



Suivi et gestion du Marais restauré de Petit Badon



Vue aérienne du marais restauré (L. Willm, 2025)

Bilan de la période 2023-2025

Rocarpin Pauline, Fontes Hugo, Garnodon Morgan, Laurent Emilie,
Lambret Philippe, Lourenço Marion, Olivier Anthony, Willm Loïc,
Blanchon Thomas, Kayser Yves

Juin 2026

Sommaire

Contexte et Introduction.....	4
Suivi de la biodiversité.....	5
Suivi du paysage	5
Suivi de la flore	7
<i>Résultats</i>	8
Suivi odonatologique	10
<i>Matériel et méthode</i>	10
<i>Résultats</i>	12
<i>Discussion</i>	12
Suivi des amphibiens	14
<i>Introduction</i>	14
<i>Résultats</i>	15
Suivi des chiroptères	18
<i>Matériel et méthode</i>	18
<i>Résultats et discussion</i>	19
Suivi des oiseaux	23
<i>Les oiseaux nicheurs (points d'écoute)</i>	23
<i>Espèces contactées en utilisation du milieu lors des points d'écoute</i>	27
<i>Les oiseaux nicheurs (hors points d'écoute)</i>	27
<i>Dénombrement mensuels d'oiseaux d'eau et de rapaces</i>	27
<i>Divers</i>	27
Actions de gestion.....	29
Suivi et gestion hydrologique.....	29
<i>Suivi et gestion adaptative des niveaux d'eau du marais</i>	29
<i>Suivi en parallèle du canal d'irrigation</i>	31
<i>Actions complémentaires menées</i>	32
<i>Suivi de la conductivité du marais</i>	37
<i>Discussion</i>	37
Suivi et gestion des espèces végétales envahissantes.....	38
<i>Suivi et gestion des espèces exotiques envahissantes</i>	38

<i>Suivi et gestion d'espèces envahissantes (Tamaris, Massettes)</i>	41
Suivi et gestion du pâturage.....	46
Coordination, concertation et valorisation.....	48
<i>Concertation et coordination locale</i>	48
<i>Développement de divers actions et partenariats complémentaires</i>	48
<i>Réalisation des actions de communication identifiées</i>	50
Bilan et perspective.....	50.
REFERENCES	51

Contexte et Introduction

Le site du Petit Badon se situe au sud-est de l'île de Camargue, sur le cours d'un ancien bras du Rhône, nommé Bras de Fer. Le site prend place dans un contexte paysager agricole et de marais, à environ 11km de la mer au sud et à 3,5km à l'est du Rhône actuel. Le terrain est la propriété de la SCA du Domaine du Petit Badon dont les propriétaires sont à l'origine du projet de création de ce marais. Le site, avait été aménagé en exploitation agricole avec une production céréalière (riz notamment) depuis le XIXème siècle jusque dans les années 2000 et a ensuite été pâturé par des chevaux. L'activité agricole avait été certifiée Agriculture Biologique depuis le début des années « 90 » (entre 1990 et 1993).

A la demande de la SCA du Domaine du Petit Badon, un projet de création de marais a été initié en 2017 et confié à la Fondation Tour du Valat.

Les objectifs de ce projet sont les suivants :

- Recréer un marais temporaire (14 ha) sur une friche agricole avec un fonctionnement proche du cycle hydrologique méditerranéen ;
- Reconstituer des habitats favorables pour la biodiversité, notamment méditerranéenne (flore, oiseaux d'eau, odonates, amphibiens, reptiles aquatiques, ...) ;
- Etudier la dynamique de reconstitution de l'écosystème ;
- Disposer d'un terrain de démonstration pour la restauration des zones humides à des fins pédagogiques et scientifiques.

Ce projet initial de création d'un marais méditerranéen temporaire rentre dans le cadre conceptuel de l'écologie de la restauration au sens large. Ici, le modèle de référence est un marais temporaire, écosystème bien connu en Camargue, largement détruit par le développement de l'agriculture au cours du siècle dernier (Tamisier et Grillas 1994) et à forte valeur patrimoniale. Ce projet de restauration ne peut cependant pas être qualifié de restauration *stricto sensu* car il ne vise pas à retrouver la ou les écosystèmes présents tel qu'ils étaient avant leur destruction par l'agriculture, mais s'en inspirent pour concevoir ce projet de re-création s'intégrant dans le contexte actuel.

En 2020, après des études préalables réglementaires et de faisabilité, une convention a été signée entre l'Agence de l'Eau Rhône, Méditerranée, Corse (AERMC), la Tour du Valat (TdV) et les gestionnaires de SCA DU Domaine du Petit Badon pour le financement et la réalisation de ce projet de restauration. Cette première convention détaillant les premières actions de restauration, suivi et gestion à mettre en œuvre pour la création de ce marais restauré pris fin en 2023, avec la production d'un rapport final (Fontès et al., 2023) ainsi qu'une notice de gestion (Grillas and al., 2022) permettant de détailler les actions devant être menées sur la période 2022-2025 afin d'assurer le suivi et la gestion adaptative pour la bonne réalisation de la trajectoire de cet écosystème restauré.

La réalisation de ces actions sur cette période hors convention tripartite AERMC a été soutenue par un engagement de base entre la Tour du Valat, les gestionnaires de la SCA Du Domaine de Petit Badon et le soutien de la Massellaz SA. C'est ce travail de fond réalisé pour maintenir ces actions de suivi et gestion nécessaires qui sont repris dans ce rapport synthétique de ces 3 dernières années (2023-2025).

Suivi de la biodiversité

Suivi du paysage

L'évolution du contexte paysager d'un écosystème restauré est souvent intéressante à suivre au travers des éléments tangibles tels que des prises de vues mais fait souvent défaut dans les projets de restauration. Afin de palier à cela et assurer un suivi du paysage du marais restauré qui se veut le plus complet, depuis 2023 un protocole de prise de vue au sol a été mis en place suivant une méthodologie et des points précis géoréférencés visibles sur la **figure 1** ; le tout renseignée dans une base de données.



Figure 1: Carte des points géoréférencés de suivi de paysage pédestre

Grâce à cela, on peut observer l'évolution de la végétation durant ces 3 dernières années au sein du marais restauré mais également dans la partie relictuelle connectée.

On observe sur les **photos 1 et 2** prises respectivement en 2023 et 2025 sur le point 2, l'évolution de la végétation avec notamment l'expansion d'espèces halophytes et aquatiques au sein du marais en eau.



Photo 1 : Prise de vue suivi paysager point 2 le 17/11/2023, R. Ratel, Tour du Valat



Photo 2 : Prise de vue suivi paysager point 2 le 04/11/2025, E. Foucart, Tour du Valat

On peut également observer sur les *photos 3 et 4*, que le changement hydrologique suspecté par la connexion présente avec le marais restauré sur la partie relictuelle anciennement composée majoritairement de sansouire et tamaricaie, semble bien se confirmer et constate une évolution de la végétation en lien



Photo 3 : Prise de vue suivi paysager point 6 le 17/11/2023, R. Ratel, Tour du Valat



Photo 4 : Prise de vue suivi paysager point 6 le 04/11/2025, E. Foucart, Tour du Valat

L'ensemble de ces observations semblent corroborer les résultats des suivis de la flore réalisés et détaillés ci-après.

Des prises de vue par survol par drone ou avion viennent compléter le tout suivant l'opportunité (**Figure 2**).

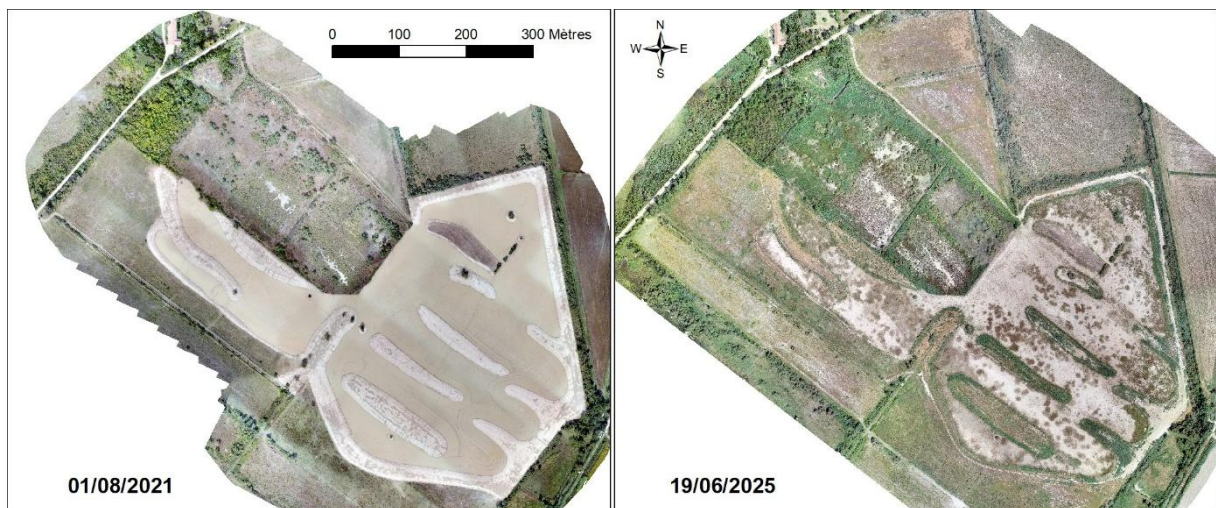


Figure 2 : Comparaison d'orthophotographie du marais de Petit Badon en 2021 et 2025. L. Willm, Tour du Valat, 2025

Suivi de la flore

La végétation a été échantillonnée en 2020 (avant création), 2021, 2022, 2023 et 2025, soit jusqu'à 5 années de suivi à la suite des travaux de récréation du marais de Petit Badon.

Depuis 2020 (avant création du marais), trois transects ont été positionnés au sein du secteur concerné par les travaux de remaniement topographique (secteur A). Plus au nord-ouest, quatre petites parcelles occupées par une végétation de sansouïres et de prés salés n'ont pas été directement concernées par les travaux mais connectées hydrologiquement au reste du nouveau marais (secteurs B, C, D et E). Trois transects ont donc également été positionnés sur chacune de ces quatre parcelles (**Figure 3**), totalisant ainsi 15 transects pour le suivi de la végétation.

