	1F	Adulte	1
07/04	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma01Vsb	12F	Adulte	12
04/05	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma01Vsb	4F	Adulte	4
07/04	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma03Vsb	1F / 1M	Adulte	2
04/05	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma03Vsb	2M	Adulte	2
07/04	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma04Vsb	1F	Adulte	1
04/05	Villeneuve-sur-Bellot	Montflageol	N	Ma12Vsb	1M	Adulte	1

M : mâle / F : femelle / Ind : indéterminé

N : pose de nasses / PV : prospection visuelle

Le total correspond à un nombre d'individus.

Sur les **41 sites suivis et favorables** (dont 27 avec pose de nasses) en 2023 dans le cadre du protocole, **10 mares sont occupées par le Triton crêté**. La prospection visuelle, faite de manière plus occasionnelle, a permis d'identifier 1 site supplémentaire de présence de l'espèce parmi ces 10 sites. La pose de nasse apparaît donc comme une bonne méthode pour détecter l'espèce.

La prospection de nouveaux secteurs aura permis de découvrir **7 nouveaux sites de présence**.

Les communes concernées par la présence de l'espèce sont **Saint-Cyr-sur-Morin** (Mare de la Méresse), **Boitron** (Le Vignoble), **Sablonnieres** (Marlande) et **Villeneuve-sur-Bellot** (Montflageol). La principale population de Triton crêté se situe à Villeneuve-sur-Bellot, sur le secteur de **Montflageol**, où quatre mares situées dans une prairie sont concernées par la présence de l'espèce. **Cette population représente à elle seule la moitié du nombre total d'individus observés sur l'ensemble des sites**. 12 individus ont été observés dans une seule mare lors de la même session de capture.

La localisation des mailles de présence historique et actuelle est présentée en Figure 12.

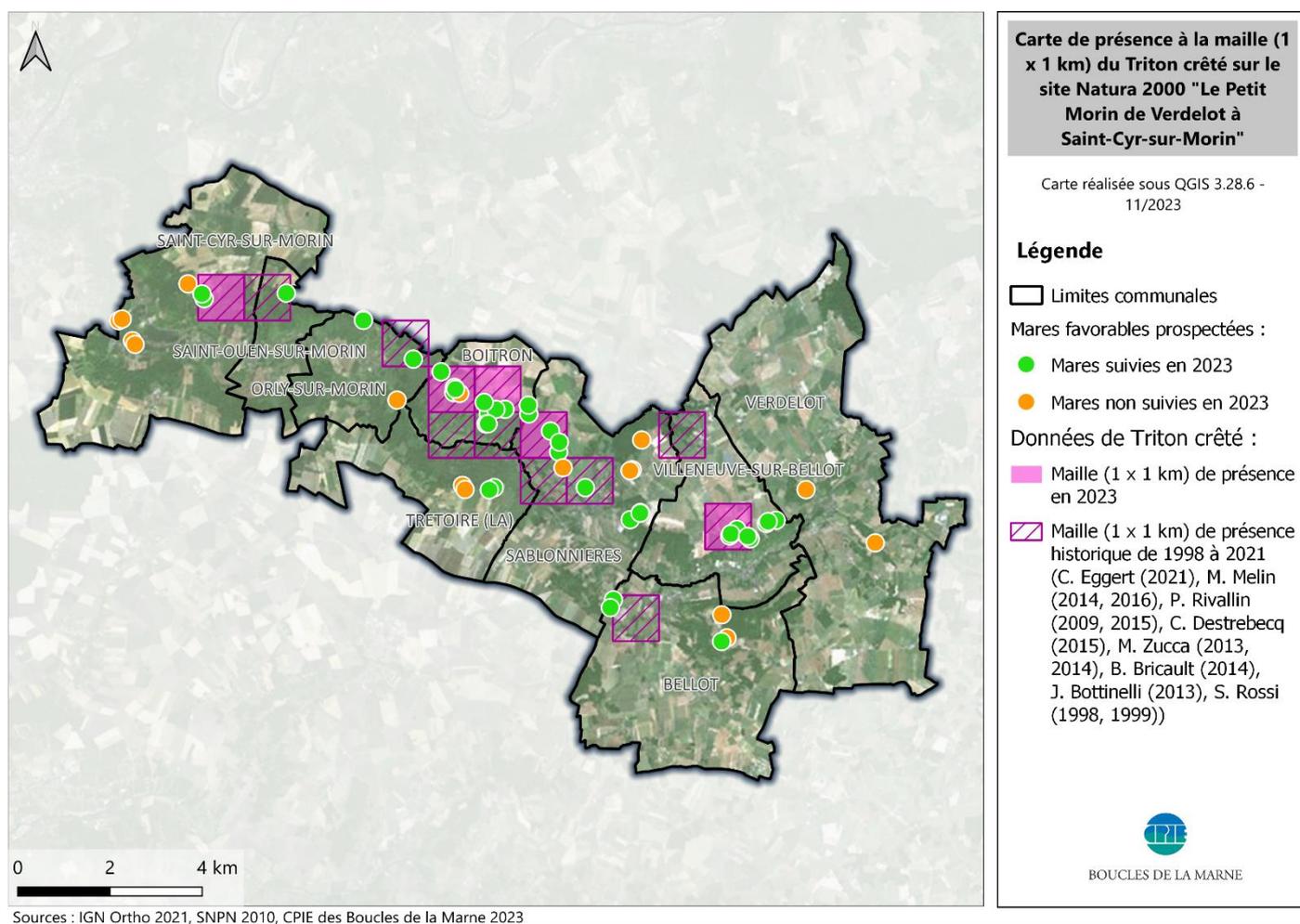


Figure 12 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Triton crêté sur le site Natura 2000

Parmi les **21 sites historiques de présence répertoriés depuis 1998** sur la vallée, 8 ont été suivis cette année et seulement **3 ont accueilli le Triton crêté en 2023** (Boitron, Sablonnières et Villeneuve-sur-Bellot).

Cette absence sur les autres sites peut s'expliquer par le fait que certains **sont devenus moins favorables** (3) dont une mare fortement pâturée et une autre peu profonde dans laquelle aucune nasse n'a donc été posée à Boitron, et une trop refermée et sans végétation à Villeneuve-sur-Bellot). Les autres étaient pourtant favorables en 2023 : une mare concernée par la présence de nombreux autres tritons à Orly-sur-Morin et une autre à Bellot.

Certains sites historiques n'ont **pas été suivis cette année**, en raison de leur **disparition** (6), notamment par la mise en culture des parcelles, d'une absence de demande d'accès (2), ou dont **l'accès ne nous a pas été autorisé** (2), et d'autres étaient **en dehors de la zone Natura 2000** (3).

Ces résultats montrent que la mise en place d'un protocole spécifique et adapté à l'espèce a permis d'améliorer les connaissances sur la répartition de ses populations sur le site Natura 2000.

4.3 Actions pour la prise en compte des enjeux N2000

4.3.1 Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Triton crêté

Le Triton crêté fait partie des espèces à enjeux faisant l'objet de mesures conservatoires décrites dans les différents objectifs énoncés dans le DOCOB. Il est concerné par quatre grands objectifs, déclinés sous différentes mesures qui sont les suivantes :

Objectif 1 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de forêt

- F02i : Création ou rétablissement de mares ou d'étangs forestiers
- N06Pi - N06R : Réhabilitation ou plantation et entretien d'alignements de haies, d'alignements d'arbres, d'arbres isolées, de vergers ou de bosquets

Objectif 2 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de milieu humide

- N09Pi : Création ou rétablissement de mares ou d'étangs
- N09R : Entretien de mares ou d'étangs

Objectif 3 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire

- F09i - N25Pi : Prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes et autres infrastructures linéaires
- N23Pi - Aménagements artificiels en faveur des espèces justifiant la désignation d'un site

Objectif 4 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de rivière

- N14Pi : Restauration des ouvrages de petites hydrauliques

4.3.2 Réponse aux objectifs du DOCOB relatifs au Triton crêté

Les mares dans lesquelles se trouve le Triton crêté sont plutôt dans un état favorable. La plupart sont des mares de pâture (pâturage bovin principalement) ou prairie de fauche, bien exposées et végétalisées.

Certaines sont en eau quasiment toute l'année par alimentation via des sources naturelles. **La situation de l'espèce n'est actuellement pas considérée comme défavorable sur le site Natura 2000.** La surveillance des sites sur le long terme et la sensibilisation des propriétaires/exploitants permettra d'assurer la préservation de ces populations.

Plusieurs actions concrètes sont envisageables sur ces mares :

- Curage partiel permettant de limiter l'eutrophisation et augmenter la lame d'eau disponible ;
- Réouverture partielle ou totale par débroussaillage des berges (trois mares concernées à Boitron autour des mares occupées par le Triton crêté) (Figure 13) ;
- Mise en place d'une barrière de protection pour limiter (sans le supprimer totalement) l'accès des bovins à la mare (Figure 14) ;
- Création de nouvelles mares. Le déploiement de cette action nécessite un choix judicieux des emplacements. En effet, si la future mare n'est pas alimentée par une source, elle risque de ne pas permettre à l'espèce d'assurer tout son cycle biologique.



