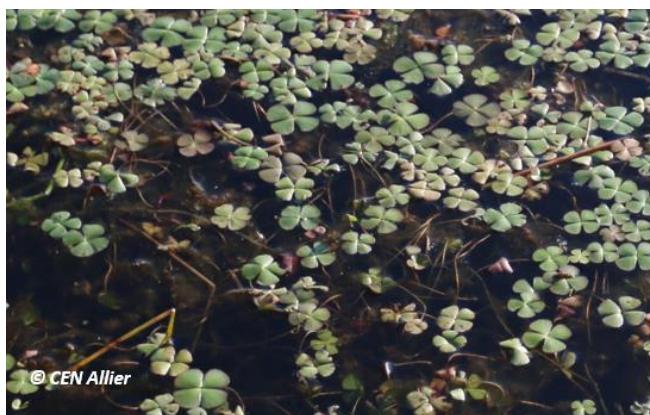


Site Natura 2000 FR 830 1014
“**Etangs de Sologne bourbonnaise**”

Suivi des stations de Marsilée à quatre feuilles
(*Marsilea quadrifolia L.*)
des étangs de la Racherie et des Guichardots
(*Saint-Gérand-de-Vaux - Allier*)

- Résultats 2021 -



Septembre 2021

Suivi des stations de Marsilée à quatre feuilles

(Marsilea quadrifolia L.)

des étangs de la Racherie et des Guichardots

Commune de St-Gérand-de-Vaux (03)

Résultats 2021

Rédactrice principale : GIRARD Laurie

Equipe projet du CEN : Florian VERON : Chargé de projet
Laurie GIRARD : Chargée d'actions territoriales
Romain DESCHAMPS : Chargé d'étude

Photographies : CEN Allier, sauf mention contraire

Cartographies : CEN Allier, sauf mention contraire
Logiciel de S.I.G utilisé : QGis version 3.16

Partenaire financier : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) d'Auvergne-Rhône-Alpes

Diffusion : Propriétaires-gestionnaires des sites,
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes
Direction départementale des territoires (DDT) de l'Allier
Conservatoire Botanique National du Massif Central

Référence bibliographique conseillée :

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier (2021). Suivi des stations de Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia L.*) des étangs de la Racherie et des Guichardots (Saint-Gérand-de-Vaux - Allier). Résultats 2021. 20 pages.

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier

Maison des associations - rue des écoles
03 500 Châtel-de-Neuvre
Tel : 04.70.42.89.34 / Fax : 04.70.42.27.58
conservatoire.allier@espaces-naturels.fr
www.cen-allier.org

SOMMAIRE

<u>TECHNIQUE DE MESURE :</u>	6
<u>RESULTATS :</u>	6
<u>DISCUSSION :</u>	11
<u>CONCLUSION ET PERSPECTIVES :</u>	19
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	20

Liste des figures :

Figure 1: Dessin descriptif de la Marsilée à quatre feuilles (<i>Marsilea quadrifolia</i>), extrait de la flore de l'abbé H. Coste	4
Figure 2: Carte de Localisation de l'étang de la Racherie	5
Figure 3: Carte de Localisation de l'étang des Guichardots	5
Figure: Mesures 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles de l'étang de la Racherie	6
Figure 5: Exemple de tache de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie (2021)	6
Figure 6: Phase aquatique de Marsilée favorisée par un niveau d'eau particulièrement haut sur l'étang de la Racherie en 2021.	9
Figure 7: Tendances pluriannuelles de l'estimation de la population de Marsilée à quatre feuille sur la station de l'étang de la Racherie	11
Figure 8: Evolution des largeurs des taches sur l'étang de la Racherie	12
Figure 9: Répartition pluriannuelle des taches de Marsilée à quatre feuilles sur la partie Nord de l'étang de la Racherie de 2018 à 2021.	13
Figure 10 : Algues et Lentilles d'eau présentes sur le secteur nord-est de l'étang de la Racherie en 2021, sources de dégradation potentielles des stations de Marsilée à quatre feuilles.....	14
Figure 11: Répartition en 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie... .	15
Figure 12: Localisation de l'étang des Guichardots.....	16
Figure 13: Répartition 2020 et 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang des Guichardots	18

Liste des tableaux :

Tableau 1: Résultats du suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie.....	7
Tableau 2: Résultats du suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang des Guichardots.	10
Tableau 3: Résultats des suivis sur l'étang de la Racherie.	11
Tableau 4: Résultats des suivis sur l'étang des Guichardots.....	16
Tableau 5: Tendances pluriannuelles de l'estimation de la population de Marsilée à quatre feuilles sur la station de l'étang des Guichardots.....	17

CONTEXTE :

La Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*) est une petite fougère de la famille des *Marsileaceae*. Cette espèce est protégée au niveau national, figure aux annexes II et IV de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » et est inscrite à l'annexe I de la Convention de Berne.

La Marsilée à quatre feuilles s'installe sur des sols oligotrophes, pauvres et nus, au sein de pièces d'eau ou de rivières avec des berges en pente douce. C'est une espèce fortement héliophile, supportant difficilement l'ombre ainsi que la concurrence trop importante d'autres végétaux aquatiques. Selon l'extrait du cahier d'habitats Natura 2000, consacré à l'espèce : "Cette espèce semble en régression sur l'ensemble du territoire national, y compris dans les zones où elle paraissait abondante au début du siècle (Bresse, boires de la vallée de la Loire et de l'Allier, Brenne). Elle a cependant toujours été erratique, avec localement, de longues éclipses et des "réapparitions" spectaculaires."

Feuille caractéristique à quatre lobes en coin, disposés en croix au sommet d'un long pétiole flexueux, donnant un aspect de trèfle à quatre feuilles.