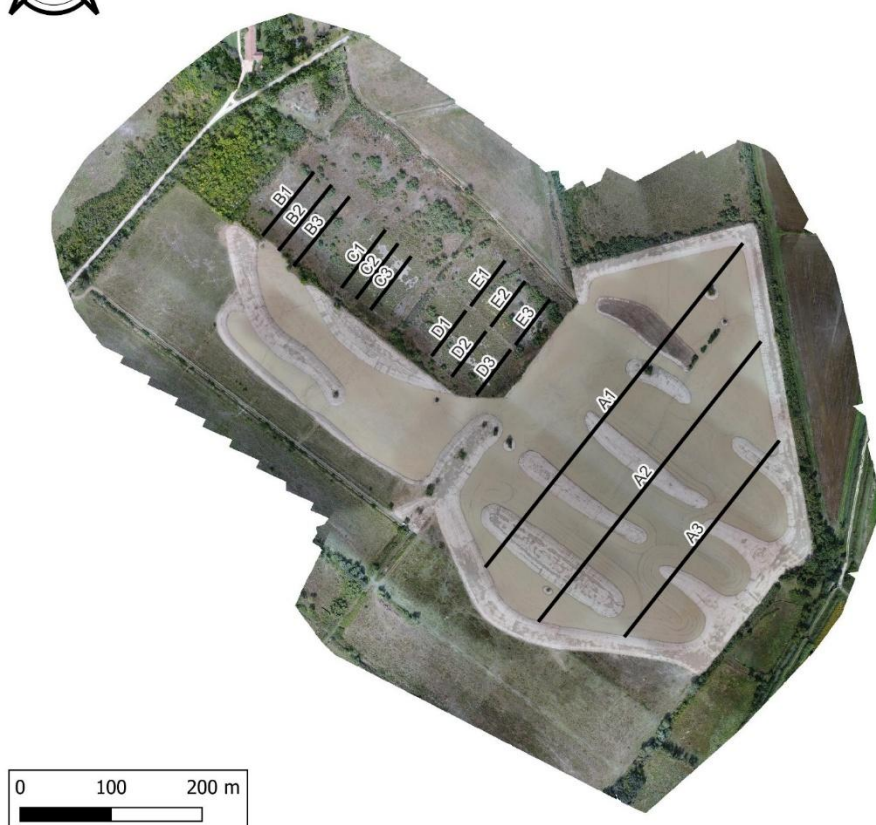


Figure 3 : Localisation des transects de suivi de la végétation, trois transects parallèles sont positionnés sur cinq secteurs du marais. Le secteur A correspond à la partie creusée du marais alors que les autres correspondent à d'anciennes parcelles agricoles aujourd'hui temporairement inondées.

Pour chacun de ces transects, des relevés de végétation sont réalisés à intervalle régulier : tous les 15m pour les trois transects les plus longs (secteur A) et tous les 10m pour les autres transects plus courts.

Chaque relevé consiste en un inventaire le plus exhaustif possible de la flore au sein d'un quadrat de 30 x 30cm. Un sous-découpage en neuf cellules (de 10x10cm) du quadrat permet de relever la fréquence de chaque espèce (1 à 9). Des données environnementales sont également collectées pour chaque relevé :

- Fréquences (de 0 à 9) en plantes émergentes (terrestres et héliophytes), macrophytes (incluant les characées et les bryophytes aquatiques), macroalgues, sol nu, matière organique (= « litière ») issue de plantes terrestres et héliophytes et en matière organique issue de plantes aquatiques.
- Profondeur de la colonne d'eau

La salinité a été suivie dans le cadre des suivis hydrologiques.

Chaque année de suivi, quatre passages de terrain (avril, mai, juin et août) ont permis de prendre en compte la variabilité saisonnière de la végétation en place. Le suivi des 15 transects a ainsi permis la réalisation d'environ 750 relevés pour chaque année de suivi. En complément, des pointages d'espèces à forts enjeux de conservation ont été localisées à l'aide d'un GPS lors des journées d'inventaire de la flore.

Résultats

Rappel des principaux résultats pour la période 2020-2022 : « la création du marais de Petit Badon a permis le développement d'un important herbier aquatique. Malgré la difficulté à mimer une hydrologie similaire aux marais de référence, la structure et la dynamique saisonnière de la végétation y est comparable. Le marais est donc fonctionnel pour une partie de la faune (alimentation en plantes aquatiques, abris, lieu de reproduction) et l'herbier en place limite l'importance des blooms algaux. Toutefois, les espèces qui s'y développent sont bien différentes des espèces ciblées, notamment les espèces aquatiques hérités du passé rizicole du site. Les espèces de références caractéristiques des mares et marais temporaires locaux (Callitriches, Zannichellies, Characées, etc.) sont en effet très majoritairement absentes du marais. Cela s'explique par les conditions hydrologiques défavorables en 2021 et 2022, ainsi que par le jeune âge du marais créé et les faibles capacités de dispersions de ces espèces. » (Fontès et al. 2023)

En 2023 et 2025, la végétation aquatique du marais créé de Petit Badon s'est maintenue et reste dominé par *Chara vulgaris*, une espèce banale et fréquente dans différents milieux aquatiques, comme les rizières ou les marais de chasse. Sa forte abondance est très probablement un héritage des banques de graines des rizières historiques du site. *Riella cossoniana*, une mousse aquatique rare est également toujours très abondante dans le marais créé. En revanche, *Chara braunii*, une espèce typiquement liée aux rizières n'a pas été revue en 2025. Cette disparition ou raréfaction est possiblement liée à la gestion hydraulique du marais qui se rapproche d'un fonctionnement méditerranéen (assec estival) et qui est défavorable à cette espèce (inondation estivale dans les rizières). On note également le développement important de *Ranunculus peltatus*, une espèce commune dans les marais temporaires naturels de Camargue. *Zannichellia palustris subsp. pedicellata*, une espèce également très fréquente dans les marais temporaires naturels a été observée en 2025. La flore aquatique se développe donc favorablement, avec le maintien d'un herbier abondant, la raréfaction d'une espèce des rizières et une augmentation d'espèces classiques des marais temporaires naturels.

En ce qui concerne la flore terrestre, on remarque une augmentation des tamaris et des massettes dans le marais qui pourrait, à terme, être défavorable aux espèces terrestres et amphibies annuelles dont certaines possèdent des enjeux de conservation importants. Une espèce exotique envahissante supplémentaire a été observé en 2024, il s'agit de *Paspalum distichum* (une tache de 2m² environs). Cette espèce est favorisée par des apports d'eau douce à des périodes chaudes de l'année, son développement est également défavorable aux espèces annuelles du marais.

La population de *Lythrum tribracteatum* observée en 2022 (quelques pieds) a été revue en 2023 et 2025 (plusieurs centaines d'individus). Cette espèce protégée nationalement se maintient donc sur le site, avec des effectifs fluctuants mais importants et répartis sur une large partie du marais. Il est probable que cette espèce qui produit de nombreuses graines ait pu constituer une banque de graine importante dans le sol, auquel cas le maintien de cette population est attendu si la gestion lui est favorable. Cette gestion consiste à proscrire les apports d'eau en été et à contrôler la végétation émergente par le pâturage, ce qui correspond bien aux objectifs de gestion du marais (Grillas et al. 2022). Deux autres espèces à enjeu de conservation ont été observées sur le marais : *Crypsis aculeata* (protégée en PACA) depuis 2023 et *Oxybasis chenopodioides* (espèce rare) en 2025. Ces trois espèces sont indicatrices de l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire 3170-4 « gazons amphibies annuels méditerranéens (*Nanocyperetalia*) » visé par le projet. Le marais créé de Petit Badon peut donc être rattaché à cet habitat.



Photo 5: *Lythrum tribracteatum*, ©Fontès Hugo 2024

Suivi odonatologique

Matériel et méthode

Localisation des prospections odonatologiques

Afin de limiter le dérangement des oiseaux nichant sur l'îlot, les prospections ont été limitées à la partie sud-ouest du plan d'eau (**Figure 4**). Pour autant, l'odonatofaune inventoriée est considérée comme représentative de l'ensemble du site en raison de l'homogénéité de l'habitat sur le site : un marais temporaire saumâtre. Il consiste en une étendue peu profonde d'eau libre (**Photo 6**), comportant une végétation hydrophyte (plantes aquatiques, notamment des characées) et héliophyte (plantes émergées ayant les pieds dans l'eau), notamment du Scirpe maritime, plante hôte de la ponte de *Lestes macrostigma* (**Photo 7a**). Du matériel végétal en décomposition flotte au sein de cette végétation. Suivant leurs affinités spécifiques, plusieurs espèces d'odonates sont susceptibles de pondre soit à la surface soit dans les plantes aquatiques, émergées ou en décomposition. L'eau du site est douce : la salinité mesurée le 29 juin 2022 était de 0,2 g/L de sels.



Figure 4 : Vue générale du plan d'eau de Petit Badon
(© L. Willm, Tour du Valat, 2025).



Photo 6 : Vue générale de la partie sud-ouest du plan d'eau de Petit Badon
(© P. Lambret, Tour du Valat, 2024-2025).

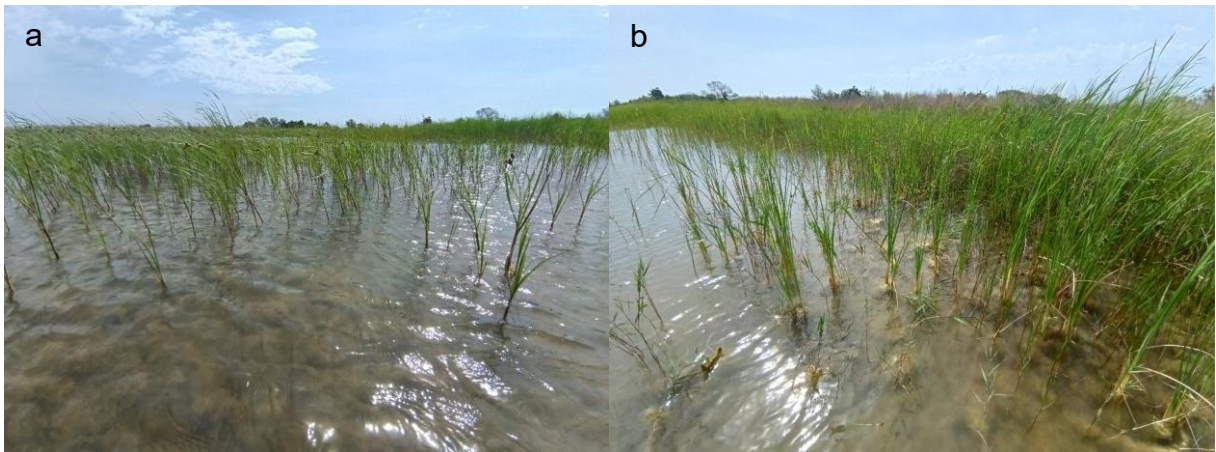


Photo 7 : Végétation héliophyte à Petit Badon : (a) Scirpe maritime ; (b) *Typha angustifolia*
(© P. Lambret, Tour du Valat, 2024-2025).