Figure 13 : Mare communale située à Boitron concernée par un projet de réouverture en faveur du Triton crêté
(©Marine Poupin-CPIE BDM)

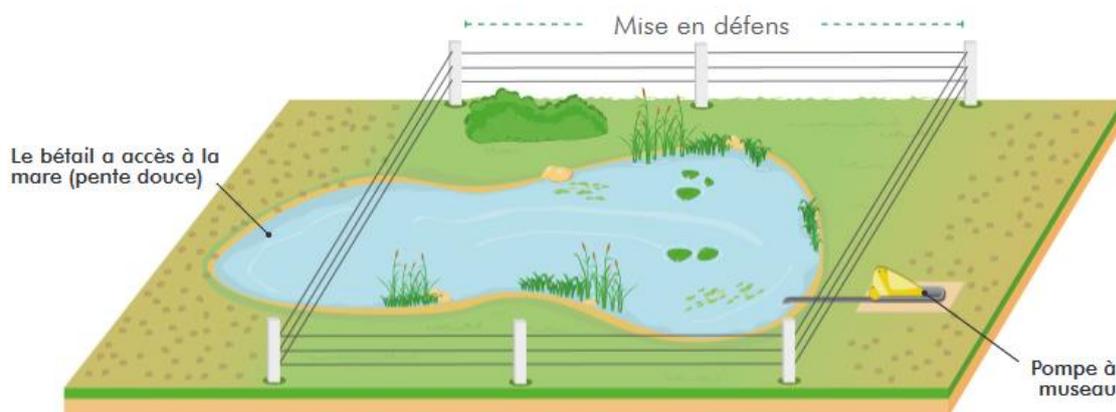


Figure 14 : Aménagement d'une mare limitant le piétinement et le dérangement du bétail (SNPN & CA, 2017)

5 SUIVI DU SONNEUR À VENTRE JAUNE

5.1 Matériel et méthodes

Le suivi du Sonneur à ventre jaune s'est fait au travers de la mise en œuvre d'une **recherche exhaustive** des adultes, des larves et des pontes sur chaque site.

✓ Description des sites suivis

Le périmètre de prospection inclue les zones de présence historique de l'espèce (Saint-Ouen-sur-Morin, Orly-sur-Morin, Boitron, La Trétoire, Sablonnières, Villeneuve-sur-Bellot, Bellot) à l'exception de Verdelot, et a été élargie à d'autres zones du site Natura 2000 (Saint-Cyr-sur-Morin).

De la même manière que pour le suivi du Triton crêté, différentes **variables environnementales** ont été mesurées pour caractériser chaque site en amont du suivi, et lors de chaque passage.

✓ Déroulement des passages et méthode de prospection

Les passages ont été réalisés sur **11 jours de terrain diurne**, entre les mois **d'avril et de septembre**, considérés comme étant les mois les plus favorables pour détecter les sonneurs en phase aquatique sur le territoire.

Au total, **98 sites** ont fait l'objet de prospections au cours de la période de suivi, à raison d'**un à six passages** par site (moyenne de 2 à 3 passages) en fonction des potentialités d'accueil et des niveaux d'assèchement.

Chaque passage a été effectué selon la méthodologie suivante :

- 1) Prospections en **conditions météorologiques optimales** (peu voire pas de vent, ciel dégagé ou nuageux, après des épisodes pluvieux, température supérieure à 8°C) et diurne essentiellement.
- 2) À l'arrivée sur site, un **temps d'écoute** était effectué pour une éventuelle première détection au chant.
- 3) Les pontes, larves et adultes étaient recherchés à vue et comptabilisés. Certains individus, juvéniles et adultes, ont été capturés à l'aide d'une épuisette, de manière à pouvoir les **sexer et photographier leur pattern de coloration ventral** (réidentification lors des passages suivants et comparaison avec les individus identifiés les années précédentes, (Figure 15). Puis, les sonneurs étaient immédiatement remis à l'eau sur le lieu de capture.

Cette manipulation et prise de photos n'a pas été systématiquement réalisée pour limiter au maximum le dérangement. Aucune mesure biométrique n'a été effectuée ni prélèvement génétique.

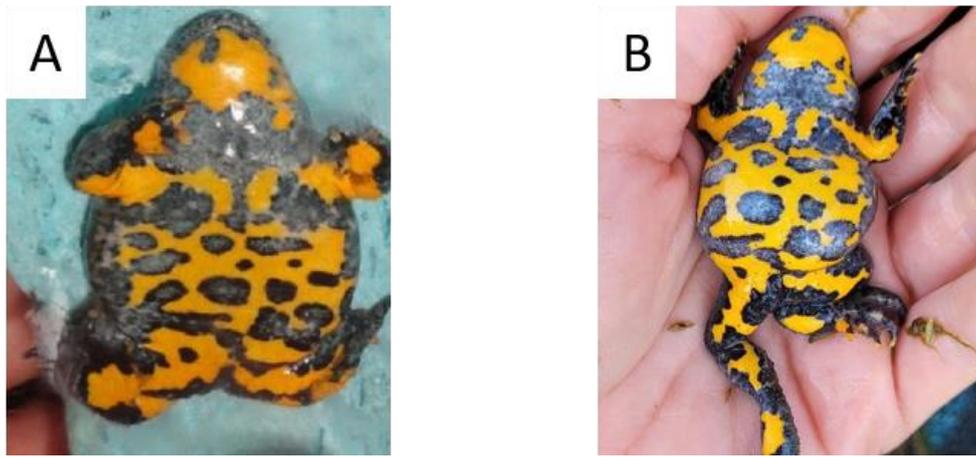


Figure 15 : Photo-identification d'un sonneur observé avant 2023 par la SNPN (A) (©SNPN) puis revu par le CPIE des Boucles de la Marne en 2023 (B) (©Marine Poupin-CPIE BDM)

5.2 Résultats des suivis et analyse

Au total, un minimum de **19 individus différents** (3 femelles, 8 mâles, 8 indéterminés dont 2 juvéniles identifiés grâce aux patterns ventraux) de Sonneur à ventre jaune a été observé au cours du suivi 2023 (somme des effectifs maximaux observés pour chaque site). Étant espacées de seulement quelques dizaines de mètres, les effectifs des mares Ma01Orly, Ma02Orly et Ma03Orly n'ont pas été cumulés en raison des potentiels déplacements d'individus entre les sessions de suivi, et seul l'effectif maximal pour un même jour a été conservé de manière à limiter le risque de compter un même animal deux fois. Si l'on considère l'ensemble des données, ce sont **43 sonneurs** (3 femelles, 8 mâles, 32 indéterminés dont 5 juvéniles) qui ont été identifiés (Tableau 2).

On constate une proportion plus importante de mâles, qui sont deux fois plus nombreux que les femelles. Ceci peut s'expliquer par le fait que les mâles restent plus longtemps dans les sites de reproduction pour favoriser leur chance de se reproduire, contrairement aux femelles qui, après avoir fini de pondre, retournent directement au sein du compartiment terrestre. Ce constat reste toutefois à relativiser au regard du nombre d'individus indéterminés.

Entre 1998 et 2023, le nombre d'observations annuelles maximales est passé de 98 (en 1999 ; et 92 en 2016 par la SNPN) à 43, avec un effort de prospection important accompagné de recherches exhaustives. **Ces chiffres ne tiennent pas compte de la distinction individuelle.**

La photo-identification a permis de réidentifier **5 sonneurs** cette année, ayant déjà été contactés par la SNPN ultérieurement, et au sein des mêmes sites d'observation.

Tableau 2 : Tableau détaillé des effectifs de Sonneur à ventre jaune observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM)

Date	Commune	Secteur	Protocole	Code	Effectif	Stade	Total
24/04	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	C	Ma01Orly	1M	Adulte	1
11/05	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	C	Ma01Orly	1Ind	Juvenile	1
21/06	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV + C	Ma01Orly	1F/5M/9Ind	Adulte	15
13/07	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV	Ma01Orly	9Ind	8A / 1J	9
07/08	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV + C	Ma01Orly	1F/1M/4Ind	5A / 1J	6
22/09	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV + C	Ma01Orly	1F/3Ind	3A / 1J	4
24/04	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV	Ma02Orly	1Ind	Adulte	1
11/05	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV	Ma02Orly	1Ind	Adulte	1
24/04	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV	Ma03Orly	1Ind	Adulte	1
11/05	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	PV	Ma03Orly	1Ind	Adulte	1
11/05	Orly-sur-Morin	Bois de l'Église	C	Orn05Orly	1Ind	Juvenile	1
21/06	La Trétoire	Fontaine l'Auge	PA	Ma06Tre	1M	Adulte	1
15/09	Sablonnières	Les Gobas	PV	Lav02Sab	1Ind	Adulte	1

M : mâle / F : femelle / Ind : indéterminé

A : adulte / J : juvenile

C : capture + photographie / PV : prospection visuelle / PA : prospection auditive

Sur les **98 sites suivis et favorables** en 2023 dans le cadre du protocole, **6 sont occupés par le Sonneur à ventre jaune** (contre 23 max en 2016).

Les communes concernées par la présence de l'espèce sont **Orly-sur-Morin** (Bois de l'Église), **Sablonnières** (Les Gobas) et **La Trétoire** (Fontaine l'Auge).

La principale population de Sonneur à ventre jaune se situe à Orly-sur-Morin, sur le secteur du **Bois de l'Église**, où trois mares situées dans une pâture sont concernées par la présence de l'espèce. **Cette population représente à elle seule 93% du nombre total d'individus observés sur l'ensemble des sites**. 15 individus ont été observés dans une seule mare lors de la même session de suivi (contre 25 en 2021, SNPN).