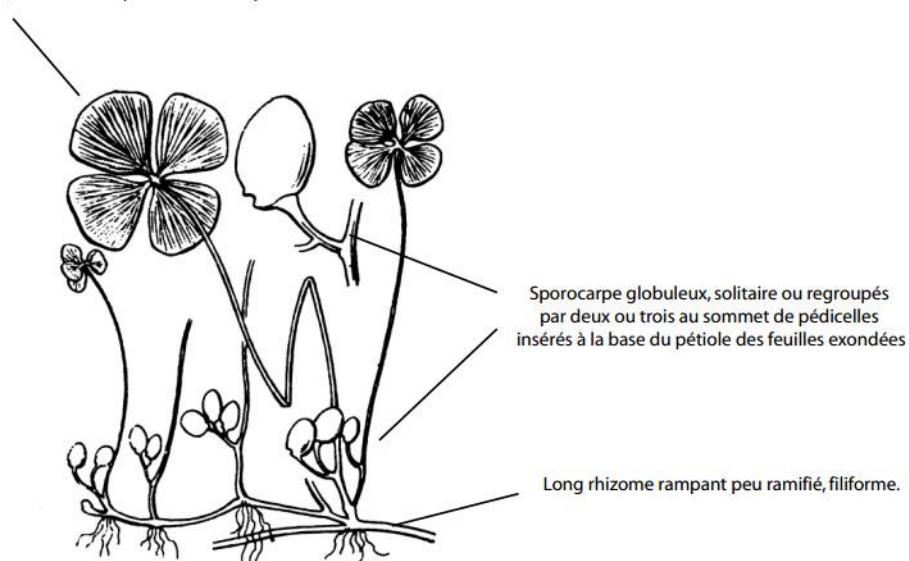


Figure 1: Dessin descriptif de la Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*), extrait de la flore de l'abbé H. Coste

Connue de longue date (années 1960), la station de Marsilée à quatre feuilles de l'étang principal du lieu-dit la Racherie a entre autres justifié l'intégration de plusieurs étangs de ce secteur au sein du site Natura 2000 des « Etangs de Sologne bourbonnaise », au cours des années 1990. Malheureusement, aucune autre information, tant qualitative que quantitative, n'est décrite dans la 1^e version du document d'objectifs (DOCOB) de ce site Natura 2000 (2001-2010).

En juillet 2009, lors de la révision du diagnostic écologique du Document d'objectifs, un état initial de cette population indique une surface de recouvrement totale de 2500 m². Malheureusement, les modalités de mesures (protocole) n'ont pas été décrites, de même que l'état de conservation de la station.

Au regard de l'objectif de préservation décrit dans le Document d'objectifs, le CEN Allier, structure animatrice du site Natura 2000 depuis 2012, a initié en 2013 un suivi de cette station. Celui-ci a même été étendu en 2015, avec la prise en compte d'une seconde station découverte cette même année au sein d'une pièce d'eau du complexe d'étangs des Guichardots, entité géographique également incluse dans le site Natura 2000.

Ce suivi est basé sur un protocole standardisé et reproductible. Le présent rapport présente et analyse les résultats obtenus en 2021.