Méthodologie de prospection

Nous avons prospecté le marais à pied. Nous étions équipés d'une paire de jumelles à mise au point rapprochée afin de pouvoir identifier les espèces rencontrées à distance, ainsi que d'un filet à insectes en cas d'observation éventuelle d'individus dont

l'identification nécessitait un examen plus poussé et l'utilisation d'ouvrages de détermination spécifiques (Wendler & Nüß, 1997 ; Dijkstra & Lewington, 2007, Lambret and al., 2023). Une attention particulière a été portée aux comportements de reproduction des espèces afin d'établir leur statut d'autochtonie. Ainsi, les tandems (couples appariés), les accouplements et les pontes ont été traduits en indices de reproduction tandis que les observations d'exuvies, d'émergences et d'adultes ténéraux (adultes dont la cuticule est encore souple et se déplaçant très peu, stade durant quelques heures après l'émergence) ont été traduits en preuves de reproduction réussie.

Résultats

Six sorties ont été effectuées : les 03/05/2024, 23/05/2024, 06/06/2024, 28/11/2024, 19/05/2025 et 23/05/2025. Au total, 13 espèces ont été identifiées (**Tableau 1**).

Tableau 1. Liste des espèces observées en 2024 et 2025, avec leur indice maximal d'abondance d'adultes et leurs statuts de reproduction.

Famille	Espèce	Printemps 2024	Automne 2024	Printemps 2025	Autochtonie
Zygoptères (demoiselles)					
Lestidae	<i>Lestes barbarus</i>			✓	certaine
	<i>Lestes macrostigma</i>	✓		✓	certaine
	<i>Lestes sponsa</i>			✓	probable
	<i>Sympecma fusca</i>	✓		✓	certaine
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i>	✓		✓	certaine
	<i>Ischnura pumilio</i>	✓			certaine
Anisoptères (libellules)					
Aeshnidae	<i>Anax ephippiger</i>		✓	✓	
	<i>Anax parthenope</i>			✓	
	<i>Aeshna mixta</i>		✓		probable
Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	✓			
	<i>Orthetrum cancellatum</i>	✓			probable
	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	✓	✓		certaine
	<i>Sympetrum striolatum</i>		✓	✓	certaine

Discussion

La présence sur le site de Petit Badon de *L. macrostigma* (**Photo 8a**), espèce classée « En danger » en France et priorité du Plan national d'actions en faveur des libellules, a été constatée dès le printemps 2024. Les tiges de Scirpe maritime ont dû lui permettre de déposer des œufs en nombre. Cette demoiselle caractéristique des eaux saumâtres temporaires est favorisée par les remises en eau tardives à l'automneⁱ. Or en 2024, la remise en eau du marais a été effectuée le 11 novembre. Par conséquent, *L. macrostigma* a été particulièrement abondant. En effet, nous avons pu dénombrer le 19 mai 2025 320 immatures et 18 ténéraux sur environ 160 m le bord est de l'îlot sud-ouest (**Figure 4**). Au-delà de la preuve de l'autochtonie de l'espèce sur le site, ceci suggère que des milliers d'individus adultes étaient présents ce jour-là et que la population devait atteindre des dizaines de milliers d'individus en 2025. Une autre espèce représentée elle aussi par des milliers d'individus est *S. fonscolombii* (**Photo 8f**).

En Camargue, *L. macrostigma* est souvent associée à *L. barbarus* (**Photo 8b**), dont l'autochtonie a également été montrée sur le site, et à *L. sponsa*. Hormis *I. elegans* (**Photo 8c**) qui tolère des niveaux de salinité proches de ceux tolérés par *L. macrostigma*, les autres espèces présentes, font-elles aussi partie du cortège associé à *L. macrostigma* dans les marais les moins saumâtres et avec l'hydropériode la plus longue. C'est notamment le cas de *S. fusca* (**Photo 8d**) qui pond en mars mais émerge surtout au mois de juin. On notera également que l'autochtonie d'*A. parthenope* (**Photo 8e**) n'a pas été montrée ; ce qui ne démontre pas pour autant qu'il ne se reproduit pas avec succès à Petit Badon. Toutefois, ce prédateur des larves de *L. macrostigma* est limité par les remises en eau tardives ; ce qui pourrait en partie expliquer l'abondance de ce dernier en 2025. Ces éléments témoignent donc du succès de restauration et de gestion hydraulique du site en termes de conservation de l'odonatofaune.

En 2025, le marais de Petit Badon a été remis en eau fin octobre, ce qui est aussi favorable à *L. macrostigma*. En 2026, il s'agira de contrôler si l'espèce sera aussi abondante que cette année. Il s'agira également de suivre l'évolution de l'odonatofaune du site tout en poursuivant la recherche des preuves d'autochtonie pour les autres espèces.



Photo 8 : Aperçu de la diversité odonatologique de Petit Badon : (a) *Lestes macrostigma* ténéral ; (b) *Lestes barbarus* ténéral ; (c) *Sympetma fusca* pondant dans la végétation flottante ; (d) ; accouplement d'*Ishnura elegans* ; (e) *Anax parthenope* ; *Sympetrum fonscolombii* ténéral (© P. Lambret, Tour du Valat).

Suivi des amphibiens

Introduction

La communauté d'amphibiens présente sur le site de Petit Badon sud a été inventoriée en 2020 préalablement à la création du nouveau marais. Le peuplement était relativement pauvre (deux à trois espèces présentes) du fait de l'état de conservation très dégradé (présence d'espèces invasives et fonctionnement hydrologique très perturbé) des sites de reproduction potentiels existants comme le marais de Fabre ou la roselière des miraculées.

Le suivi de la colonisation du nouveau marais par la communauté d'amphibiens a débuté en 2021. Ce dénombrement est mis en œuvre chaque année depuis 2021 (à l'exception de 2024).

Méthode d'étude

Depuis 2023, le suivi consiste à parcourir deux transects mesurant 1911 m au total (**Figure 5**) en début de soirée (1 h après le coucher du soleil) en dénombrant tous les individus observés à la lampe le long des berges du marais (sur une bande de 2 mètres). Les sorties sont généralement réalisées en fin d'hiver et au début du printemps, afin de couvrir l'ensemble de la période de reproduction des amphibiens et de détecter les espèces précoces (comme le Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus*).

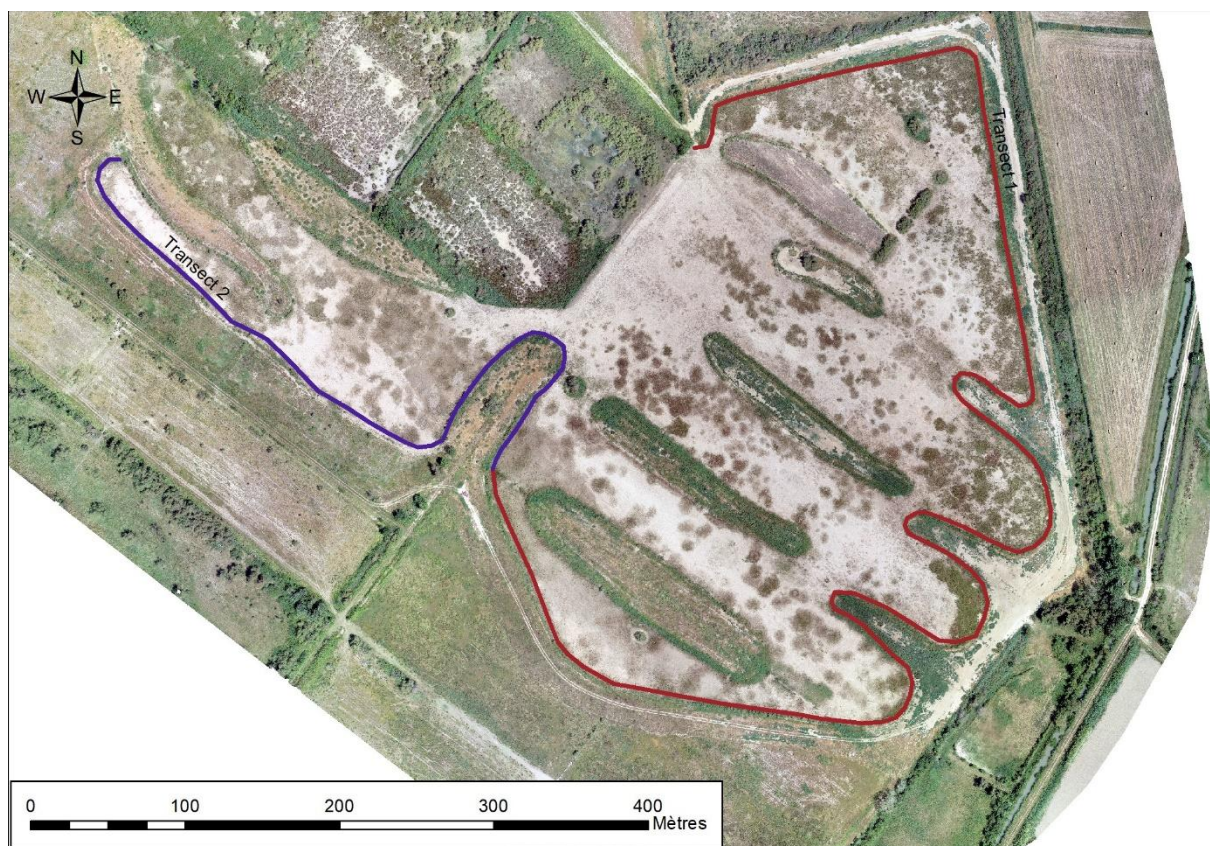


Figure 5 : Emplacement des transects de dénombrements nocturne des amphibiens dans le marais restauré du Petit Badon (cartographie : Loïc Willm)

Ce dénombrement est parfois complété par des enregistrements de chants de « grenouilles vertes » (groupe taxonomique complexe composé de quatre espèces en Camargue) pour détermination acoustique des espèces présentes par un spécialiste de ce groupe (Pierre-André Crochet, CEFE CNRS).

L'échantillonnage des larves au troubleau a été abandonné en 2023, afin de minimiser les dérangements de l'avifaune en pleine saison de reproduction à l'intérieur du marais. Un troisième transect réalisé en 2021 et 2022 a également été abandonné en 2023 du fait de sa difficulté d'accès.

En 2024, le peuplement d'amphibiens a également été inventorié grâce à la technique de l'ADNe. Cet échantillonnage s'inscrivait dans le cadre du programme de recherche de sites de reproduction du Pélobate cultripède (*Pelobates cultripedes*) en Grande Camargue. Des prélèvements d'eau (pour un kit) ont été effectués le 23 avril et analysés par SPYGEN.