Parmi les **36 sites historiques de présence répertoriés depuis 1998** sur la vallée, 19 ont été suivis cette année et seulement **5 ont accueilli le Sonneur à ventre jaune en 2023** (Orly-sur-Morin et La Trétoire). Cette absence peut s'expliquer par le fait que certains sites **sont devenus moins favorables** (assèchement précoce des mares et ornières à Orly-sur-Morin, Sablonnières et Villeneuve-sur-Bellot), 3 mares situées dans des **pâtures sans clôture** donc **fortement piétinées** (Boitron et La Trétoire) et 2 autres mares intraforestières qui se sont **refermées** et manquent donc de luminosité. 2 autres ornières, historiquement concernées par la présence régulière de l'espèce dans le Bois des Meuliers, étaient pourtant favorables en 2023.

Certains sites historiques n'ont **pas été suivis cette année**, en raison de leur **disparition** (6), notamment par la mise en culture des parcelles, d'une **absence de demande d'accès** (2), ou dont **l'accès ne nous a pas été autorisé** (3), notamment à Saint-Ouen-sur-Morin et Sablonnières, 1 mare était inaccessible, et 1 autre, suivie sur plusieurs années par la SNPN à Sablonnières, a été comblée.

La prospection de nouveaux secteurs a donc permis de découvrir **1 nouveau site supplémentaire d'occupation** (lavoir communal de Sablonnières). La localisation des mailles de présence historique et actuelle est présentée en Figure 16.

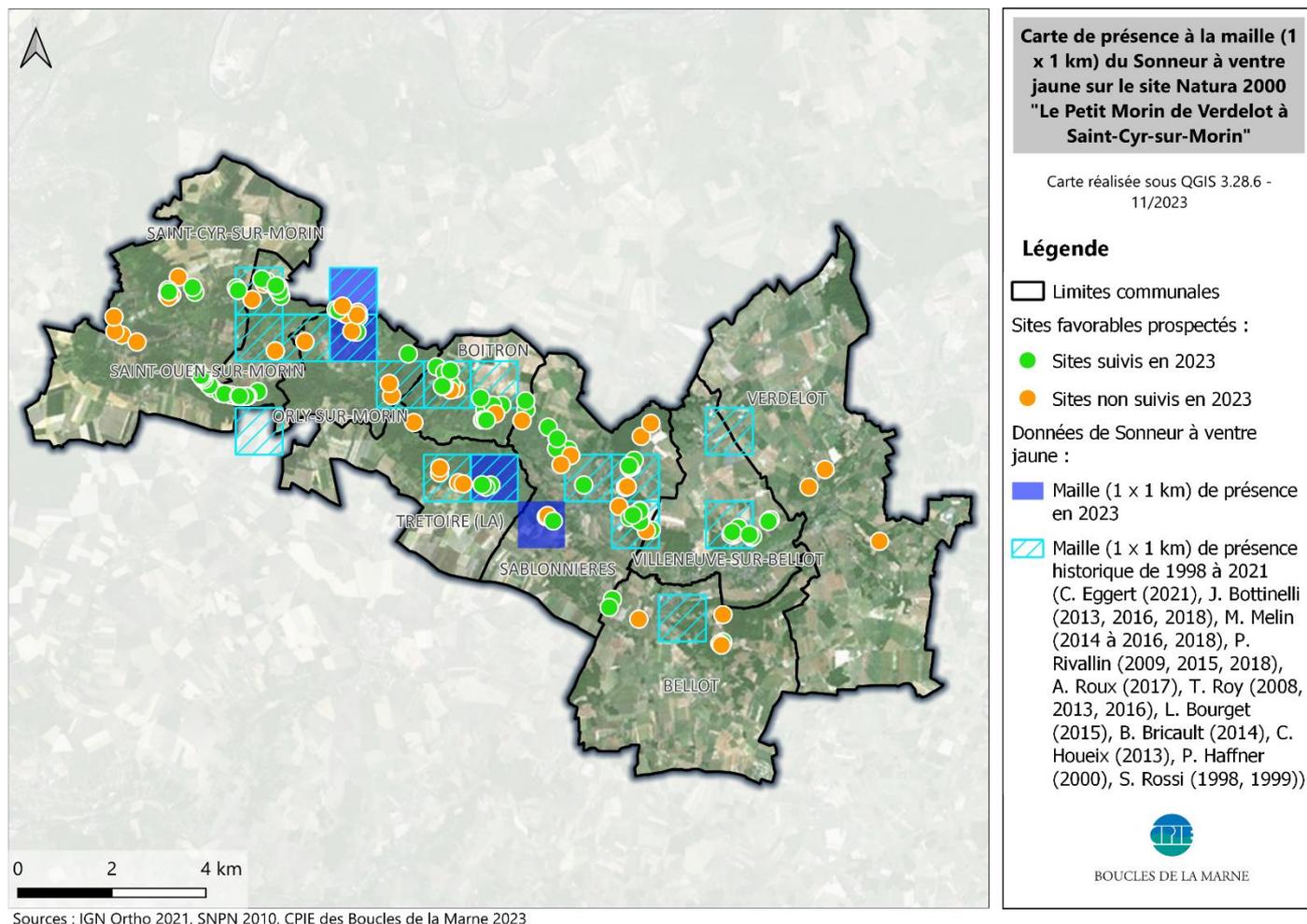


Figure 16 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Sonneur à ventre jaune sur le site Natura 2000

Le nombre de sites occupés par l'espèce a fortement régressé au cours des années, lié à la fois aux changements globaux (assèchement précoce des milieux de reproduction), et aux activités humaines (comblement, gestion non favorable, modification du paysage conduisant à un déplacement ou isolement des populations), entraînant une baisse remarquable des effectifs.

Deux hypothèses permettent alors d'expliquer l'absence de l'espèce au sein de sites connus : soit les effectifs se maintiennent avec un déplacement des individus à la recherche de nouveaux milieux favorables en dehors de la zone prospectée, soit les effectifs ont bel et bien diminué, auquel cas les populations de Sonneur à ventre jaune risquent l'extinction sur ce site Natura 2000.

5.3 Actions pour la prise en compte des enjeux N2000

5.3.1 Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Sonneur à ventre jaune

Le Sonneur à ventre jaune fait partie des espèces à enjeux faisant l'objet de mesures conservatoires décrites dans les différents objectifs énoncés dans le DOCOB. Il est concerné par quatre grands objectifs, déclinés sous différentes mesures qui sont les suivantes :

Objectif 1 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de forêt

- F01i : Création ou rétablissement de clairières ou de landes
- F02i : Création ou rétablissement de mares ou d'étangs forestiers*
- F10i : Mise en défens de types d'habitat d'intérêt communautaire*
- F13i : Création de trouées forestières*
- N06Pi - N06R : Réhabilitation ou plantation et entretien d'alignements de haies, d'alignements d'arbres, d'arbres isolées, de vergers ou de bosquets

Objectif 2 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de milieu humide

- N09Pi : Création ou rétablissement de mares ou d'étangs*
- N09R : Entretien de mares ou d'étangs*

Objectif 3 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire

- F09i - N25Pi : Prise en charge de certains surcoûts d'investissement visant à réduire l'impact des dessertes et autres infrastructures linéaires

Objectif 4 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de rivière

- N24Pi : Travaux de mise en défens et de fermeture ou d'aménagements des accès

Parmi les objectifs du DOCOB relatifs au Sonneur à ventre jaune, des actions de restauration et de conservation des habitats de l'espèce ont été initiées et/ou réalisées 2023 et d'autres seront mises en œuvre en 2024 ; les mesures associées sont matérialisées par une (*) et concernent principalement la création et restauration de mares et ornières.

5.3.2 Réponse aux objectifs du DOCOB : création de milieux favorables

Comme évoqué plus haut, la vallée du Petit Morin semble accueillir désormais un noyau de population relativement stable à Orly-sur-Morin au sein d'une pâture dans le Bois de l'Église puis quelques sites relictuels. Les résultats de ces suivis et la disparition de certaines populations dont les habitats restent toutefois favorables (c'est le cas du chemin communal du Bois des meulières à Saint-Ouen-sur-Morin) indiquent **une situation plus que défavorable pour cette espèce.**

De manière à enrichir le réseau de points d'eau et favoriser la dispersion des individus autour de la population principale, des travaux ont été réalisés entre fin septembre et novembre 2023 avec l'accord des propriétaires. Ainsi, **deux mares et une vingtaine d'ornières ont été créées** sur un chemin intra-forestier

privé, aux abords de chemins communaux et sur la pâture déjà occupée par l'espèce (exemples illustrés en Figure 17). Celles-ci ont été observées en eau peu de temps après les premières pluies d'automne et des ajustements (recreusement, ajout d'une couche d'argile) seront effectués si nécessaire (assèchement trop précoce) l'année prochaine.

Ces travaux, réalisés par l'entreprise locale EARL Xavier Demarey, n'ont pas pu faire l'objet d'un contrat Natura 2000 en 2023 (dispositif non mobilisable suite au transfert de compétences à la Région Île-de-France). Les frais ont été engagés par le CPIE des Boucles de la Marne et une demande de subvention a été demandée auprès de la Région IDF. Des contrats Natura 2000 pour l'entretien de ces aménagements seront à mobiliser en 2024.



*Figure 17 : Création de deux mares et de plusieurs ornières au sein du Bois de l'Église à Orly-sur-Morin
(©Marine Poupin-CPIE BDM)*

La conception des ornières a été inspirée de celles créées au sein du Bois des Réserves en 2022, en faveur de la conservation du Sonneur à ventre jaune sur ce secteur (hors Natura 2000 Petit Morin).

Dans le cadre de l'aménagement de la STEP à Boitron (CC2M), des mares ont été réalisées pour accueillir l'espèce, historiquement observée sur ce secteur (Figure 18). Ces mares seront par la suite intégrées au suivi de l'espèce.