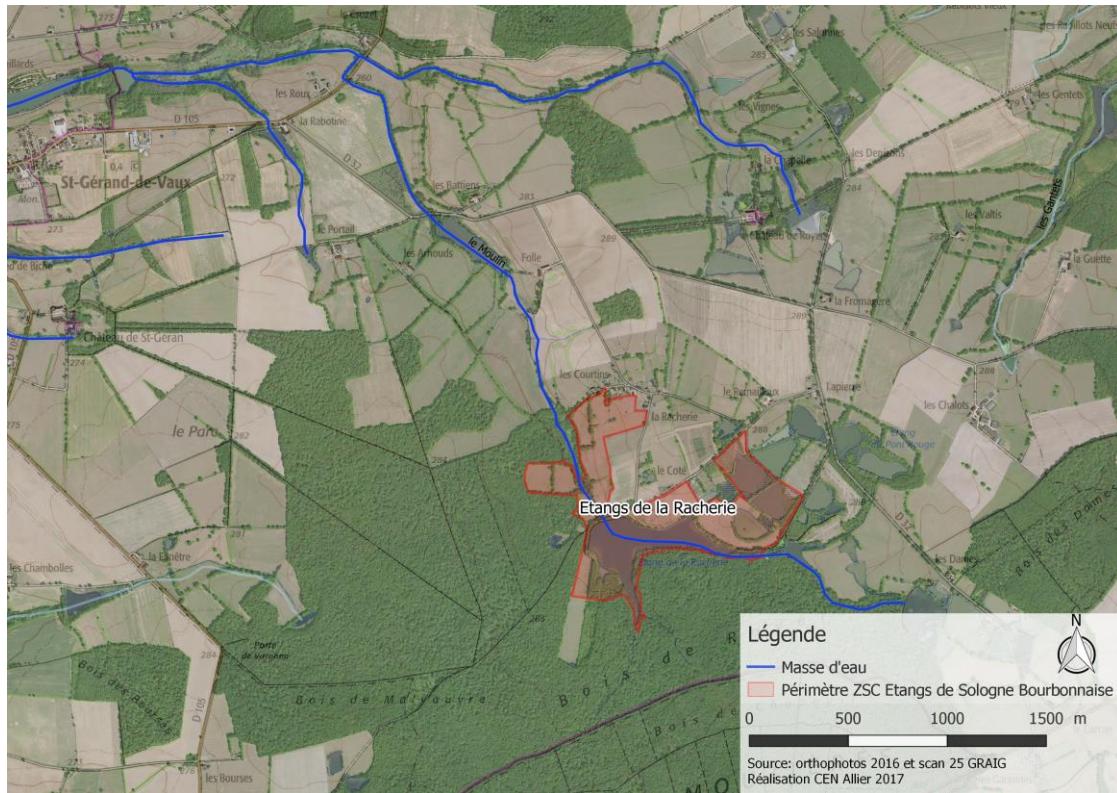


Figure 2: Carte de Localisation de l'étang de la Racherie

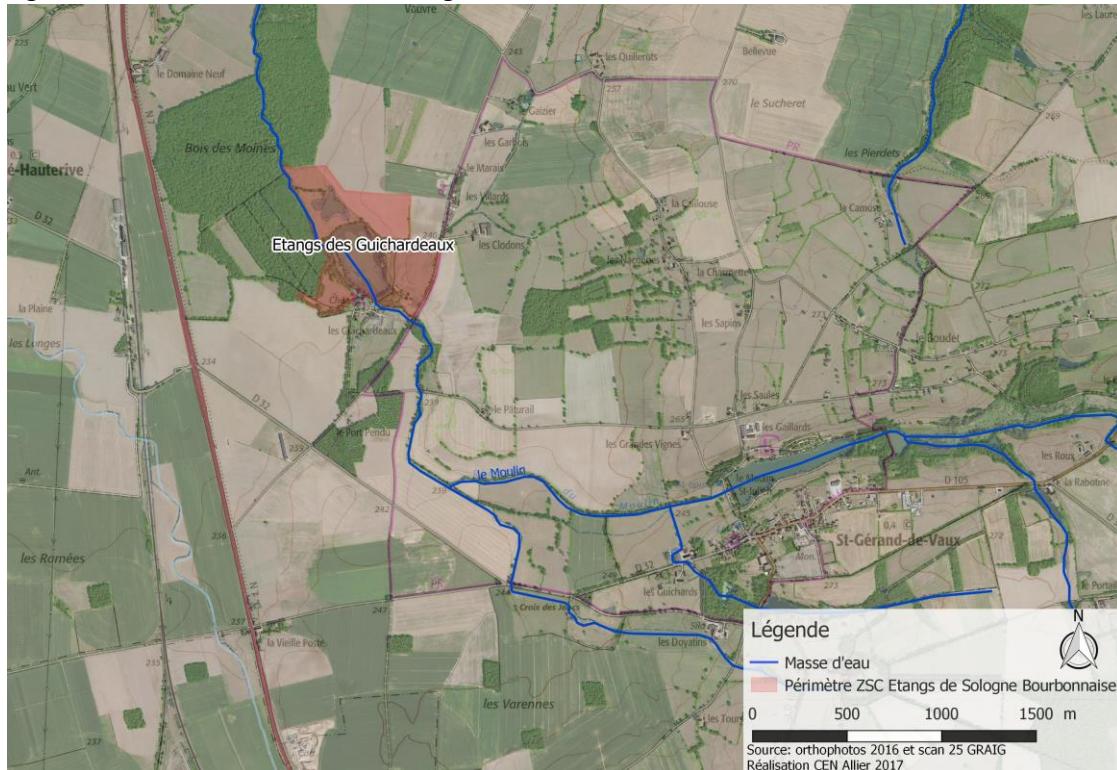


Figure 3: Carte de Localisation de l'étang des Guichardots

TECHNIQUE DE MESURE :

L'identification des taches de présence de la Marsilée à quatre feuilles permet de localiser et de mesurer les surfaces de recouvrement de façon relativement précise (*cf. carte de répartition*).

Ainsi, dès qu'une zone est occupée par l'espèce, des mesures sont prises à l'aide d'un décamètre en notant la longueur de la tache (*le long de la berge*), la largeur (*de la berge vers l'intérieur de l'étang*). Enfin, un pourcentage de recouvrement des individus au sein de la zone quadrillée est estimé, par intervalle de 5%.

Afin de limiter les biais, notons que ces mesures sont entreprises chaque année par un même opérateur. Ces mesures sont entreprises sur le terrain en fin d'été, en période d'étiage des étangs.



Figure 4: Mesures 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles de l'étang de la Racherie en 2021

RESULTATS :

Etang de la Racherie :

Les mesures ont été récoltées sur le terrain le 7 septembre 2021. Les résultats sont présentés dans le Tableau 1.



Figure 5: Exemple de tache de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie en 2021

Tableau 1: Résultats du suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie

ANNEE	OBSERVATEUR	SITE	N°TACHE	LINEAIRE TOTAL	LARGEUR MOYENNE	%DE RECOUVREMENT	SURFACE MOYENNE	RECOUVREMENT MOYEN
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	1	158,45 m	16,10	45%	2551,05 m ²	1147,97 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	2	73,20 m	14,00	45%	1024,80 m ²	461,16 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	3	6,00 m	6,90	40%	41,40 m ²	16,56 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	4	4,20 m	3,90	25%	16,38 m ²	4,10 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	5	5,92 m	4,35	15%	25,75 m ²	3,86 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	6	6,30 m	6,80	5%	42,84 m ²	2,14 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	7	4,40 m	4,70	5%	20,68 m ²	1,03 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	8	102,15 m	17,80	10%	1818,27 m ²	181,83 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	9	6,65 m	14,50	5%	96,43 m ²	4,82 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	10	29,35 m	7,50	30%	220,13 m ²	66,04 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	11	38,75 m	7,50	30%	290,63 m ²	87,19 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	12	5,10 m	7,60	5%	38,76 m ²	1,94 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	13	4,90 m	5,25	5%	25,73 m ²	1,29 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	14	4,65 m	7,40	5%	34,41 m ²	1,72 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	15	8,90 m	7,25	5%	64,53 m ²	3,23 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	16	19,00 m	9,00	20%	171,00 m ²	34,20 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	17	16,50 m	4,50	5%	74,25 m ²	3,71 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	18	2,00 m	6,50	5%	13,00 m ²	0,65 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	19	77,35 m	12,25	10%	947,54 m ²	94,75 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	20	8,25 m	3,45	5%	28,46 m ²	1,42 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	21	7,50 m	4,50	5%	33,75 m ²	1,69 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	22	7,40 m	4,45	5%	32,93 m ²	1,65 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	23	50,60 m	4,80	10%	242,88 m ²	24,29 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	24	60,15 m	6,80	5%	409,02 m ²	20,45 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	25	50,70 m	9,83	18%	498,55 m ²	87,25 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	26	10,80 m	8,50	5%	91,80 m ²	4,59 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	27	19,30 m	4,70	5%	90,71 m ²	4,54 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	28	87,80 m	12,90	30%	1132,62 m ²	339,79 m ²