Résultats

Rappel des principaux résultats pour la période 2020-2022 : « Le nouveau marais a été immédiatement colonisé par 3 espèces d'amphibiens dès la première année de mise en eau. La fonctionnalité du nouveau marais pour la reproduction de ces 3 espèces d'amphibiens est attestée par la présence de têtards lors du suivi des larves. Les résultats de ces deux premières années de suivi post création sont encourageants car ils démontrent une forte capacité de colonisation du nouveau marais par certaines espèces d'amphibiens et ce malgré des mises en eau printanières très tardives. Le très fort déficit hydrique en Camargue en 2021 et 2022, conjugué au problème d'approvisionnement en eau du nouveau marais pourrait avoir ainsi affecté la colonisation du marais par certaines espèces au cycle de reproduction précoce en Camargue tel le Pélodyte ponctué ou le Triton palmé qui débutent leur reproduction en février. Les 3 espèces d'amphibiens se reproduisant dans le nouveau marais étaient déjà présentes sur la propriété du Petit Badon » (Fontès et al. 2023)

Les résultats issus des dénombrements nocturnes de 2023 et 2025 et de l'inventaire ADNe réalisé en 2024 montrent que la richesse spécifique reste toujours peu élevée dans le nouveau marais (n=4 espèces). Le peuplement est dominé par les Rainettes méridionales (*Hyla meridionalis*) et par 2 espèces de grenouilles « vertes » exotiques invasives : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Grenouille des Balkans (*Pelophylax kurtmuelleri*). Il s'agit de deux espèces originaires d'Europe de l'Est importées en France pour leurs chairs. La Grenouille des Balkans a été identifiée en 2024 grâce à la méthode de l'ADNe. Une petite population de Crapaud calamite (< 10 males chanteurs) est localisée dans la partie ouest du marais et s'est reproduit en 2025 dans les prairies mise en eau par submersion du marais.



Photo 9 : Catalogue photographique des amphibiens du nouveau marais du Petit Badon : mâle chanteur de Crapaud calamite, amplexus de Rainettes méridionales, Individu adulte de *Pelophylax ridibundus/kurtmuelleri*. Petit Badon, 26 mars 2025 (@ Fany Jariod)



L'abondance des Rainettes méridionales a explosé en 2025 (**Figure 6**). Ainsi le 25 mars 2025, nous avons contacté sur le transect en moyenne un mâle de Rainette tous les 2.3 m. Plusieurs milliers de mâles chanteurs de cette espèce occupaient donc le marais au vu de l'ensemble des habitats favorables (non prospectés). L'explosion brutale de cette espèce peut s'expliquer par un recrutement important ces dernières

années du fait d'une gestion hydraulique favorable du nouveau marais (à l'exception de 2023) et de conditions climatiques favorisant la reproduction de cette espèce. L'abondance des grenouilles « vertes » est également en augmentation mais dans des proportions nettement plus faibles que pour les rainettes méridionales (**Figure 6**). Toutefois, l'écologie de ces espèces plus aquatiques fait que notre méthode de dénombrement est moins adaptée. En effet, d'importants chœurs de reproducteurs sont situés au milieu du marais (et non sur les berges). Enfin, la toute petite population de Crapaud calamite pour l'instant présente est jusqu'alors difficilement détectable sur le transect.

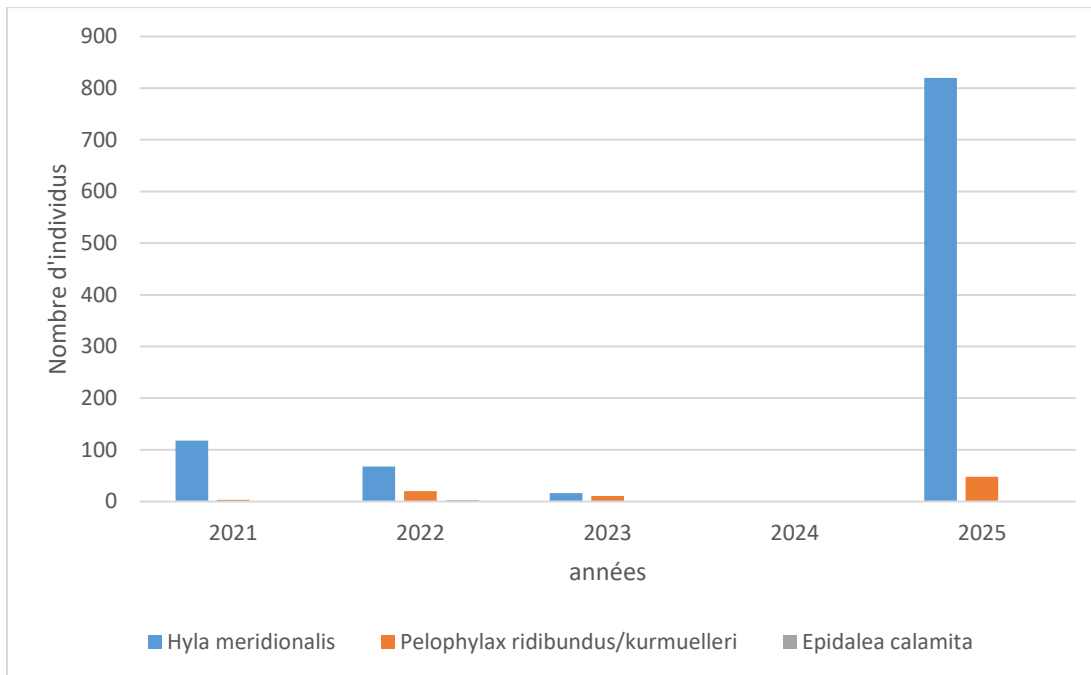


Figure 6 : Abondance des différents taxons d'amphibiens dénombrés

A l'exception de la Grenouille des Balkans détectée grâce à la méthodologie de l'ADNe, aucune nouvelle espèce d'amphibien n'a été détectée au cours de ces 3 dernières années par rapport aux années antérieures. Le nouveau marais semble toujours exempt des espèces suivantes : Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), Pélodyte ponctué, Pélobate cultripède et du complexe des petites grenouilles vertes méditerranéenne (Grenouille de Perez, *Pelophylax perezii* / Grenouille de Graf, *Pelophylax kl. Grafi*). Ces cinq espèces sont toutes présentes en Grande Camargue (Olivier and Cheylan 2019) et sur la propriété mitoyenne de la Tour du Valat. Le temps long de recolonisation du nouveau marais peut s'expliquer par les faibles capacités de dispersion inhérente aux amphibiens (à l'inverse par exemple des odonates ou des chiroptères) et par le mauvais état de conservation de la majorité de ces espèces en Camargue. La majorité de ces espèces s'est par ailleurs raréfiée en Camargue du fait de l'introduction d'espèces invasives (comme l'écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*) ou de succession d'années climatiquement défavorables ne permettant pas la reproduction de ces espèces.

Suivi des chiroptères

Matériel et méthode

En 2023, un enregistrement passif a été réalisé grâce à la pose d'un SM4 au niveau de la sonde CTD du marais restauré la nuit du 6 au 7 juillet.

Le boîtier relié aux satellites a été programmé pour s'enclencher 30 min avant le coucher du soleil et s'éteindre 30 minutes après le lever du soleil. Cette nuit-là, le soleil s'est couché à 21h27 et s'est levé à 6h05.

Des enregistrements complémentaires ont été réalisés dans d'autres secteurs mais ne sont pas détaillés ici.



Photo 10 : Pose aléatoire d'enregistreur passif dans la partie relictuelle du marais de Petit Badon (P. Rocarpin, Tour du Valat, été 2023)

L'ensemble des émissions sonores liées à l'activité des chiroptères récoltées par le micro SMM-U2 du boîtier ont été enregistrées sur une carte SD, puis transférées dans une base de données pour ensuite suivre différents traitements (lupas name, kaleidoscope...) afin qu'elles puissent être analysées par le logiciel de pré-identification SonoChiro®.

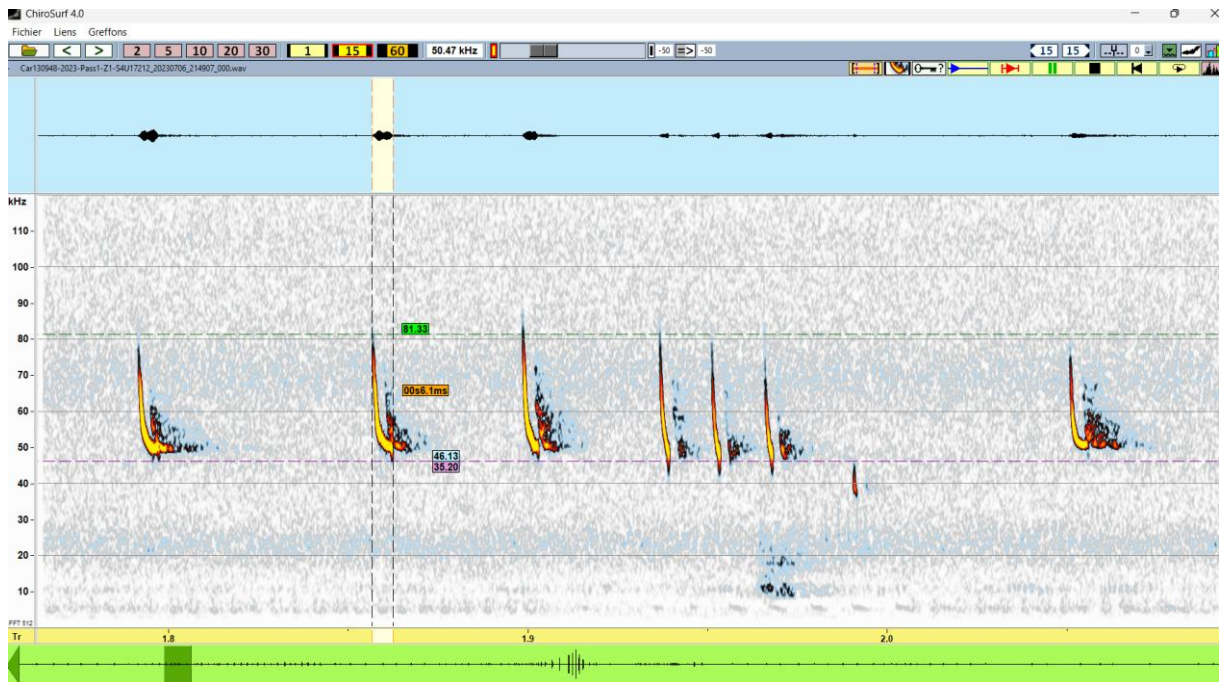


Figure 7 : Visualisation d'une bande et mesure d'un cri sur Chirosurf (P. Rocarpin, Tour du Valat, 2025)

L'ensemble des 2942 bandes sonores et leurs identifications ont ensuite été vérifiées manuellement par Pauline Rocarpin avec l'aide du logiciel de visualisation Chirosurf (**Figure 7**) et de mesure GraphB (2018-Création : R.Jamault) ainsi que les ouvrages en lien (Barataud M., 2026, Arthur L. et LEMAIRE M., 2021, et John Russ and al., 2021).