Figure 18 : Mares créées en faveur du Sonneur à ventre jaune, en compensation du remplacement d'une zone humide par une station d'épuration à Boitron (©Marine Poupin-CPIE BDM)

5.3.3 Réponse aux objectifs du DOCOB : restauration/entretien de milieux favorables

Certaines mares et ornières concernées par, ou favorables à, la présence du Sonneur à ventre jaune ont fait l'objet d'une restauration par l'entreprise locale EARL Xavier Demarey en 2023. C'est le cas notamment des mares présentes au sein de la pâture située au nord du Bois de l'Église.

Les travaux ont consisté en la réouverture d'une mare pour rendre le milieu plus accueillant à l'espèce (luminosité) et faciliter l'accès au suivi (Figure 19), et l'aménagement de merlons sur deux autres mares pour favoriser la rétention d'eau et limiter l'assèchement précoce en période estivale (Figure 20, A). Un panneau d'informations à destination du grand public a été implanté à proximité des aménagements sur les chemins communaux (Figure 20, B).

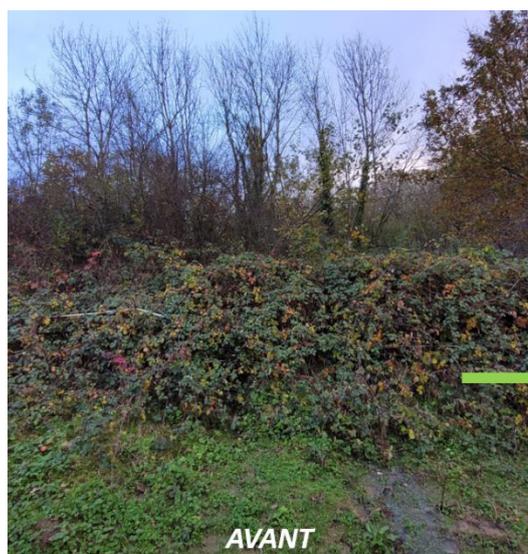




Figure 19 : Débroussaillage d'une mare en faveur du Sonneur à ventre jaune (à gauche : avant, à droite : après), à Orly-sur-Morin (©Marine Poupin-CPIE BDM, ©Rémi Senger-entreprise Demarey)



Figure 20 : Réaménagement de deux mares avec ajout d'un merlon pour retenir l'eau à Orly-sur-Morin (A) (©Marine Poupin-CPIE BDM) et panneau d'informations à destination du Grand public (B)

Des contrats Natura 2000 pour l'entretien de ces aménagements seront à mobiliser en 2024.

En 2024, d'autres projets de restauration sont envisagés en faveur de l'espèce, avec l'accord des propriétaires, sur des sites situés à proximité de données historiques de sonneurs dans le but de les rendre plus accueillants et ainsi espérer faire revenir l'espèce :

- Réouverture de la canopée et déplacements d'ornières en marge d'un chemin rural au nord du Bois des Meulières à Saint-Ouen-sur-Morin ;
- Débroussaillage et curage d'une mare située à Bellot, à proximité d'un secteur concerné par des données historiques de Sonneur et sur laquelle la Rainette verte était présente ;
- Réouverture de la canopée et curage de mares et dépressions forestières à Boitron au sud de la nouvelle STEP
- Curage et mise en place d'un dispositif de protection du bétail au droit d'une mare à Boitron (au nord de la STEP).

6 SUIVI DU CUIVRÉ DES MARAIS

6.1 Matériel et méthodes

Le suivi du Cuivré des marais s'est fait au travers de la mise en œuvre d'une **recherche exhaustive** des imagos, chenilles, œufs sur chaque site favorable.

✓ Description des sites suivis

Le périmètre de prospection inclut les zones de présence historique de l'espèce (Saint-Cyr-sur-Morin, Saint-Ouen-sur-Morin, Orly-sur-Morin, La Trétoire, Sablonnières, Bellot et Verdelot), à l'exception de Boitron et Villeneuve-sur-Bellot (milieux non favorables en 2023).

De la même manière que pour le suivi des amphibiens, différentes **variables environnementales** ont été mesurées pour caractériser chaque site en amont du suivi (état de la parcelle, gestion, date d'intervention), et lors de chaque passage (température extérieure, vent, précipitations, nébulosité, état du sol, visibilité).

✓ Déroulement des passages et méthode de prospection

Les passages ont été réalisés sur **13 jours**, entre les mois **de mai et de septembre**, considérés comme étant les mois les plus favorables pour détecter les papillons sur le territoire.

Au total, **56 sites ont fait l'objet de prospections** au cours de la période de suivi, à raison d'**un à trois passages** par site selon les potentialités.

En amont du suivi, certaines parcelles ont fait l'objet d'une **identification et cartographie des stations principales de plantes hôtes** (*Rumex crispus*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex aquaticus*) et **de plantes mellifères**, dites nourricières (salicaires, pulicaires, menthes, Reine-des-Prés, Consoudes), de manière à orienter et faciliter les recherches d'individus sur ces zones lors des prospections.

Chaque passage a été effectué selon la méthodologie suivante :

- 1) Prospections en **conditions météorologiques optimales** (peu voire pas de vent, ciel dégagé, température supérieure à 18°C).
- 2) Pour la période de mai à juin, le protocole s'est concentré sur la recherche **à vue et capture** quand nécessaire (à l'aide d'un filet à papillons) des adultes uniquement avec dénombrement et sexage.
- 3) Pour la période de juillet à septembre, le protocole s'est concentré sur la recherche **à vue** de pontes et chenilles et capture des adultes quand nécessaire (à l'aide d'un filet à papillons), avec dénombrement (Figure 21). Les adultes contactés étaient **sexés** et immédiatement relâchés sur le lieu de capture. L'utilisation d'une loupe de terrain a parfois été nécessaire pour l'identification des œufs.
- 4) **Pose d'un piquet en bambou et d'une rubalise** au pied des *Rumex* concernés par la présence de pontes (œufs éclos et non éclos) pour les préserver des futures interventions automnales ou hivernales (Figure 22).



Figure 21 : Œufs (A), chenille (B), individus femelle (C) et mâle (D) de Cuivré des marais observés sur le site N2000 (©Théo Hurtrel-CPIE BDM, ©Pascal Le Poulain, ©Marine Poupin-CPIE BDM)



Figure 22 : Recherche du Cuivré des marais à Saint-Ouen-sur-Morin (à gauche) et pose d'un piquet matérialisant la présence de pontes (à droite) (©Marine Poupin-CPIE BDM)

Les coordonnées précises de localisation des individus ont été notées, en utilisant le système de géolocalisation de ©Google Maps.

L'ensemble des données d'observation ont été saisies dans la base de données interne au CPIE des Boucles de la Marne, puis seront reversées dans la base de données **GeoNat'idf**.

6.2 Résultats des suivis et analyse

Au total, **136 individus** de Cuivré des marais ont été observés au cours du suivi 2023, dont **17 imagos** (10 femelles et 7 mâles), **2 chenilles et 117 œufs** (81 non éclos et 36 éclos) (Tableau 3). Un maximum de 3 adultes a été comptabilisé sur une prairie et par jour. Le sex-ratio est plutôt équilibré avec une proportion légèrement supérieure chez les femelles. Le pic d'activité le plus important a eu lieu durant la seconde moitié du mois d'août.

Entre 2015 et 2023, le nombre d'imagos maximal annuel est passé **de 47** (en 2017, Beauchamp *et al.*, 2021) **à 17**, avec un important effort de prospection accompagné de recherches exhaustives. Au total, ce sont au moins 204 imagos qui ont été observés au cours des 8 dernières années sur la vallée.

Tableau 3 : Tableau détaillé des effectifs de Cuivré des marais observés sur le site Natura 2000 en 2023 (CPIE BDM)

Date	Commune	Secteur	Effectif	Stade	Total
28/08/2023	Jouarre (<i>hors N2000</i>)	Sans nom	3 ne / 3 e	Œuf	6
23/08/2023	Orly-sur-Morin	Sans nom	1F / 1M / 1Ind 4 ne / 1 e	Adulte Œuf	3 5
21/08/2023	Sablonnières	Centre	1 F 3 e	Adulte Œuf	1 3
13/09/2023	Sablonnières	Centre	2 ne	Œuf	2
23/08/2023	Sablonnières	Les Gobas	1F 14 ne	Adulte Œuf	1 14
15/09/2023	Sablonnières	Les Gobas	2 ne 1	Œuf Chenille	2 1
21/08/2023	Sablonnières	Sans nom	1 F 4 ne / 3 e	Adulte Œuf	1 7
04/09/2023	Sablonnières	Sans nom	1 e	Œuf	1
10/08/2023	Saint-Cyr-sur-Morin	Archets	2F / 1M	Adulte	3
28/08/2023	Saint-Cyr-sur-Morin	Archets	1F 17 ne* / 6 e*	Adulte Œuf	1 23
11/08/2023	Saint-Ouen-sur-Morin	Courcilly	1 M	Adulte	1
10/08/2023	Saint-Ouen-sur-Morin	Chavigny	2F / 1M 6 ne	Adulte Œuf	3 6
23/08/2023	Saint-Ouen-sur-Morin	Chavigny	10 ne / 5 e	Œufs	15
15/09/2023	Saint-Ouen-sur-Morin	Chavigny	1	Chenille	1
21/08/2023	Verdelot	La Couarde	1F / 1M 15 ne	Adulte Œuf	2 15
04/09/2023	Verdelot	La Couarde	1M 4 ne / 14 e	Adulte Œuf	1 18

*ne : non éclos

*e : éclos

Sur les **56 sites suivis et favorables** en 2023 dans le cadre du protocole, **15 sont occupés par le Cuivré des marais** (tout comme en 2018), soit un peu plus d'un quart des sites, et **12 sont des sites de reproduction** avérés. Parmi les parcelles concernées par la reproduction de l'espèce, 2 sont des jachères, 3 sont des prairies permanentes, 3 sont des mélanges de légumineuses et 4 sont d'ordre privé (1 jachère/verger, 1 potager, 1 zone enherbée sans activité, 1 prairie). En outre, 8 parcelles sont déclarées à la PAC et 2 font l'objet d'une MAEC. Les communes concernées par la présence de l'espèce sont **Jouarre** (Bois du Ru, *hors N2000*), **Saint-Cyr-sur-Morin** (Archets), **Saint-Ouen-sur-Morin** (Chavigny – Courcilly), **Orly-sur-Morin** (Le Moulin du Pont), **Sablonnières** (Centre – sans nom – Les Gobas) et **Verdelot** (La Couarde).