2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	29	3,00 m	7,50	5%	22,50 m ²	1,13 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	30	1,50 m	7,50	5%	11,25 m ²	0,56 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	31	101,45 m	10,40	40%	1055,08 m ²	422,03 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	32	19,00 m	6,10	5%	115,90 m ²	5,80 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	33	9,35 m	12,25	5%	114,54 m ²	5,73 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	34	110,70 m	17,75	50%	1964,93 m ²	982,46 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	35	206,00 m	8,15	50%	1678,90 m ²	839,45 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	36	28,60 m	4,30	40%	122,98 m ²	49,19 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	37	47,60 m	6,30	30%	299,88 m ²	89,96 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	38	7,50 m	3,70	5%	27,75 m ²	1,39 m ²
2021	L.GIRARD	Etang de la Racherie	39	28,15 m	6,80	40%	191,42 m ²	76,57 m ²

L'espèce est très présente sur cet étang, répartie sur les 3/4 de son pourtour, soit de l'ordre 1440 m (contre 1300 m en 2020, 506 m en 2018¹ et 426 m en 2017). Elle y forme un tapis plus ou moins dense, en mélange ponctuel avec des gazons amphibiens à Souchet brun (*Cyperus fuscus*) ou à Eleocharis (*Eleocharis acicularis*), plus ponctuellement on la retrouve en introgression de jonchais (*Juncus bufonius*) et de Magnoriçaises, pour sa phase terrestre, avec des herbiers aquatiques à Potamots (*Potamogeton crispus*) et de myriophylles (*Myriophyllum verticillatum*) pour sa forme aquatique.

Les deux formes de l'espèce, aquatique et terrestre, sont observées au sein de cette population (Fig.6). On remarque que suivant les années, la répartition du recouvrement de l'espèce entre phase terrestre et phase aquatique varie sans cesse.

Pour l'année 2021, le niveau d'eau de l'étang était particulièrement haut après les fortes précipitations estivales, laissant presque aucune surface de vase exondée. Sur la quasi-totalité des taches, l'espèce se présentait sous sa forme aquatique, le plus souvent de manière assez dense près des berges puis se dispersant en mélange avec du myriophylle à mesure de sa progression vers le centre de la pièce d'eau. Son expansion par rhizomes vers la lame d'eau a manifestement été favorisée. Elle a été observée sous sa forme terrestre sur un seul petit patch de quelques cm².



Figure 6: Phase aquatique de Marsilée favorisée par un niveau d'eau particulièrement haut sur l'étang de la Racherie en 2021

¹ En 2019 le suivi quantitatif de la Marsilée à quatre feuille n'a pu être effectué dans des conditions permettant la comparaison des chiffres avec les autres années en raison d'une sécheresse intense (cf. Rapport 2019).

Etang des Guichardots :

Les mesures ont été récoltées sur le terrain le 7 septembre 2021. Les résultats sont présentés dans le Tableau 2.

Malgré une forte régression, l'espèce est toujours présente sur le petit étang des Guichardots. Sur cet étang également, les fortes précipitations estivales ont entraîné un niveau d'eau élevé. L'espèce a été observée sous sa forme terrestre et aquatique, de façon ponctuelle. Deux taches ont été observées en 2021.

Tableau 2: Résultats du suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang des Guichardots.

ANNEE	OBSERVATEUR	SITE	N°TACHE	LINEAIRE TOTAL	LARGEUR MOYENNE	%DE RECOUVREMENT	SURFACE MOYENNE	RECOUVREMENT MOYEN
2021	L.GIRARD	Etang des Guichardots	1	2,50 m	3,00 m	5%	7,50 m ²	0,38 m ²
2021	L.GIRARD	Etang des Guichardots	2	5,00 m	3,15 m	5%	15,75 m ²	0,79 m ²

DISCUSSION :

Etang de la Racherie :

L'évolution des stations de Marsilée est reprise dans le tableau 3 et représentée par le graphique en figure 8. En 2021, la population de Marsilée à quatre feuille présente un développement exponentiel sur le site de la Racherie, le linéaire de berge concerné par l'espèce à quasiment triplé entre 2018 et 2021 (506 m en 2018, 1440 m en 2021), les surfaces concernées par l'espèce ont été multipliées par 7 depuis 2018 et par 1.7 plus depuis 2020. De façon plus représentative, le recouvrement moyen de l'espèce atteint au total 5078 m², soit plus du triple de celui estimé en 2018. Ces chiffres sont par ailleurs les plus élevé jamais relevés sur cette station depuis 2013 et même le double de ceux de 2009 (2500m²).

Tableau 3: Résultats des suivis sur l'étang de la Racherie.

Années	Nombre de taches	Linéaire total (m)	Surface moyenne totale (m ²)	Recouvrement total (m ²)
2013	24	373,80	1894,25	1430,85
2014	24	462,06	1929,29	1466,52
2015	27	513,90	2023,41	1508,52
2016	27	535,00	1963,32	1192,45
2017	29	425,90	1258,32	216,15
2018	31	505,99	2113,60	1376,13
2020	41	1305,05	8971,83	3916,24
2021	39	1439,12	15683,39	5078,10