Ces enregistrements sonores ont également été transmis au sein du protocole Vigie-Chiro pour alimenter la base de données du Museum National d'Histoire Naturelle qui en est coordinateur et alimenter l'analyse du logiciel de pré-identification TADARIDA.

Pour ce suivi, l'indice d'activité et de présence qui a été choisi est le nombre de contacts calculé à partir des bandes identifiées par espèce au cours de cette nuit d'enregistrement. Il a également été corrigé à l'aide des coefficients de détectabilité spécifiques de Barataud (Barataud M., 2026) afin de s'assurer de la comparaison de ceux-ci en fonction des propriétés d'émission et de détectabilité des espèces et de leur activité en fonction des milieux.

Résultats et discussion

Les chiroptères sont des espèces remarquables à fort enjeu de conservation et protection à l'échelle européenne et nationale. Elles bénéficient notamment d'un Plan d'action de conservation national (PNA) ainsi que régional (PRAC) (Tapiero 2017; Dentz et al. 2018).

L'étude et l'amélioration des connaissances de ce taxon en Camargue ainsi que dans ce secteur, relèvent de réels enjeux, de surcroît vis-à-vis du lien entre ces espèces insectivores et les zones humides dans un contexte de changement climatique en complément des apports que cela pourrait apporter en termes de gestion et

restauration. Une réflexion et des prémices de résultats qui nourrissent le projet Rest-Chir'Eau dont le marais restauré de Petit Badon en est l'un de ses sites pilotes.

Le tableau suivant synthétise les 13 espèces qui ont pu être identifiées à partir de l'analyse sonore de cette nuit estivale de 2023, avec leurs enjeux de conservation, de connaissance et présence localement.

Tableau 2 : Liste des 13 espèces identifiées au sein de l'enregistrement avec leurs statuts de protection, conservation et présence

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Code	Liste rouge nationale (2017) **	Espèces prioritaires et complémentaires PRAC (C.DENTZ, L.BUONO & E.COSSON. 2018)	Enjeux de conservation en PACA (Atlas des Mammifères PACA 2016)	Présence Bouches-du-Rhône (Arthur L. et LEMAIRE M., 2021)	Présence en Camargue d'après Kayser and al., 2009
Barbastella barbastellus	Barbastelle commune	Barbar	LC	Complémentaire	Très fort	Très rare	Potentielle*
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	Eptser	NT	Prioritaire	Modéré	Peu commune	Présent
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	Minsch	VU	Prioritaire	Très fort	Peu commune	Présent
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	Myodau	LC		Faible	Assez commune	Présent*
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échanquées	Myoema	LC	Complémentaire	Fort	Peu commune	Présent*
Myotis myotis	Grand Murin	Myomyo	LC	Complémentaire	Fort	Très rare	Occasionnel le*
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	Nyclei	NT	Prioritaire	Modéré	Assez commune	Présent*
Nyctalus noctula	Noctule commune	Nycnoc	VU	Prioritaire	Modéré	Très rare	Occasionnel le*
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	Pipkuh	LC		Faible	Assez commune	Présent
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	Pipnat	NT	Prioritaire	Modéré	Peu commune	Présent
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Pippip	NT	Prioritaire	Faible	Assez commune	Présent*
Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Pippyg	LC		Modéré	Assez commune	Présent
Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni	Tadten	NT	Complémentaire	Fort	Peu commune	Présent*

* espèce non observée sur le secteur de Petit Badon

**Légende Liste rouge nationale : CR en danger critique d'extinction, EN en danger, VU vulnérable, NT quasi menacée, LC préoccupation mineure, DD Données insuffisantes

Avant la création du marais, Kayser et al. relèvent en 2009 dans leur synthèse bibliographique 7 espèces observées sur le domaine de Petit Badon : Minoptère de Schreiber, Oreillard gris, Petit Murin, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune.

En comparaison, la richesse spécifique a donc augmenté de 6 espèces avec notamment 8 nouvelles observations (*). Avec ces 13 espèces identifiées le marais restauré de Petit Badon se place comme l'un des sites avec l'une des plus grandes richesses spécifiques relevée en Camargue d'après Kayser et al., 2009.

On peut également observer une différence de composition entre ce premier cortège spécifique identifié en 2009, et celui de notre enregistrement avec des espèces un peu moins bocagères et plus inféodées à la présence de milieux humides et d'arbres. En effet, il ressort un certain nombre d'espèces inféodées aux zones humides, arboricoles et/ou difficiles à étudier et dont une part de l'explication, en complément de l'évolution du paysage même si les éléments que nous avons pour l'instant ne sont pas assez robustes pour affirmer pleinement cette hypothèse, peut également être associée aux moyens mis en place par ce suivi avec les avantages de cette technologie récente de suivi passif acoustique.

On constate sur les **Figures 8 et 9**, une forte activité de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle pygmée dès 21h. Cette activité crépusculaire (Mariton et al. 2023) peut être le signe de gîtes à proximité. Une hypothèse validée dans l'étude des gîtes du secteur via le projet Rest-Chir'Eau en 2025. Plusieurs gîtes sur le domaine ont pu être identifiés dont la présence d'une colonie de reproduction d'au moins 200 individus de Pipistrelle pygmée et Pipistrelle commune (pippyg majoritaire, **Photo 11**, P. Rocarpin, données.pers., 2025). Sur la **Figure 9** on peut remarquer qu'elles exploitent bien tout au long de la nuit le marais, probablement lié à l'importance d'avoir une zone de chasse favorable à proximité d'une colonie de reproduction afin d'assurer l'alimentation des mères avec leurs aller-retours et les premiers apprentissages des juvéniles.

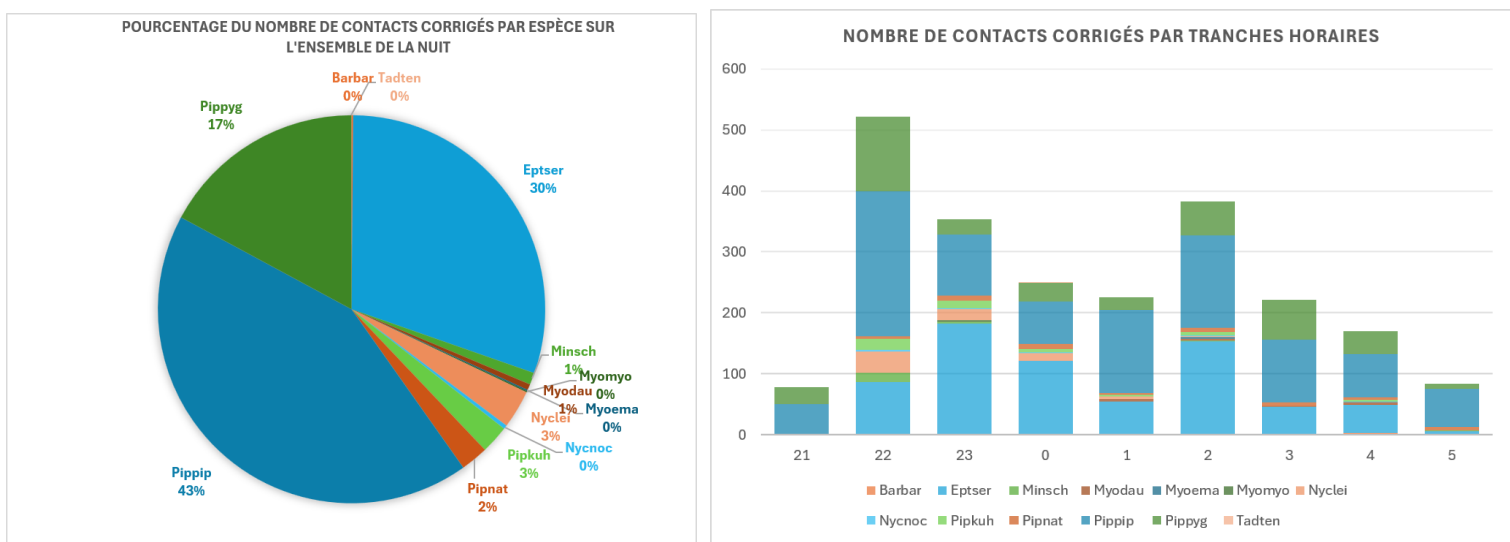


Figure 8 et 9 : Répartition globale et au cours du temps du nombre de contacts enregistrés au sein de la nuit en fonction des espèces identifiées

Néanmoins, on peut supposer que le nombre de contacts un peu moins importants pour la Pipistrelle pygmée que pour la Pipistrelle commune sur le marais en cette période estivale est probablement lié à l'assèchement de celui-ci. L'absence de lame d'eau direct favorise probablement la chasse sur d'autres secteurs en eau à proximité pour cette espèce plus inféodée aux zones humides ; à l'inverse des pipistrelles communes.



Photo 11 : Colonie de reproduction avec juvéniles, juin 2025, © P. Rocarpin, Rest-Chir'Eau, Tour du Valat

Une période estivale souvent privilégiée dans l'étude des chiroptères, mais qui n'est pas forcément représentative de l'ensemble de l'activité des chauves-souris suivant leur remarquable cycle de vie et le fonctionnement particulier de notre marais restauré méditerranéen temporaire. Il paraît donc des plus intéressants de pouvoir suivre et comparer sur plusieurs saisons et années l'activité des chauves-souris en fonction de la trajectoire écologique de notre marais restauré. Un objectif également repris au sein du projet Rest-Chir'Eau.

On peut également observer dans un second temps la présence d'un certain type d'activité passé le crépuscule et qui reflète la présence d'espèces avec une stratégie de chasse plus intermédiaire (Mariton and al., 2023). De la même manière, certains pics peuvent présupposer la proximité de gîtes pour ces espèces. La forte activité de Sérotine commune relevée dès 22h et présente tout au long de la nuit peut certainement être corrélée aux observations de nombreuses reprises d'individus en gîte au sein des bâtis de Petit Badon (Y. Kayser, données pers., <10 individus, 2022,2023,2024). C'est également le cas pour la Pipistrelle de Kuhl (P. Rocarpin,

observation pers. 2022). Ces deux espèces peu spécialistes sont assez communes en Camargue probablement lié aux avantages que proposent ce secteur riche en insectes et eau.