Les principales populations de Cuivré des marais se situent à Verdelot, sur le secteur de la Couarde (deux parcelles en mélanges de légumineuses), Saint-Cyr-sur-Morin, sur le secteur des Archets (réseau de plusieurs prairies et jachères) et Saint-Ouen-sur-Morin, sur le secteur de Chavigny (jachère). **Ces populations représentent à elles seules près de deux tiers du nombre total d'individus observés sur l'ensemble des sites.** Les autres observations sont plus ponctuelles (jachères, prairie permanente, fossé).

Parmi les **42 sites d'occupation historiques répertoriés** depuis 2015, **12 ont accueilli le Cuivré des marais en 2023**. L'absence de l'espèce sur la majorité des sites historiques suivis peut s'expliquer par **une gestion des parcelles non adaptée** à son activité, en particulier sur 10 prairies ou jachères qui ont été fauchées ou broyées pendant la période de reproduction (Saint-Cyr-sur-Morin, Orly-sur-Morin, Sablonnières et Bellot), par un **manque de plantes hôtes et nourricières** (4), par une **fermeture du milieu** (3) rendant les parcelles moins favorables, ou par la **remise en culture** d'une parcelle à Verdelot. Toutefois, 5 sites sur lesquels aucune observation n'a été faite étaient pourtant favorables.

Une minorité de sites n'ont pas été suivis cette année, car certains concernaient des **observations historiques isolées** et étaient donc considérés comme moins prioritaires (4), notamment à Boitron, La Trétoire, Villeneuve-sur-Bellot et Verdelot, ou en raison d'un **manque d'autorisation** (2), comme à Saint-Ouen-sur-Morin et Sablonnières, et une a été **remise en culture** à Villeneuve-sur-Bellot. La prospection de nouveaux secteurs a donc permis de découvrir **3 nouveaux sites de présence**. La localisation des mailles de présence historique et actuelles est présenté en Figure 23.

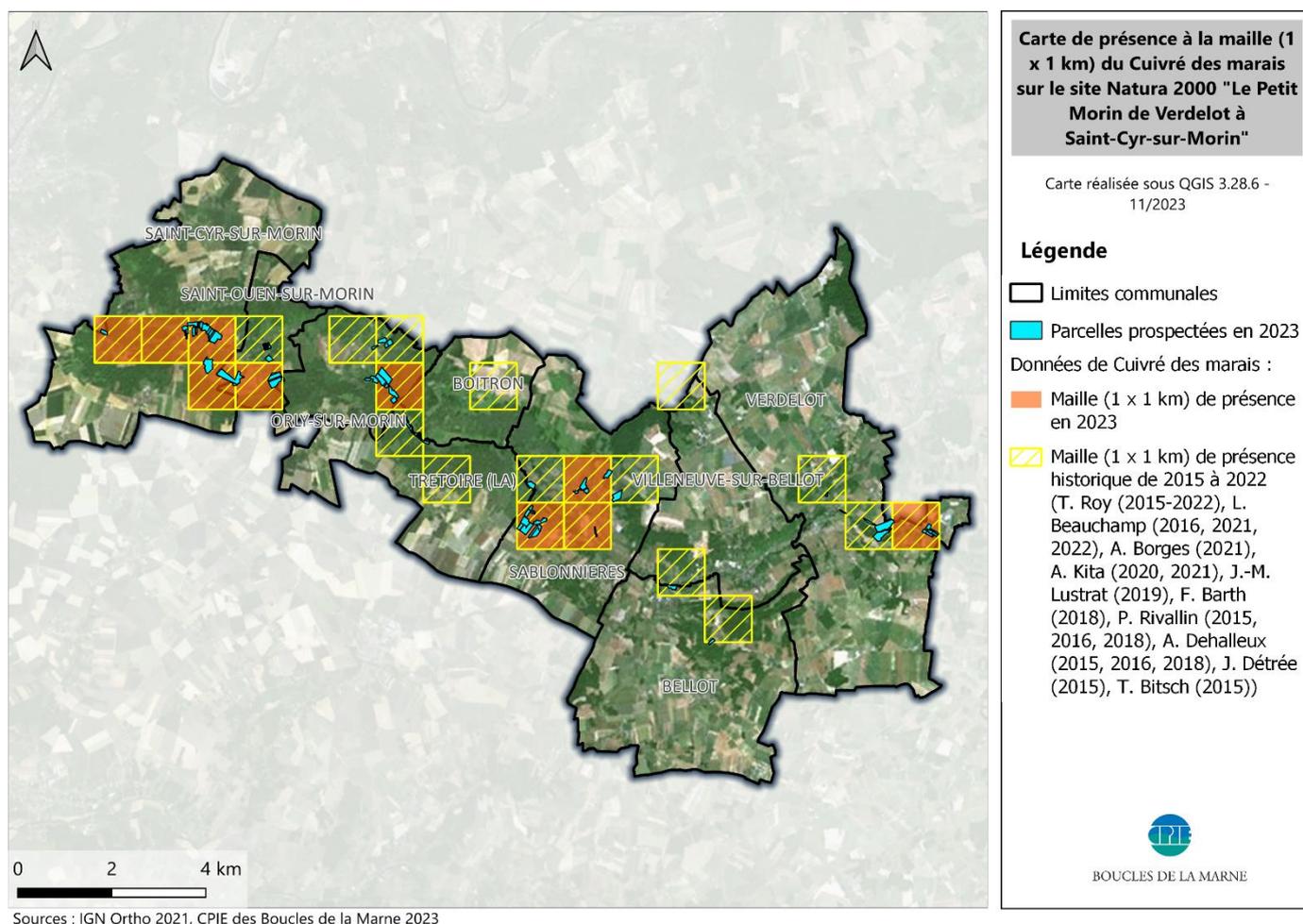


Figure 23 : Carte de présence à la maille (1 x 1 km) du Cuivré des marais sur le site Natura 2000

Bien que le nombre de sites occupés par l'espèce semble rester stable au cours des années avec quelques légères variations (11 sites occupés annuellement en moyenne), le suivi réalisé en 2023 montre une diminution globale des effectifs (- 36% en 6 ans).

6.3 Actions pour la prise en compte des enjeux N2000

6.3.1 Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Cuivré des marais

Le Cuivré des marais fait également partie des espèces à enjeux faisant l'objet de mesures conservatoires décrites dans les différents objectifs énoncés dans le DOCOB. Il est concerné par trois grands objectifs, déclinés sous différentes mesures qui sont les suivantes :

Objectif 1 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de milieux ouverts

- N01Pi : Chantier lourd de restauration de milieux ouverts ou humides par débroussaillage*
- N03Pi : Équipements pastoraux dans le cadre d'un projet de génie écologique
- N03Ri : Gestion pastorale d'entretien des milieux ouverts dans le cadre d'un projet de génie écologique
- N04R : Gestion par une fauche d'entretien des milieux ouverts*
- N05R : Chantier d'entretien des milieux ouverts par gyrobroyage ou débroussaillage léger*
- N27Pi : Création de zones d'alimentation et de reproduction*

Objectif 2 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de milieu humide

- N12Pi et Ri : Curages locaux et entretien des canaux et fossés dans les zones humides

Objectif 3 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de forêt

- F01i : Création ou rétablissement de clairières ou de landes

Parmi les objectifs du DOCOB relatifs au Cuivré des marais, des actions de conservation des habitats de l'espèce ont été initiées et/ou réalisées en 2023 et des actions de restauration ont pour projet d'être menées en 2024 ; les mesures associées sont matérialisées par une (*) et concernent principalement l'entretien des milieux ouverts par fauche tardive et évitement de la destruction de larves et pontes.

6.3.2 Mise en application des objectifs : création de milieux favorables

Il en est de même pour la mise en œuvre de chantiers lourds de restauration de milieux ouverts ou humides par débroussaillage, qui est toutefois envisagé sur une parcelle laissée à l'abandon à Saint-Cyr-sur-Morin et que le propriétaire souhaite réouvrir en faveur de l'espèce en 2024.

6.3.3 Mise en application des objectifs : entretien de milieux favorables

Les résultats des suivis effectués entre 2015 et 2023 démontrent que **l'état des populations de Cuivré des marais tend à nettement régresser** dans la vallée, majoritairement dû à des pratiques de gestion agricoles parfois inadaptées, à la disparition progressive du pâturage, au retournement de certaines prairies ou à leur abandon. Sa préservation doit donc passer par le maintien ou la mise en place de pratiques agricoles extensives. Pour désamorcer sa disparition progressive, il est donc important d'éviter toute dégradation de son habitat en adaptant les techniques et période d'intervention.