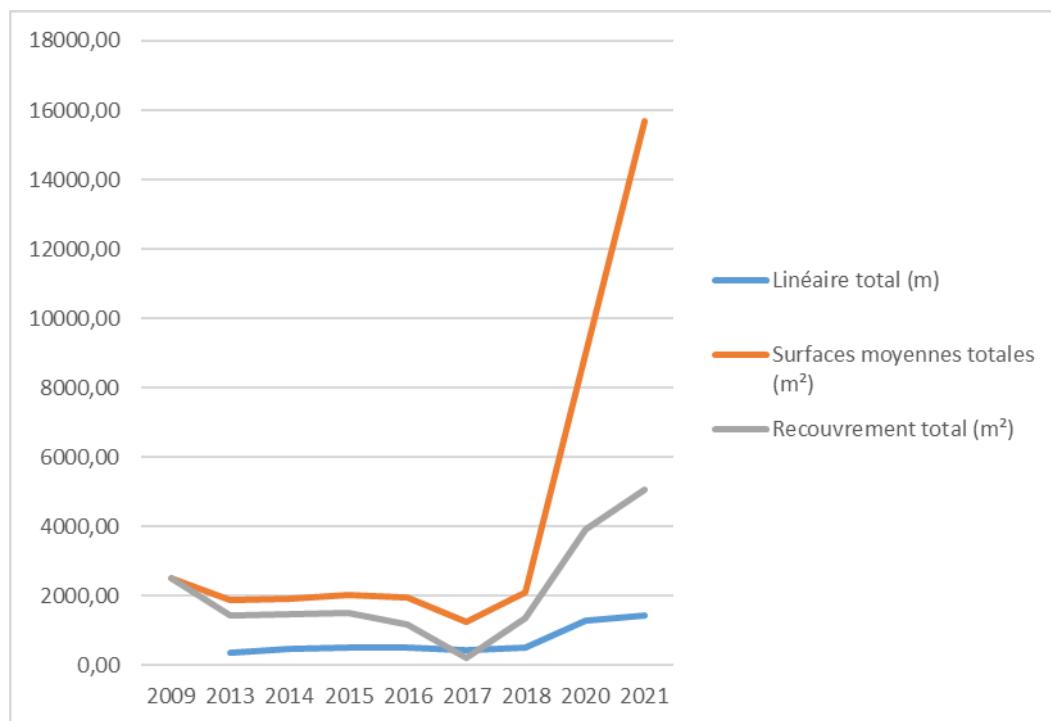


Figure 7: Tendances pluriannuelles de l'estimation de la population de Marsilée à quatre feuille sur la station de l'étang de la Racherie

Plusieurs évolutions et facteurs peuvent expliquer ces résultats :

- La Marsilée colonise depuis 2019 de nouveaux secteurs sur l'étang notamment la queue d'étang Nord (Figure 9). En 2018, l'espèce y était absente, en 2019, quelques pieds ponctuels avaient été observé et en 2021, des taches de superficie non négligeable ont été répertoriées sur ce secteur de l'étang.
- On observe une nette augmentation de la largeur moyenne des taches répertoriées. En 2018, ce phénomène est dû à la baisse des niveaux d'eau qui a permis la découverte de plages de vase exondées plus larges, particulièrement propice au développement de la Marsilée en phase terrestre.

L'année 2019 avait été marquée par une sécheresse précoce et durable puis l'année 2020 par un printemps plus pluvieux et une sécheresse estivale plus tardive. La lame d'eau de l'étang est sans doute descendue moins vite cet été là conservant une humidité plus élevée des vases exondées et profitant ainsi au développement de la Marsilée.

Pour 2021, c'est encore un fonctionnement différent qui est observé avec la plus importante expansion par rhizomes vers la lame d'eau (Figure 8). La saison fortement pluvieuse a maintenu les niveaux d'eau bien plus élevés qu'à l'accoutumée jusqu'en fin d'été. En septembre, l'assec est quasi inexistant, la grande majorité des berges sont encore inondées et par conséquent presque aucune surface de vase n'est exondée. De ce fait, la Marsilée s'est essentiellement exprimée sous sa forme aquatique, avec un fort recouvrement près des berges puis se dispersant plus loin que les années précédentes, en mélange avec du myriophylle à mesure de sa progression vers le centre de la pièce d'eau.

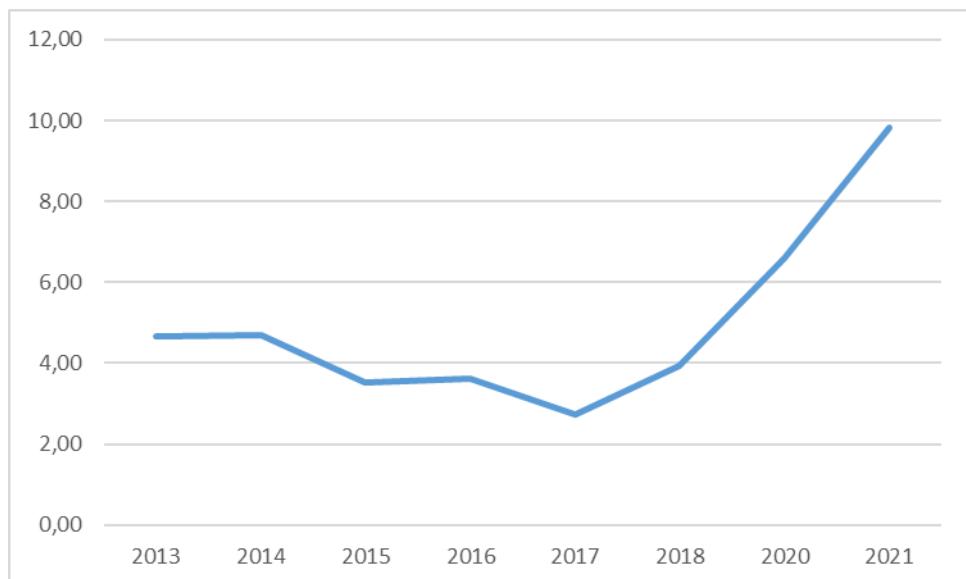


Figure 8: Evolution des largeurs (en m) des taches sur l'étang de la Racherie

- Plus globalement, l'espèce présente une dynamique de colonisation depuis 4 ans en multipliant et confirmant ses nouveaux secteurs de présence et en se augmentant son emprise surfacique sur les secteurs plus « historiques », notamment en berge Sud Est de l'étang (Figure 11).