Dans la continuité, on peut également relever la présence de trois espèces prioritaires du PRAC, des plus remarquables et assez rares, et qui sont fortement inféodées à la présence de zones humides et de boisements, que sont la Pipistrelle de Nathusii, la Noctule de Leisler et la Noctule commune ; avec potentiellement la présence de gîtes dans les boisements à proximité en complément de l'utilisation du site par celles-ci.



Photo 12 : Noctule commune (©Mnolf)

Photo 13 : Barbastelle d'Europe (©T. Disca)

La présence de Noctule commune ainsi que celle de Barbastelle d'Europe au sein de l'enregistrement en font des observations des plus exceptionnelles pour ces 2 espèces remarquables à enjeu extrêmement rare. Elles s'inscrivent au sein des invisibles découvertes chiroptérologiques des Bouches du Rhône (Mathieu et al. 2024) et de surcroît de Camargue. Ainsi, elles ne peuvent que renforcer l'hypothèse des forts enjeux que pourraient relever les ripisylves camarguaises.

Notre marais ayant été restauré sur un ancien bras alluvial au sein d'un des rares sites où l'on retrouve des boisements relictuels de ripisylve, ne peut que révéler et accroître ces enjeux.

De plus, ces boisements associés aux pâtures présentes peuvent probablement expliquer l'identification faite du Grand Murin, en appui également à l'observation d'un individu réalisée sur le domaine en 2022 par Yves Kayser. Une observation, elle aussi, des plus rares pour cette espèce à très fort enjeu et dont la présence reste extrêmement rare en région PACA et en Camargue (habitats semblant non propices). Cependant, l'identification des murins étant extrêmement complexe cela mériterait vérification au même titre que certaines autres espèces remarquables citées.

Pour finir, au même titre que la Pipistrelle pygmée il semble intéressant de relever la présence et l'activité constatée du Murin de Daubenton, deux espèces inféodées aux zones humides et ripisylves souvent dévaluées en termes de statut et de protection et pour autant leur étude peut s'avérer extrêmement intéressante et révéler de réels enjeux en Camargue et dans le secteur. Effectivement, cette dernière espèce fortement adaptée aux milieux humides (technique de chasse sur l'eau, émission sonore sinusoïdale sur l'eau, gîte dans arbre ou ponts...) n'a pour l'instant étonnement peu été relevée au sein du delta camarguais (mais cela peut probablement être lié aux moyens qui ont pu être mis en place jusqu'à présent comme pour certaines autres espèces).



Photo 14 : Murin de Daubenton en chasse sur l'eau (©D. Nill, Natagora)

En conclusion, on enregistre une importante diversité sur le marais qui semble pouvoir servir de zone de chasse privilégiée autant pour des espèces généralistes, plus opportunistes que spécialistes des milieux aquatiques. Il accueille et assure également une activité de chasse tout au long de la nuit en fonction des différentes stratégies adaptatives et écologiques des espèces. En complément, de l'observation d'espèces inféodées aux zones humides et ripisylves, on note l'observation d'un certain nombre d'espèces des plus remarquables. Outre le prisme spécifique, il semble plus qu'intéressant de pouvoir poursuivre l'étude de l'activité des chiroptères sur ce marais restauré en fonction des saisons et suivant sa trajectoire de restauration écologique, tout en l'associant au contexte paysager avec la présence de gîtes et corridors de déplacement, afin d'alimenter nos connaissances sur le sujet en termes de gestion et restauration.

Suivi des oiseaux

Deux cortèges d'oiseaux ont été considérés, les oiseaux nicheurs et les oiseaux hivernants ou migrateurs.

Les oiseaux nicheurs (points d'écoute)

Recensement des oiseaux par points d'écoute

Le protocole mis en place s'est très largement inspiré de la méthode STOC EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) mis en place par le réseau Réserves naturelles de France.

Dix points d'écoute distancés de 300m ont été choisis dans une logique de représentativité des trois milieux du site (zone humide restaurée, friche à végétation hygrophile, prairie pâturée), et en tenant compte des contraintes d'accessibilité aux sites suivis (**Figure 10**).

Pour réaliser ces suivis, chaque itinéraire est parcouru deux fois au printemps (entre le 20 avril et le 10 mai puis entre le 20 mai et le 10 juin) avec au moins 4 semaines d'intervalle entre deux passages en favorisant des jours où le vent est absent ou faible. Chaque point d'écoute dure 5 mn. Les oiseaux contactés lors des trajets entre chaque point sont également notés. Tous les types de contacts (chant, couple, etc.) sont relevés. D'autres indications comme les conditions météorologiques sont prises.

Les points d'écoute ne sont réalisés que tous les deux ans et les derniers en date ont été réalisés au printemps 2024.

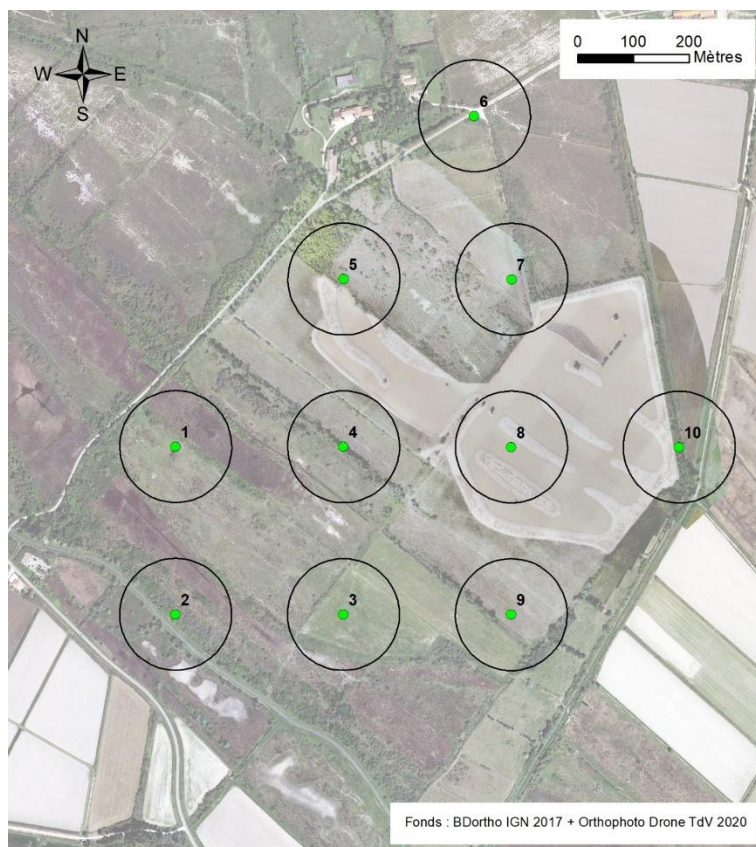


Figure 10 : Positions des points d'écoute et zone tampon de 100 m autour de chaque point.

Espèces notées en milieu humide

Huit à neuf espèces ont été contactées en 2024 lors des deux sessions de points d'écoute réalisées en mai et en juin. En 2022, ce n'étaient que quatre espèces qui avaient été notées.

Par rapport à 2022, les espèces suivantes sont apparues : la Foulque macroule *Fulica atra*, la Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus*, le Blongios nain *Ixobrychus minutus* (trois chanteurs en juin) et la Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus* (notée auparavant qu'en 2020). Le Canard colvert *Anas platyrhynchos* a probablement niché sur le marais. Le Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis* n'a pas été retrouvé.

Les effectifs sont stables pour deux espèces par rapport à 2022 : le Râle d'eau *Rallus aquaticus* et la Rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus*.

Espèces notées en milieu terrestre

25 espèces avaient été notées en 2022. En 2024, le nombre est quasiment le même puisque ce sont 26 espèces qui ont été contactées.

On notera la disparition de l'Oedicnème criard *Burhinus oedicanus*, du Lorient d'Europe *Oriolus oriolus* et du Chardonneret élégant *Carduelis carduelis* alors que la Caille des blés *Coturnix coturnix* et la Mésange bleue *Cyanistes caeruleus* sont apparues. 2024 marque également le retour du Pipit rousseline *Anthus campestris*.

Six de ces 26 espèces sont en légère augmentation au niveau des effectifs alors que huit sont en baisse.

Parmi les baisses les plus importantes, on notera une réduction de 71 % des effectifs de Guêpier d'Europe *Merops apiaster*, de 78 % pour la Huppe fasciée *Upupa epops* et de 75 % pour la Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*. Si pour le guêpier, la cause peut être la survie hivernale sur les quartiers d'hiver et pour la huppe un report des nicheurs sur le nord de Petit Badon, les causes de la diminution importante du nombre de cisticoles sont inconnues.

Par contre, on observe une augmentation de 50 % du nombre de Rossignols philomèles *Luscinia megarhynchos* par rapport à 2022.



Photo 15 : Guêpier d'Europe *Merops apiaster* (photo : Thomas Blanchon)

Espèces contactées en utilisation du milieu lors des points d'écoute

11 espèces d'oiseaux d'eau (non nicheurs) ont été observées en utilisation du milieu sur le marais lors des points d'écoute en mai et en juin 2024 lors des points d'écoute.

Les oiseaux nicheurs (hors points d'écoute)

L'Echasse blanche *Himantopus himantopus* niche presque annuellement sur le marais depuis 2021 (sauf en 2023). 31 couples y ont été recensés entre début mai et fin juin 2024 mais le succès de reproduction a été nul. Une des causes en est la prédation exercée par les Goélands leucophées *Larus michahellis* sur les poussins. 21 couples se sont reproduits en 2025. Le succès de reproduction n'a cependant pas pu être déterminé, le marais ayant séché en juin et les adultes ayant amené les poussins dans la tamariseraie située au nord.

Par ailleurs, de trois nids de Mouettes rieuses ont été suivis sur le marais en juin 2024 ce qui constituait une première pour le site. Néanmoins, ces nouveaux cas de nidification se sont également soldés par des échecs. Il n'y a pas eu de nidification en 2025.

Une aire de Buse variable *Buteo buteo* a été découverte en mai 2024 à l'ouest du marais et le couple a élevé un jeune jusqu'à l'envol.

Dénombrements mensuels d'oiseaux d'eau et de rapaces

Les dénombrements mensuels ont été réalisés sur le marais hors période d'assèchement.

38 espèces d'oiseaux d'eau et huit de rapaces y ont été observés. Les effectifs de la majorité des espèces restent néanmoins peu élevés.