Le nombre d'élevages a fortement diminué au cours des années dans la vallée du Petit Morin et la mise en place d'une gestion pastorale sur les parcelles à enjeux pour le Cuivré s'est donc avérée difficile à envisager.

En revanche, l'entretien des milieux par de la fauche tardive a été effectué en 2023 sur certaines parcelles privées ou agricoles, mais pas systématiquement avec export des produits de fauche recommandé dans les fiches mesures. Cette gestion a parfois été complétée par la mise en place de zones refuges (périmètre restreint pour le contournement des zones de ponte et périmètre élargie pour les zones refuges tournantes à année N+1 ou le long des hies et cours d'eau).

Cas de figure d'actions engagées en 2023 :

À la suite du suivi, une **fiche pédagogique** spécifique à chaque parcelle concernée par un enjeu Cuivré a donc été créée et envoyée aux propriétaires et/ou exploitants. Celle-ci comprend les informations générales et une carte de gestion relatives à la parcelle, avec notamment la délimitation de zones refuges et l'emplacement de piquets éventuels, les modalités de gestion et techniques adaptées à l'espèce et les moyens financiers pouvant être mobilisés pour faciliter sa mise en œuvre (MAEC, charte N2000, contrat N2000). Les modalités de gestion adaptée au Cuivré des marais concernent la fauche tardive, le maintien de zones refuges au moment des fauches précoces, la rotation entre deux zones refuges pour éviter l'embroussaillage du milieu. La fiche est accompagnée d'une planche d'illustrations de l'espèce, des plantes qu'elle utilise et de son cycle de vie, et a été validée par l'OPIE.

Cette année, **16** propriétaires/exploitants ont réalisé ou souhaitent participer prochainement à des actions en faveur de la conservation du Cuivré des marais. En septembre 2023, un exploitant de Saint-Ouen-sur-Morin concerné par la présence de l'espèce sur sa jachère a accepté de contourner les piquets mis en place et conserver une zone refuge d'environ 5 mètres autour de ceux-ci de manière à éviter toute destruction des œufs et des chenilles (Figure 24, B). La mise en place de ces nouveaux modes de gestion avec le maintien de zones refuges a nécessité la conception d'un **panneau d'informations** à destination du grand public (Figure 24, A). Ce panneau permet d'indiquer que des zones sont volontairement laissées en refuge et de valoriser les actions entreprises par les exploitants et communes de la vallée. Un autre exploitant de Jouarre a également participé à ces actions en acceptant de contourner les zones de ponte tout en changeant son mode de gestion habituel : fauche à la place du broyage.



Figure 24 : Panneau d'informations pour le grand public (A) et zone refuge non broyée avec évitement des pontes de Cuivré des marais autour d'un piquet, par un exploitant à Saint-Ouen-sur-Morin (B)

7 SUIVI DES PRAIRIES MAIGRES DE FAUCHE DE BASSE ALTITUDE

7.1 Matériel et méthodes

Des échanges avec le CBNBP ont permis de définir précisément le protocole adapté et les paramètres à relever. Le suivi des prairies maigres de fauche de basse altitude s'est basé sur le **Protocole « Évaluation de l'état de conservation des habitats agropastoraux, version 3 »** du MNHN.

✓ Description des sites suivis

Le périmètre de prospection inclut les zones de présence historique de cet habitat et concerne les neuf communes de la vallée du Petit Morin. À partir des habitats caractérisés par le CBNBP en 2015, seules les prairies du code 6510 (6510, 6510-4 et 6510-6) ont été sélectionnées.

✓ Déroulement des passages et méthode de prospection

Les passages ont été réalisés sur **6 jours**, au mois de **mai**, considéré comme étant le mois le plus favorable pour effectuer les relevés phytosociologiques sur les prairies avant les périodes de fauche. Un **tirage aléatoire** basé sur un **échantillonnage stratifié** a permis de retenir un total de **51 prairies prospectées et suivies**. Certaines d'entre elles n'ont pas fait l'objet de relevés phytosociologiques pour différentes raisons : parcelle labourée, prairie abandonnée (en cours de fermeture) ou parcelle convertie en jardin. Ce sont donc finalement **36 parcelles** qui ont fait l'objet d'un relevé phytosociologique (indice de recouvrement de Braun-Blanquet) au cours de la période de suivi, à raison d'**un passage par site**. Les relevés ont été effectués sur des **quadrats de 7 x 7 m**.

Tableau 4 : Évaluation de l'état de conservation des prairies de fauche (6510) – Grille d'analyse (MNHN, 2015)

PARAMÈTRE	CRITÈRE	ECHELLE	INDICATEUR	CODE IND.	INFORMATIONS MISES EN EVIDENCE
			Description des indicateurs		
Surface couverte	Surface de l'habitat	PLACETTE	Evolution de la placette (indiquer les causes de l'évolution)	1.1	Fonctionnement général et perspectives, réservoir de biodiversité et connectivité, dynamique de l'habitat
Composition, structure, fonctions	Couverture du sol	PLACETTE ET/OU POLYGONE	Recouvrement de ligneux (en %)	2.1	Dynamique de l'habitat : Risque de réduction de surface, fragmentation, et réduction du réservoir de graines
		PLACETTE	Recouvrement graminéen (en %)	2.2	
	Composition floristique	PLACETTE	Présence d'espèces indicatrices du régime de fauche	2.3	Typicité de l'habitat
		PLACETTE	Présence d'espèces eutrophiles	2.4	
		PLACETTE	Présence d'espèces de friche	2.5	
		PLACETTE	Présence d'espèces indicatrices du pâturage	2.6	Stabilité des conditions de maintien de l'habitat, équilibre ou déséquilibre avec les pratiques (retournement, surpâturage...)
		PLACETTE	Recouvrement des espèces allochtones envahissantes (recouvrement dans la strate herbacée)	2.7	
Altérations	Atteintes au niveau de l'unité	POLYGONE	Atteintes et leur recouvrement (voir liste fournies et notes associées)	3.1	Reliquat des perturbations non prises en compte de manière indirecte par les autres indicateurs
	Atteintes "diffuses" au niveau du site	SITE	Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface	3.2	Atteintes à large échelle

Tous les indicateurs du protocole national n'ayant pas été retenus (Tableau 4), l'application *stricto-sensu* de la notation et de l'évaluation de l'état de conservation ne peut être réalisée. Sur la base des résultats, une évaluation à dire d'expert a toutefois été faite. Une liste des espèces indicatrices du régime de fauche, eutrophiles et indicatrices du pâturage a été fournie par le CBNBP.

7.2 Résultats des suivis et analyse

La localisation des prairies identifiées historiquement en prairies maigres de fauche (codes 6510, 6510-4 et 6510-6) (CBNBP, 2015) et des prairies ayant fait l'objet d'un suivi en 2023 est présentée en Figure 26.

À la suite des prospections, les observations montrent que sur les 51 prairies suivies, 30 sont fauchées, 4 sont pâturées, 1 est broyée, 4 sont labourées, 5 sont des jardins tondus et 7 sont laissées à l'abandon (en friche). Parmi elles, 19 sont déclarées à la PAC, dont 2 font l'objet d'un contrat MAEC.

Les 36 parcelles ayant fait l'objet de relevés phytosociologiques correspondent à 30 prairies fauchées, 2 pâturées, 1 broyée et 3 abandonnées (en friche).

Le détail des résultats issus des relevés phytosociologiques pour caractériser les habitats est présenté en Annexe 1.

Les relevés phytosociologiques montrent que sur les 51 parcelles suivies initialement en Pelouses maigres de fauche de basse altitude (Code Natura 2000 6510), 12 sont encore en 6510, 7 sont dégradées, 6 sont très dégradées et 23 ne peuvent plus être considérées en 6510.

La Figure 25 met en évidence une évolution assez variable de la surface des prairies permanentes déclarées à la PAC entre 2018 et 2022, qui semble rester stable au cours du temps. La surface des prairies temporaires augmente drastiquement entre 2018 et 2019, puis de façon plus régulière jusqu'en 2021. Notons toutefois que ni les prairies non déclarées à la PAC ni les parcelles en dehors du site Natura 2000 ne sont prises en compte dans ces observations, ce qui ne permet pas de refléter l'ensemble de la vallée du Petit Morin. Une analyse globale de l'évolution de l'ensemble des milieux sera réalisée lors de la prochaine mise à jour du DOCOB accompagnée d'une actualisation de la cartographie des habitats.