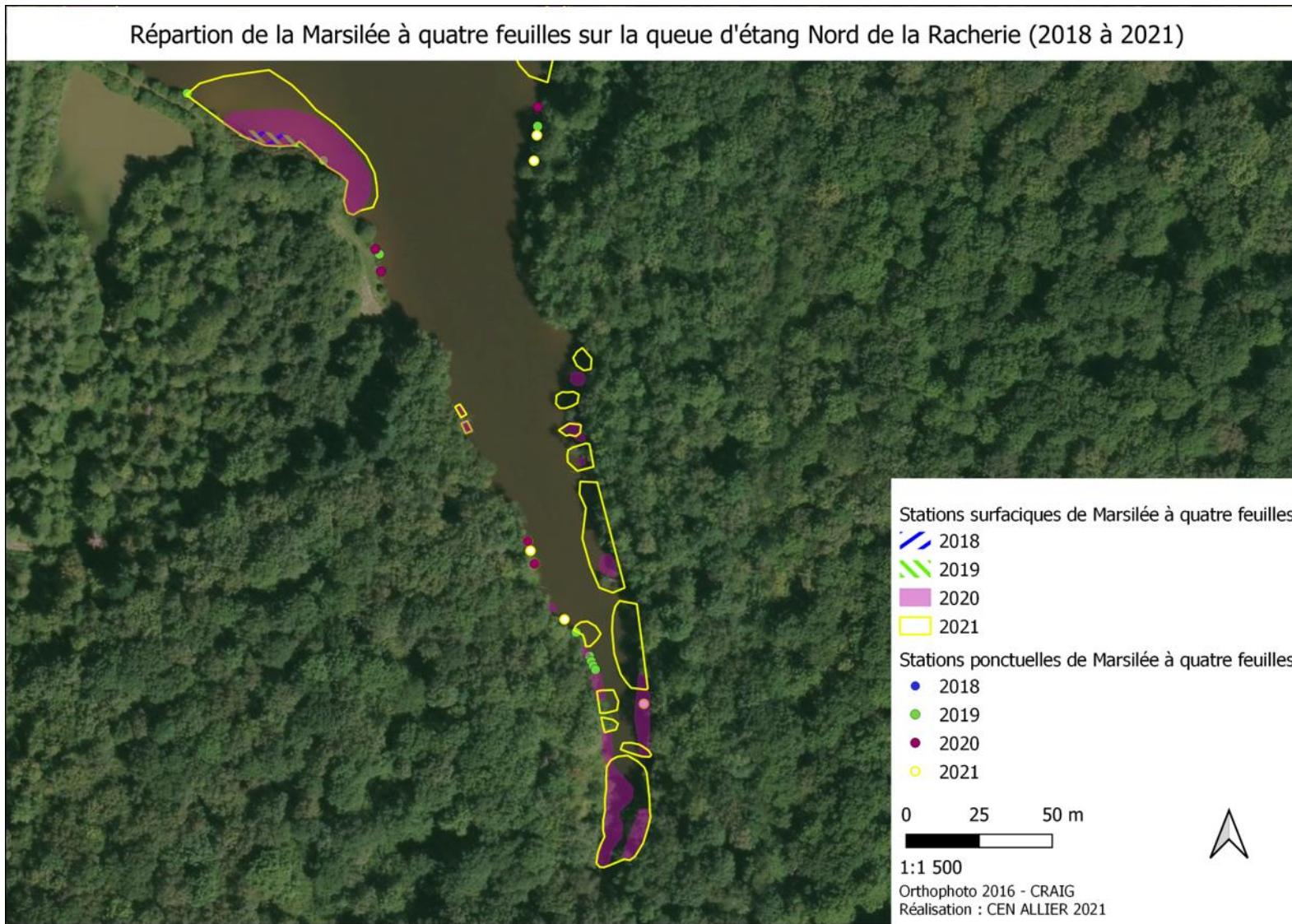


Figure 9: Répartition pluriannuelle des taches de Marsilée à quatre feuilles sur la partie Nord de l'étang de la Racherie de 2018 à 2021

La pêche de loisirs étant toujours pratiquée sur l'étang de la Racherie, on observe un entretien régulier sur le pourtour du site (fauche aux abords des chemins et sur les 2/3 du pourtour de l'étang pour installer des postes de pêche). Ces pratiques, implantées depuis de nombreuses années, ont donc lieu pour grande partie au sein des zones colonisées par la Marsilée. Selon les résultats obtenus depuis 2013, ces activités anthropiques en place sur le site ne semblent pas poser aujourd'hui de problèmes sur la conservation de la population.

Aucune autre espèce aquatique, indigène ou non, pouvant par concurrence porter préjudice à la Marsilée, n'a été observée.

La présence d'algues sur l'étang est récurrente depuis 2018. On en observe peu en 2021, uniquement sur la partie nord-est de l'étang, certainement du fait d'une lame d'eau plus importante. Ce secteur est cependant bien recouvert de lentilles d'eau (*Lemna minor*, Figure 10).

Aucune fouille de sangliers n'a été observée cette année, en raison du niveau d'eau trop élevé.