Divers

158 espèces ont été observées sur le site d'étude lors des suivis ou hors protocole dont 71 (51 oiseaux d'eau) l'ont été sur le marais (observateurs : Yves Kayser, Thomas Blanchon, Anthony Olivier, Isabelle Perroud et Thomas Dagonet).

Parmi ces espèces, les plus remarquables ont par exemple été la Glaréole à collier *Glareola pratincola*, la Sterne caspienne *Hydropogone caspia*, le Butor étoilé *Botaurus stellaris*, l'Elanion blanc *Elanus caeruleus*, le Vautour fauve *Gyps fulvus*, l'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*, le Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, le Faucon crécerellette *Falco naumanni*, l'Hirondelle rousseline *Cecropis rufula* et le Pipit à gorge rousse *Anthus cervinus*.



Photo 16 : Glaréole à collier *Glareola pratincola* (photo : Marc Thibault)

Signalons enfin la présence de Grues cendrées *Grus grus* sur le marais en décembre chaque année. Un dortoir se forme durant deux ou trois nuits mais celles-ci ne restent pas sur le site.

Actions de gestion

Suivi et gestion hydrologique

Suivi et gestion adaptative des niveaux d'eau du marais

La pose d'une sonde CTD placée dans le marais permet le relevé de la hauteur d'eau (m NGF), la conductivité et la température du marais toutes les heures. Un passage tous les 1 à 2 mois permet de relever les données, vérifier l'état de la sonde et recalibrer celle-ci, si besoin avec l'appui de relevés manuels. En période de mise en eau (voire d'assèchement) un suivi manuel est effectué de façon rapprochée en fonction des besoins pouvant aller à tous les deux jours.

L'ensemble du suivi et de la gestion adaptative des niveaux d'eau sur le marais restauré est repris dans la **Figure 11** suivante.

Evolution du niveau d'eau en mNGF pour le marais de petit badon entre 2020 et 2025

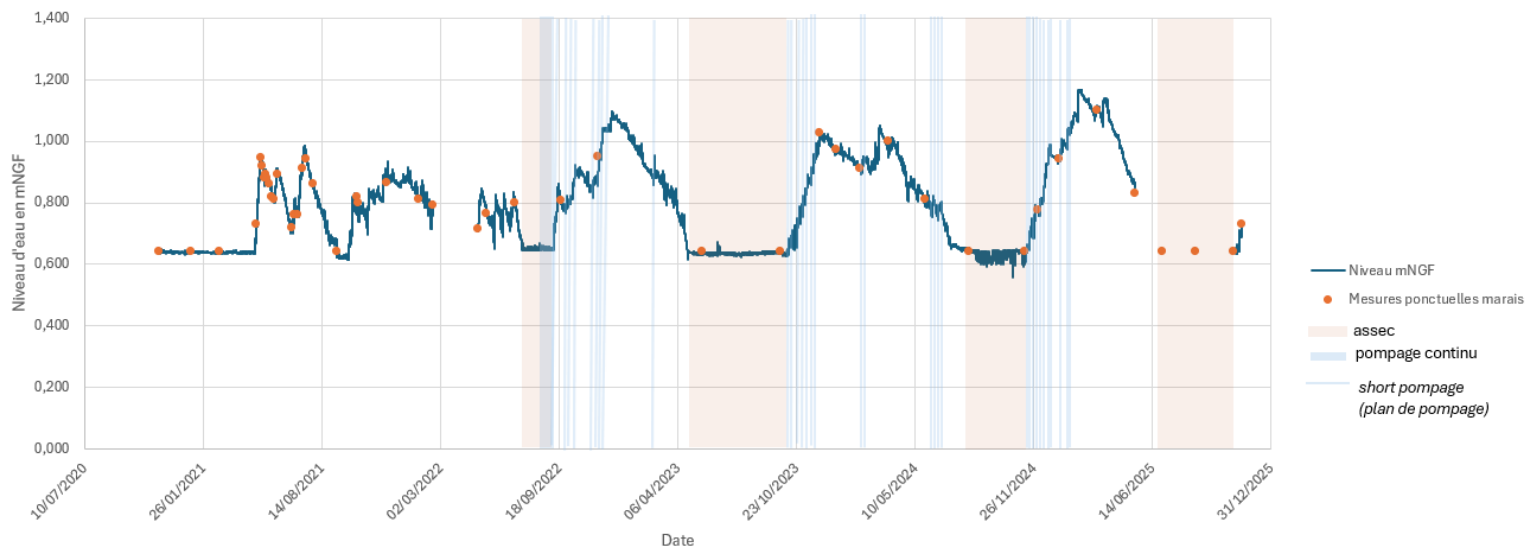


Figure 11: Suivi des niveaux d'eau en mNGF et reprises des actions de pompage pour le marais de Petit Badon

En 2022, un pompage continu a été démarré début septembre afin de mettre en eau le marais avant le 15 septembre, période de chômage des canaux d'irrigation en Camargue. Comme le montre la **Figure 11**, cette mise en eau fait suite à un bref assec estival lié aux fluctuations et au décalage de la mise en eaux du marais, à la suite des travaux ainsi que dans un souci de permettre la réalisation de la fin de cycle de certaines espèces.

Malgré le pompage continu, le marais s'est difficilement rempli et les hauteurs d'eau relevées au 15 septembre semblaient insuffisantes pour un maintien du marais en eau jusqu'à la fin du printemps. De plus, la pompe étant à proximité directe d'habitation cela a également occasionné un certain dérangement. Face à cela, un important travail de réflexion, de modélisation et de concertation a été mené afin de déboucher sur des

solutions et alternatives qui ont permis la définition d'un modèle de gestion hydraulique alternatif et adapté avec un plan de pompage qui se veut le plus optimum. Ce travail est détaillé dans la partie suivante. Ainsi et avec le consort des gestionnaires du réseau d'irrigation, des « short pompages » ont pu avoir lieu après le 15 septembre pour tester la démarche et permettre le maintien du marais en eau. Fin mars, il n'y a volontairement plus eu d'apport d'eau afin de tester notre modèle et simulations et confirmer les propriétés d'assèchement de ce marais extrêmement exposé, en complément de favoriser un assec plus important à la suite de l'année précédente. Cela permet également de mimer les variabilités interannuelles en fonction des conditions météo du climat méditerranéen mais également de limiter la présence de certaines espèces exotiques envahissantes.

Fort de ce travail, en 2023, la mise en eau du marais a été retardé au mois d'octobre afin de mimer le cycle méditerranéen mais également dans un souci d'optimiser l'efficacité du pompage en réduisant les effets de l'évaporation (beaucoup plus importante en septembre) ainsi que ceux liés au taux de saturation du sol. De ce fait, le 2 octobre a eu lieu la première nuit de pompage et on a pu constater dès le lendemain l'apparition d'une lame d'eau (**Photo 17**). Comme le montre la Figure 12, la réalisation de pompages ponctuels (« short pompage ») durant l'hiver a permis d'atteindre des hauteurs d'eau satisfaisantes assez rapidement. Le marais a été à sec plus tardivement en juillet en lien avec les précipitations importantes qu'il y a pu y avoir entre mars et juillet (**Tableau 3**) mais également quelques apports ponctuels qu'il y a pu avoir pour le maintien des niveaux suivant certains enjeux ornithologiques.



Photo 17 : Prise de vue du marais le 4 octobre 2023 (P. Rocarpin, Tour du Valat)

La démarche a encore plus été poussée l'année d'après, s'associant de surcroît à une année plus humide (**Tableau 3**). La mise en eau a démarré mi-novembre et ciblait un plan de pompages ponctuels stratégiques jusqu'à janvier s'appuyant sur les précipitations au cours de cette période et les fortes précipitations du mois de février-mars (**Tableau 3**). Le marais a atteint de manière constante à la fin de l'hiver une hauteur d'eau jamais renseignée jusqu'à présent et permit le maintien du marais en eau sans apports autres jusqu'à son assèchement en juin.

La remise en eau pour la période 2025 – 2026 a débuté le 29/10/2025.

Tableau 3: Pluie mensuelle (mm) à Arles pour la période 2023-2025 (source: infoclimat)

janv-23	5,2	janv-24	23,4	janv-25	57,2
févr-23	19,8	févr-24	56,4	févr-25	100,8
mars-23	18,6	mars-24	173,4	mars-25	102,6
avr-23	3,8	avr-24	29,6	avr-25	25,6
mai-23	26,6	mai-24	80,8	mai-25	25,8
juin-23	61,2	juin-24	52,3	juin-25	15,2
juil-23	7,4	juil-24	51,4	juil-25	15,5
août-23	26,4	août-24	20,1	août-25	29,4
sept-23	13,8	sept-24	62,4	sept-25	44,4
oct-23	35,7	oct-24	80,8	oct-25	33,5
nov-23	16,8	nov-24	21,6	nov-25	1,8
déc-23	23,8	déc-24	19,4		

Suivi en parallèle du canal d'irrigation

Le suivi en parallèle du canal du Japon juxtaposant le marais était mené depuis 2022 par la présence d'une sonde Orpheus ainsi qu'une échelle limnimétrique.

L'ensemble de ces données sont reprises dans la **Figure 12** suivante.