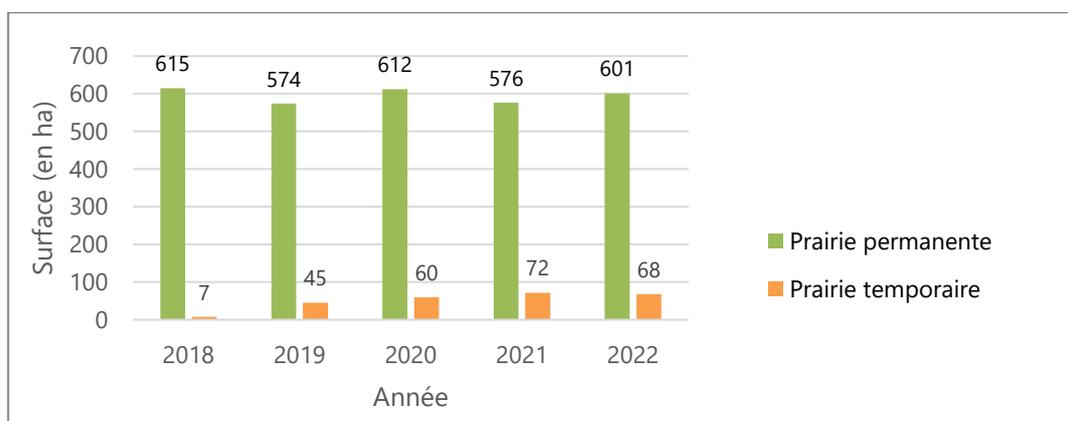
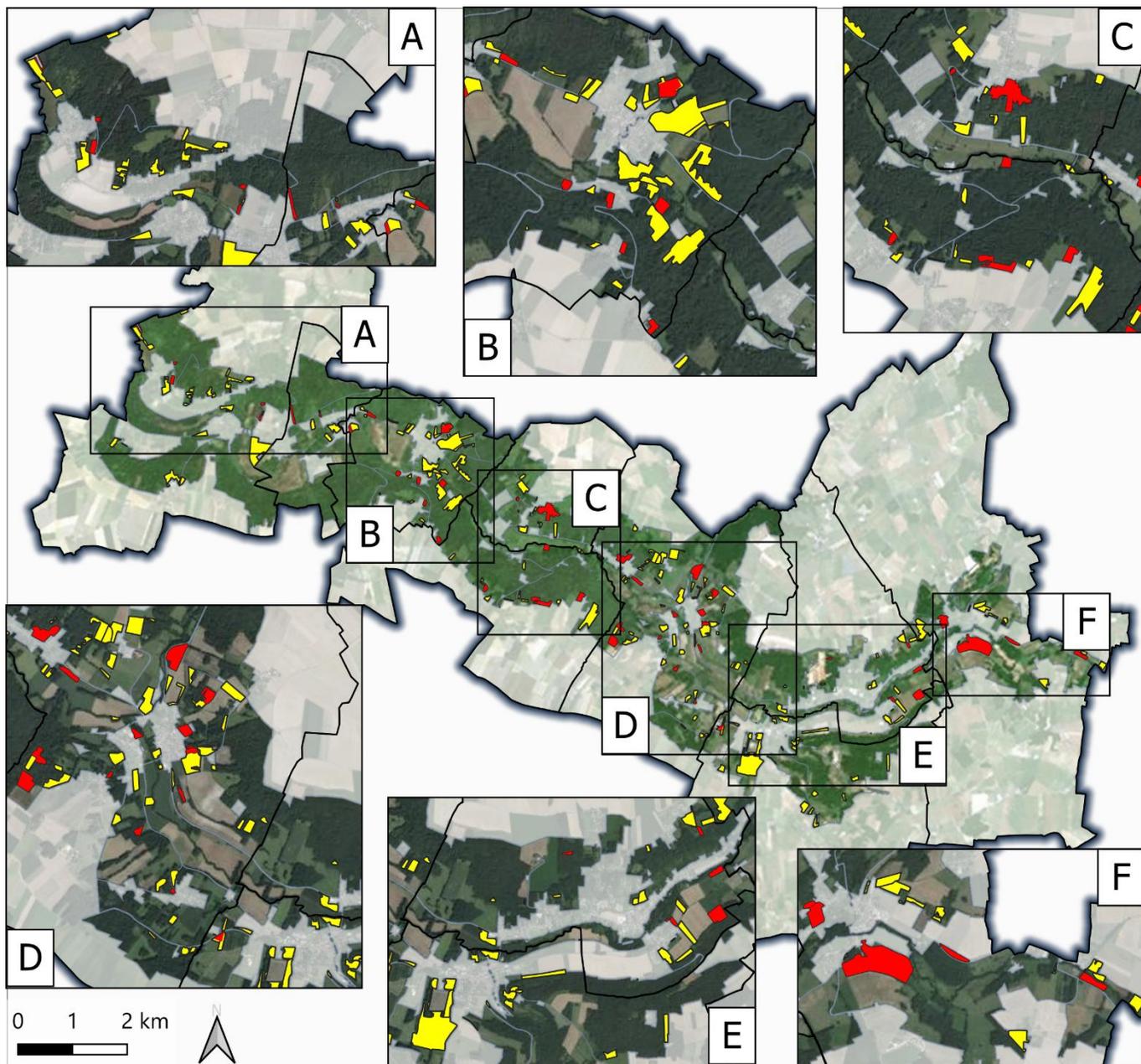


Figure 25 : Évolution de la surface (en hectare) des prairies permanentes et temporaires issues des déclarations PAC, entre 2018 et 2022 sur le site Natura 2000



Sources : IGN Ortho 2021, CBNBP 2015, CPIE des Boucles de la Marne 2023

Carte de localisation des Prairies maigres de fauche de basse altitude sur le site Natura 2000 "Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin"

Carte réalisée sous QGIS 3.28.7 -
12/2023

Légende

-  Limites communales
-  Périmètre du site N2000
-  Prairies maigres de fauche de basse altitude (6510, 6510-4, 6510-6) en 2015
-  Prairies prospectées en 2023



BOUCLES DE LA MARNE

7.3 Actions pour la prise en compte des enjeux N2000

7.3.1 Rappel des objectifs du DOCOB relatifs au Prairies de fauche (6510)

Les prairies de fauche de basse altitude font parties des habitats à fort enjeux à l'échelle nationale et régionale et font l'objet de mesures de conservation décrites dans les objectifs du DOCOB. Elles sont concernées par un grand objectif, décliné sous différentes mesures qui sont les suivantes :

Objectif 1 : Restaurer et conserver des habitats d'espèces et habitats d'intérêt communautaire de milieu ouvert

- N01Pi : Chantier lourd de restauration de milieux ouverts ou humides par débroussaillage
- N03 Pi : Équipements pastoraux dans le cadre d'un projet de génie écologique
- N03Ri : Gestion pastorale d'entretien des milieux ouverts dans le cadre d'un projet de génie écologique
- N04R : Gestion par une fauche d'entretien des milieux ouverts
- N05R : Chantier d'entretien des milieux ouverts par gyrobroyage ou débroussaillage léger

7.3.2 Réponse aux objectifs du DOCOB relatifs aux Prairies de fauche (6510)

Il est difficile de conclure quant à l'état de conservation des prairies de fauche sur la vallée du Petit Morin à partir d'une simple analyse à l'échelle du site. Près d'un tiers des parcelles échantillonnées a été transformé : reconversion des prairies en labour, jardin ou abandon, faisant ainsi disparaître les traits écologiques de cet habitat d'intérêt communautaire. Les surfaces des prairies déclarées à la PAC sur le site Natura 2000 restent toutefois équivalentes, voire en augmentation en cours du temps. Il est à noter que les prairies permanentes ont été classées **prairies sensibles** sur la nouvelle PAC 2023-2027. L'ensemble des sites est donc à surveiller sur le long terme et les propriétaires/exploitants doivent être sensibilisés sur des pratiques de gestion adaptées pour assurer la préservation de cet habitat.

Plusieurs actions concrètes sont envisageables sur ces parcelles :

- Reconversion de certaines cultures intensives peu productives en prairie de fauche ;
- Réouverture des sites en friche et reprise de l'activité de gestion pour maintenir le milieu ouvert ;
- Maintien des milieux ouverts pour conserver les prairies de fauche avec mise en place d'une fauche tardive sur tout ou partie de la parcelle et/ou amélioration la strate herbacée pour favoriser la présence de graminées ;
- Sensibilisation des propriétaires de jardins privés (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) en mettant l'accent sur la mise en place d'une gestion différenciée.

8 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des objectifs du DOCOB relatif au site Natura 2000 « Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin » et fait état du bilan du suivi scientifique de trois espèces et d'un habitat d'intérêt communautaire, réalisé au cours de l'année 2023.

Les résultats mettent en lumière la présence de noyaux de populations et/ou d'individus isolés répartis de manière hétérogène sur le site Natura 2000. Il est difficile de conclure quant à la tendance évolutive des effectifs de population du Triton crêté (*Triturus cristatus*), en raison d'un manque de suivi protocolé pour les années antérieures, mais la situation de l'espèce n'est actuellement pas considérée comme défavorable sur le site Natura 2000. En revanche, l'état de conservation du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) et du Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) est plus préoccupant. En comparaison des années précédentes, les populations de ces espèces semblent décliner au cours du temps, en particulier pour le Sonneur à ventre jaune, où un bon nombre de sites historiques ne l'accueillent plus. De plus, certaines prairies de fauche de basse altitude ont disparu, mais il reste difficile de conclure quant à leur état de conservation sur la vallée.

Ces constats peuvent s'expliquer par différents facteurs : des pratiques de gestion parfois inadaptées (broyage, tonte, pas de zones refuges préservées, usage de produits phytosanitaires), la destruction directe des individus et/ou des habitats (comblement des mares et ornières, labour des prairies, fauche en période d'activité, etc.), la migration des individus en dehors du site prospecté, l'assèchement précoce des sites de reproduction dû aux changements globaux. Toutefois, de nombreux propriétaires privés, agriculteurs ou forestiers se sont montrés favorables à la préservation de ces espèces et ont souhaité participer à leur préservation.

En outre, bien que de nouveaux sites de présence et de reproduction aient été découverts cette année, la réalisation des suivis reste très chronophage et ne permet pas de prospecter tous les secteurs de la vallée (prospections centrées sur les sites à fort enjeux pour les espèces et tirage aléatoire pour l'habitat).