Figure 10 : Algues et Lentilles d'eau présentes sur le secteur nord-est de l'étang de la Racherie en 2021, sources de dégradation potentielles des stations de Marsilée à quatre feuilles

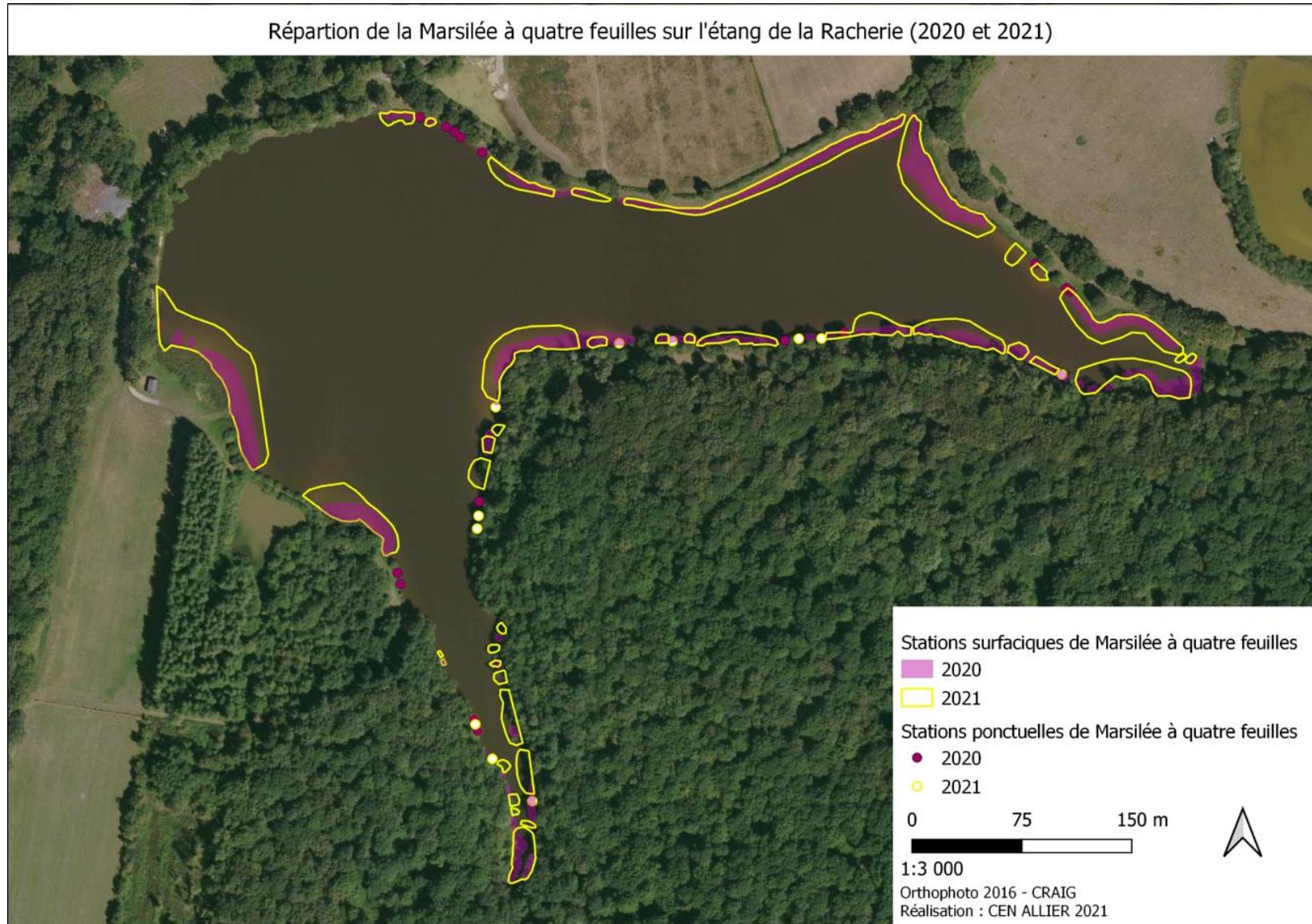


Figure 11: Répartition en 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang de la Racherie

Etang des Guichardots :

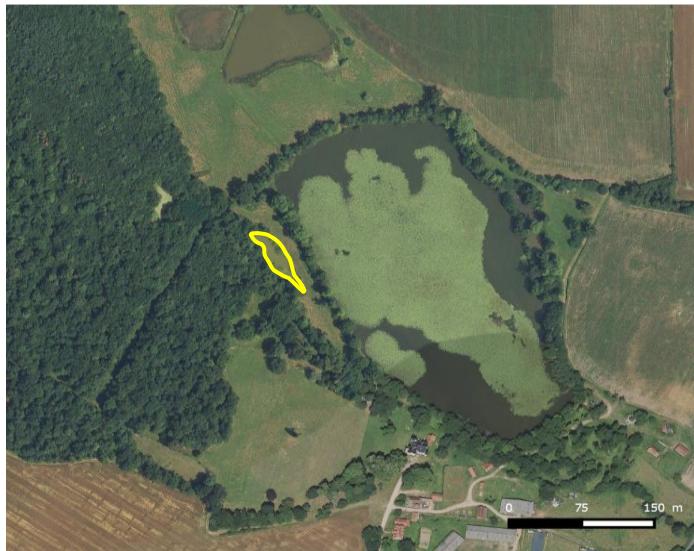


Figure 12: Localisation de l'étang des Guichardots

La surface cumulée occupée par l'espèce est estimée à 23m² en 2021 contre 3m² en 2020 avec cependant un le recouvrement divisé par 2 (1.16 contre 2.1). C'est d'ailleurs le plus faible jamais observé sur ce site. Ici encore le niveaux d'eau élevé pour la saison ont favorisé l'expansion de la Marsilée par les rhizomes dans la lame d'eau. Quelques pieds ont été observés en phase terrestre près de la berge.

Durant les années 2017 et 2018, une autre station avait observée dans une cuvette temporaire à proximité de l'étang, qui a disparu depuis. Ceci explique la hausse des surfaces d'emprise de l'espèce à cette époque.

Tableau 4: Résultats des suivis sur l'étang des Guichardots

Années	Nombre de taches	Linéaire total (m)	Surfaces moyennes totales (m ²)	Recouvrement total (m ²)
2015	3	10,70	6,99	2,54
2016	3	9,40	18,61	6,69
2017	4	19,80	74,35	34,06
2018	3	20,40	49,38	19,71
2020	1	2,00	3,00	2,10
2021	2	7,50	23,25	1,16

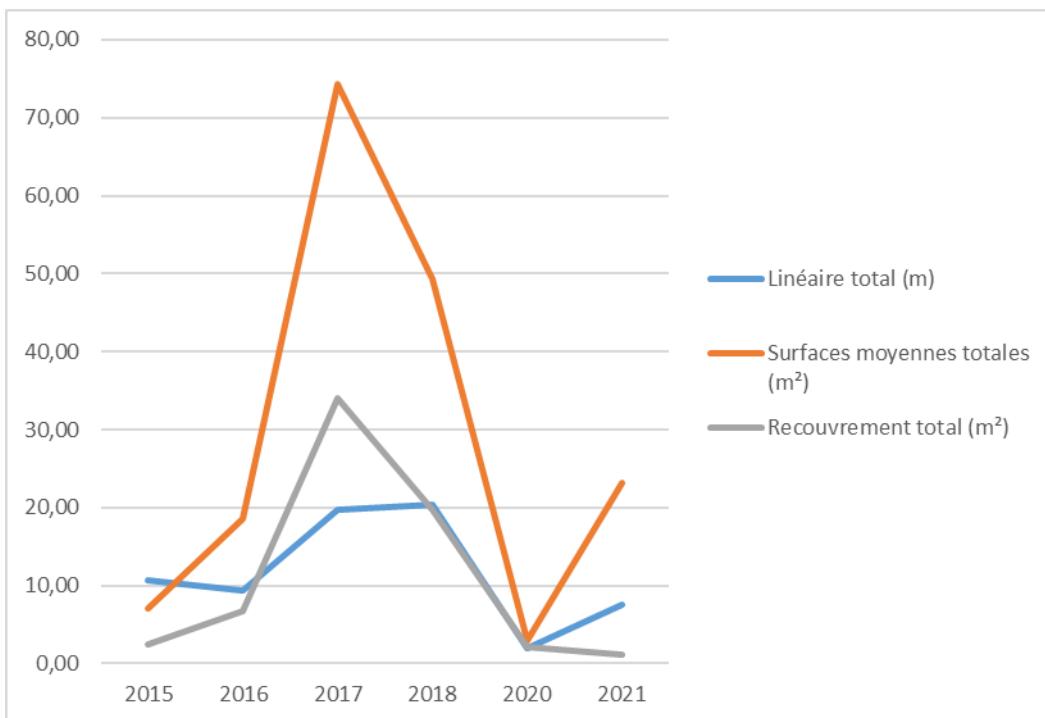


Tableau 5: Tendances pluriannuelles de l'estimation de la population de Marsilée à quatre feuilles sur la station de l'étang des Guichardots

Evolutions des stations de Marsilée à quatre feuilles
sur l'étang des Guichardots entre 2020 et 2021



Figure 13: Répartition 2020 et 2021 des taches de Marsilée à quatre feuilles sur l'étang des Guichardots

CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

L'étang de la Racherie est situé en aval d'un complexe d'étangs qui l'alimente en eau. Depuis 2017 les étangs de Lapierre Sud en amont immédiat ont été valorisés en site de pêche sportif à la carpe. Cette pratique peut avoir une influence sur la population de Marsilée à quatre feuille notamment au travers de la qualité de l'eau ou par l'introduction de poissons « brouteurs » consommant l'espèce. Par ailleurs, une écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) avait été observé en 2020 sur l'étang. Une meilleure connaissance de ces pratiques et une sensibilisation du propriétaire permettrait une meilleure appréhension des impacts potentiels sur le site. Cela pourrait prendre la forme de panneaux informatifs placés au niveau des accès du site et dans les cabanons de pêche. Un premier contact à ce sujet avait été pris avec le propriétaire qui semblait ouvert à cette proposition.

Concernant l'étang des Guichardots, l'évolution est à surveiller. L'étang est en eau l'hiver ce qui permet de conserver une humidité favorable mais sa végétalisation constante pourrait à terme menacer la station de Marsilée. Les berges très arborées apportent également un ombrage important de la lame d'eau, ce qui ne favorise pas l'expression de la Marsilée. Néanmoins, l'espèce a déjà prouvé son caractère éclipse sur cette station. L'asséchement de l'étang permet une meilleure minéralisation des vases qui y sont présentes, limitant ainsi les éventuel besoin de curage sur cet étang. Un régime hydrologique plus constant pourrait freiner la végétalisation de ce dernier et permettre une meilleure expression de la Marsilée.

Le Conservatoire envisage d'intégrer des facteurs abiotiques au protocole de suivi, ceux-ci pouvant jouer sur l'évolution et le développement de l'espèce. Par ailleurs, l'inclusion de ces deux sites dans une étude sur la génétique de l'espèce est envisagée.

BIBLIOGRAPHIE

Antonetti Ph. & al. (2006). Atlas de la Flore d'Auvergne. Conservatoire Botanique National du massif Central. Page 520.

Bensettiti F. et al. (2002). Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahiers d'habitats Natura 2000, Tome 6 - Espèces végétales. Edition La Documentation française. Pages 75-77.

Conservatoire Botanique National du massif Central, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Auvergne (2013). Liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne. Page 25.

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier (2013). Bilan de mise en œuvre, pour l'année 2013, du Document d'objectifs du site Natura 2000 « Etangs de Sologne bourbonnaise ». Pages 10-11.

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier (2014). Suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles de l'étang principal du lieu-dit la Racherie (Saint-Gérand-de-Vaux). 8 pages.

Conservatoire d'espaces naturels de l'Allier (2016). Suivi de la station de Marsilée à quatre feuilles des étangs de la Racherie et des Guichardots (Saint-Gérand-de-Vaux). Résultats 2015. 11 pages.

Lacroix P., Le Bail J. (2008). Plan de conservation en faveur de la Marsilée à quatre feuilles en Région Pays de la Loire. Conservatoire Botanique National de Brest. 10 pages.

IUCN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. Page 22