Déjà initiée en 2023, la mise en œuvre de projets de restauration des milieux et d'adaptation de gestion sur les habitats à enjeux s'avère primordiale et est à poursuivre impérativement dans les années à venir pour espérer conserver ces espèces et leur environnement. De plus, ces suivis ont permis d'améliorer la connaissance sur la répartition des espèces et de sensibiliser les acteurs concernés du site Natura 2000 (élus, propriétaires fonciers, usagers).

Le maintien de ces suivis renforcera la compréhension de l'évolution des populations. Il serait intéressant d'étendre les recherches sur de nouvelles parcelles, notamment situées plus au sud du Petit Morin, ainsi que dans les zones périphériques aux sites de présence actuelles. Un dernier volet méritant d'être davantage développé est celui de la communication, notamment au travers de la rédaction d'articles de presse dans les journaux municipaux. Les échanges avec les communes, les propriétaires et les exploitants du site sont donc à poursuivre. En complément, une conférence sur les espèces Natura 2000, ainsi que de nouvelles sorties à destination du grand public et des scolaires seront organisées en 2024.

BIBLIOGRAPHIE

AUBRY M., AUMAÎTRE D., BELLENOUE S., FEMINIER C., FIZESAN A., GOSSELIN F., VACHER J.-P., 2021. Déclinaison Régionale Grand Est du Plan national d'actions 2021-2030 en faveur du Sonneur à ventre jaune, *Bombina variegata*. Agir pour la préservation des amphibiens. Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Sud Champagne, BUFO, Conservatoire des Espaces Naturels de Lorraine, DREAL Grand Est. 111 p.

BEAUCHAMP L., ROY T. & LANTZ M.-A., 2021. Découvertes de populations franciliennes du Cuivré des marais, *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), dans les vallées du Petit et du Grand Morin (Seine-et-Marne) (Lepidoptera Lycaenidae). *Alexanor*, 29 (6), 2020 (2021) : 418 - 448.

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V., 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000*. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 p.

CHEMIN S., 2011. Plan National d'Actions en faveur du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) – 2011-2015. ECOTER, DREAL Lorraine, Ministère de l'Ecologie, du développement Durable, des Transports et du Logement. 198 p.

Commission européenne, DG Environnement Bruxelles, 1999. *Pelouses maigres de fauche de basse altitude* (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*). In Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne : EUR15/2. 132 p.

HOUARD X. & JAULIN S. (coord.), 2018. Plan national d'actions en faveur des Papillons de jour – Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office pour les insectes et leur environnement, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, Ministère de la Transition écologique et solidaire. 64 p.

JOHAN H., ARNABOLDI F., BAK A., BETTENCOURT-AMARANTE S., CHEVREAU D., FLANDIN J., LOÏS G., PATEK G., RIVALLIN P., SERRE-COLLET F., TAQARORT M., DEWULF L., 2023. Liste rouge régionale des amphibiens et des reptiles d'Île-de-France. Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France – L'Institut Paris Région. Paris. 132 p.

JOHAN H., RIVALLIN P., TAQARORT M., 2022. *Évaluation des Amphibiens et Reptiles d'Île-de-France pour l'élaboration d'une Liste Rouge Régionale - Dossier de synthèse pour l'obtention du label de l'UICN France et la validation du CSRPN*. Période d'évaluation 2000–2020. Agence Régionale pour la Biodiversité en Île-de-France – Société Herpétologique de France. 23 p.

LAFRANCHIS T., 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique, et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope (Biotope) - Mèze. 448 p.

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.-Y., KAN B., KAN P., 2015. *La vie des papillons, Ecologie, Biologie et comportement des Rhopalocères de France*. DIATHEO. 751 p.

MASSARY J.C. & LESCURE J., 2006. *Inventaire des amphibiens et reptiles d'Île-de-France*. SHF & la Région Île-de-France. 37 p.

MORIZET Y., 2012. Déclinaison régionale du Plan National d'Action Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) en région Centre, 2013-2017. Indre Nature, DREAL Centre, 2012. 73 p.

OPIE, Office pour les insectes et leur environnement & DRIEAT, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France, 2022. Plan régional d'actions en faveur des Papillons de jour d'Île-de-France – 2022-2032. 69 p.

SNPN, Société Nationale pour la Protection de la Nature & CA 77, Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne. 2017. *Les pratiques agricoles favorables au Sonneur à ventre jaune en vallée du Petit Morin*. 8 p.

UICN France, MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle, OPIE, Office Pour les Insectes et leur Environnement & SEF, Société Entomologique de France, 2014. La Liste rouge des espèces menacées en France. Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France. 16 p.

UICN France, MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle & SHF, Société Herpétologique de France, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris. France. 12 p.

VANNUCCI O. & MUZZOLINI C., 2013. Déclinaison régionale du Plan National d'Actions Sonneur à ventre jaune en région Pays de la Loire 2013-2017. Conservatoire d'espaces naturels de la Sarthe (CENS), DREAL Pays de la Loire. 58 p.

SITOGRAPHIE

BUFO – Association pour l'étude et la protection des Amphibiens et Reptiles d'Alsace, 2023. [en ligne]. [Consulté le 26 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.bufo-alsace.org/>

CBNPMP, Conservatoire Botanique Naturel des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 2023. *6510 // Prairies maigres de fauche de basse altitude | Natura 2000*. [en ligne]. [Consulté le 26 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://natura2000.cbnpmp.fr/prairies-maigres-de-fauche-de-basse-altitude>

DRIEAT IDF, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France, 2023. *Le Petit Morin de Verdelot à Saint-Cyr-sur-Morin - SIC - FR1100814*. [en ligne]. 10 février 2020. [Consulté le 26 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/le-petit-morin-de-verdelot-a-saint-cyr-sur-morin-a4182.html>

INPN, Inventaire national du patrimoine naturel, 2023. Inventaire National du Patrimoine Naturel. [en ligne]. [Consulté le 26 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

ANNEXES

ANNEXE 1 : Détail des relevés phytosociologiques utilisés pour la caractérisation des habitats (CPIE des Boucles de la Marne, 2023)

Quadrat	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Anisantha sterilis</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Avenula pubescens</i>	<i>Barbarea intermedia</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	r
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	r	2	0	0
12	0	0	2	+	0	0	+	0	2	0	0
13	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	0	r	0	0	0	2	0	0
19	0	+	0	0	0	1	0	0	3	1	0
20	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	4	1	0	0	2	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
36	0	0	r	0	0	2	0	0	3	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	r	2	0	0	2	0	0
14-2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
19-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21bis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32-2	0	0	0	0	r	0	r	0	r	0	0
33-2	+	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
35-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46-2	+	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0

<i>Crataegus mongyna</i>	<i>Crepis biennis</i>	<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Daucus carotta</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Euphorbia elioscopis</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Gallium aparine</i>	<i>Gallium verum</i>	<i>Geranium dissectum</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	+	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	+	0	0	0	+	0	+	+
0	0	0	2	0	+	0	0	0	+	0	r
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+	0	0	1	0	0	0	1	0	+	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	1	0	0	0	0	0	+	0	2
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
r	0	0	2	+	0	0	0	r	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	+
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	r
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	r	r	0	0	0	r	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	r	0	0	r
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	r	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	r
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1

<i>Geranium robertarium</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Himantoglossum hircinum</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Hypericum radicata</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	r	0	0	0	2	0	r	+	0	1	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	r	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	r	0	0	0	0	0	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	r	r	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	r	0	0	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	r	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Medicago arabica</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Orchis mascula</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Picris hieracioides</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Poa trivialis</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	r	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	r	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	r	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	+	0	0	+	0	2	2	0	+	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	r	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	r
0	0	0	0	0	0	0	0	r	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
0	r	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	+	0	0	1	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	r	0	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	r	0

<i>Populus alba</i>	<i>Poterium sanguisorba</i>	<i>Primula elatior</i>	<i>Primula veris</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	<i>Rubus sp.</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	r	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	r	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	+	0	r	+	1	2	+	0	0	0	+
0	0	0	0	0	0	0	r	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	r	r	0	0	0	+	0	0	0	r	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
+	0	0	0	+	2	0	0	0	0	0	+
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	r	0	0	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	+	2	0	0	0	0	0	0

<i>Rumex acetosa</i>	<i>Rumex conglomeratus</i>	<i>Rumex crispus</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Schedonorus arundinaceus</i>	<i>Schedonorus pratensis</i>	<i>Senecio jacobea</i>	<i>Silene vulgaris</i>	<i>Stellaria graminea</i>	<i>Stellaria holostea</i>	<i>Symphytum officinale</i>	<i>Taraxacum rudelaria</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	2	0	r	0	0	1	0	0
0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
0	r	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	2	2	0	0	0	r	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
+	0	r	0	1	0	+	0	0	+	0	1
0	0	0	0	4	0	0	0	0	+	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	+	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	1	0	0	0	+	0	0
r	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	+
r	0	0	r	0	4	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	3	0	0	0	r	+	0
0	0	0	0	4	0	0	0	0	+	0	0
0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Urtica dioica</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>	<i>Vicia hirsuta</i>	<i>Vicia sativa</i>	<i>Vicia sepium</i>	<i>Vulpia bromoides</i>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	0	1	2	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	r	r	0	0	0	1	0	r	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	+	+	0	+	0
0	0	0	0	0	+	+	0	r	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	+	+	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	1	r	0
0	0	0	0	0	r	0	1	0	0
0	0	1	0	0	+	0	r	r	0
r	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	+	0	0	2	0	0	0	0
0	0	+	0	+	0	0	+	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	r	0	0	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	r	0	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	+	r	0	0	0	0	r	r
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	r	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	r	0	0	r	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	0	0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	r	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	+	0	0	r	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	1	0	0	0	0