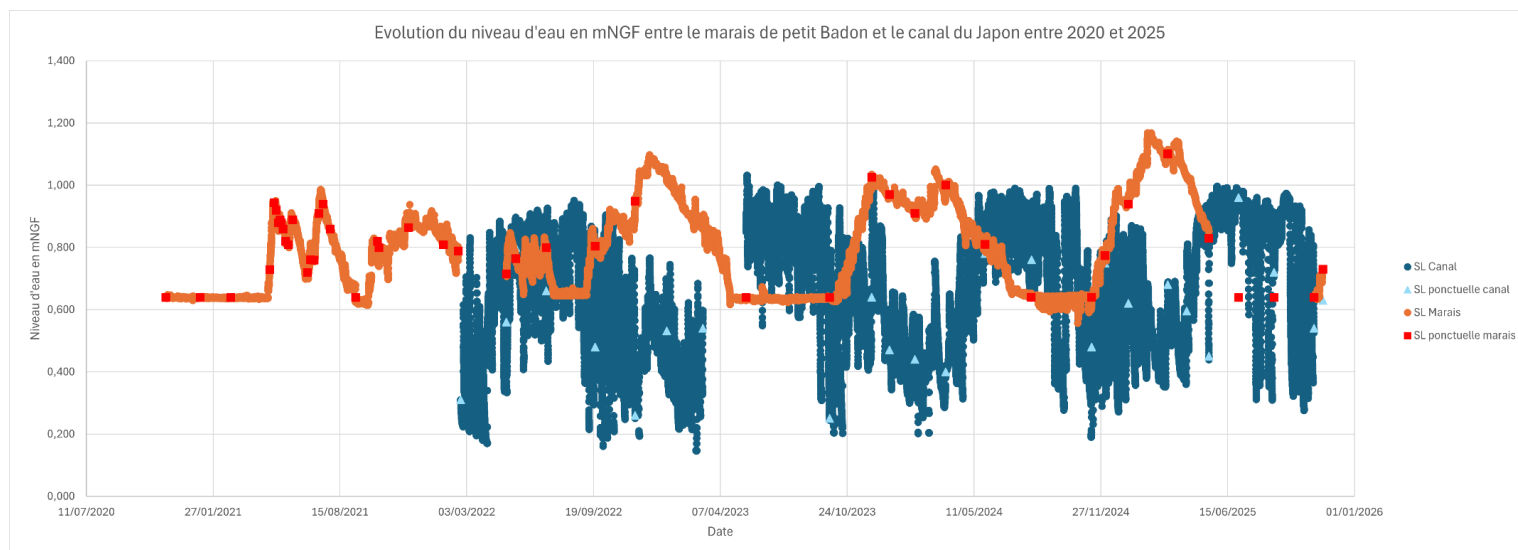


Figure 12 Evolution du niveau d'eau en mNGF dans le marais de petit badon ainsi que dans le canal du japon à proximité de petit badon entre 2020 et 2025

Cela a permis d'observer que le niveau du canal du Japon ne permet qu'en de rares occasions de mettre en eau le marais ; voire plutôt durant la période d'assec du marais entre avril et septembre (canal haut durant la période rizicole). Il a été décidé de déplacer la sonde du canal afin de remplacer la sonde cassée du marais car durant les 3 années d'installation il a bien été démontré que la mise en eau du marais par le

canal du Japon n'est pas envisageable via le fonctionnement passif aux périodes souhaitées.

Actions complémentaires menées

- **Mise en place d'un plan de pompage**

Suite aux difficultés rencontrées et dans un souci d'optimiser au mieux la gestion hydraulique du marais un travail de modélisation et concertation a été amorcé à l'automne 2022 et permet de trouver des alternatives et mettre en place notamment un plan de pompage.

En Camargue, la plupart des marais dépendent pour leur gestion hydraulique des modalités du réseau hydraulique liées aux activités humaines. Ainsi, les gestionnaires de marais ont donc pour habitude de remplir au maximum leur marais avant le 15 septembre, période de mise en chôme. Cependant, le cas de Petit Badon a permis de révéler toute la complexité de cette démarche de restauration d'un marais méditerranéen dans ce contexte, voire les difficultés et incohérences d'autant plus dans un contexte de changement climatique. En effet, en 2022, le pompage continu pendant quinze jours en septembre, ne nous a permis de remplir que péniblement notre marais de 20 cm sans parler des coûts, moyens et nuisances associés. L'étude des données météorologiques (**Figure 13**) permet de bien mettre en évidence le fait que le mois de septembre a en moyenne un taux d'évaporation élevé, sans compter le phénomène de saturation du sol.

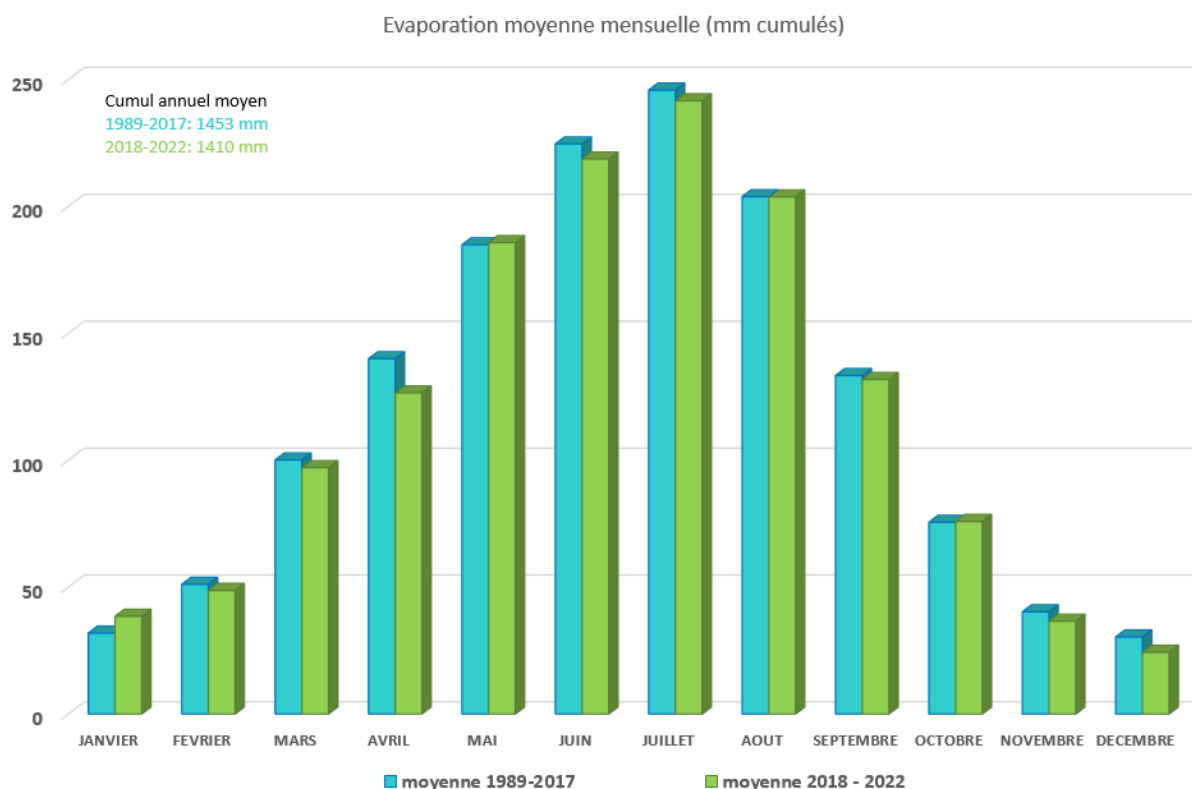


Figure 13: Evaporation mensuelle moyenne (mm cumulés) pour les périodes 1989-2017 et 2018-2022, calculée à partir de données enregistrées par le poste climatologique *Météo France* de la Tour du Valat, les stations météorologiques INRA de Fourques et St Gilles, et la station *Météo France* de Marignane

L'utilisation de l'outil Mar-O-Sel développé par la Tour du Valat a permis d'alimenter cette réflexion (**Figure 14**).

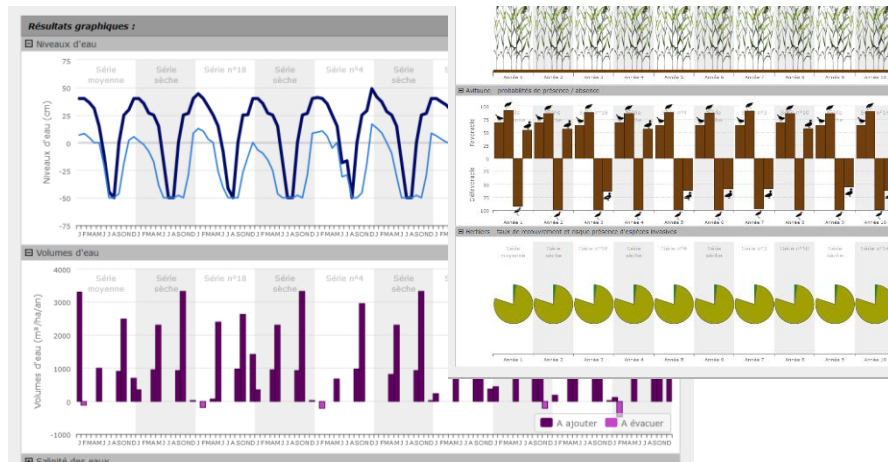


Figure 14 : Illustration des simulations effectuées sur Mar-O-Sel v.3 (©Tour du Valat, 2018) (capture d'écran : P. Rocarpin, 2022)

Les échanges avec les gestionnaires du réseau nous ont permis de mettre en avant une nouvelle alternative en lien avec les besoins évoluant d'apports d'eau hors saison par l'évolution des activités (élevage, chasse, loisir, environnement...) et l'adaptation au changement climatique. Des pompages sont donc possibles durant deux nuits avec des horaires précises au sein de la semaine. A cela, s'ajoute le travail de concertation qu'il y a eu avec les habitants impactés par le bruit du pompage pour trouver le meilleur compromis.

Différents scénarii ont donc été testés afin d'évaluer la capacité de pompage suivant chacun (1 nuit, 2 fois ½ nuits, 2 nuits...), le coût et conséquences au niveau des hauteurs d'eau afin définir le plus optimum. Un plan de pompage stratégique qui se veut le plus adaptatif et optimal est réalisé chaque année afin que celui-ci puisse être mis en place en concertation.

La première année qui a permis de tester dans son ensemble cette stratégie correspondant au cycle hydrologique du marais 2023-2024 s'est révélé une réussite et a permis de valider certaines de nos hypothèses : lame d'eau apparaissant après une seule nuit de pompage, le léger surcoût énergétique de pompage hors période largement compensé par le nombre d'heures de pompage significativement réduit, ainsi que le volume d'eau prélevé de surcroît si on s'appuie sur la météo, ainsi que la réduction de la nuisance....Néanmoins, cette gestion des plus adaptative demande un réel travail de coordination avec une présence quasi-constante tout au long de l'année et dépend d'une sincère volonté des personnes impliquées qu'il faut souligner (réalisation du plan, suivi des niveaux, mise en marche de la pompe, interactions régulières et coordination avec les différents acteurs, réajustements et adaptations....). Cette action s'inscrit pleinement dans l'action « amélioration du pompage » suggéré mais pas autant poussé au sein de la notice de gestion du marais restauré (Grillas and al., 2022).

- **Pose d'une échelle limnimétrique**

Afin de faciliter le suivi manuel des niveaux d'eau du marais et minimiser l'impact sur la faune en période sensible, une échelle limnimétrique a été posée dans un secteur stratégique fin 2023 (**Figure 15**).

Action ciblée dans la notice de gestion (Grillas and al., 2022) et mis en œuvre.



Figure 15 : a) Carte de localisation de la nouvelle échelle limnimétrique du marais b) Nouvelle échelle installée (P. Rocarpin, Tour du Valat, 2023)

- **Changement de sonde**

La sonde CTD (Surface libre, conductivité et température) qui était placée dans le marais a cassé et a été remplacée le 29/10/2025 par la sonde orpheus (Surface libre et température) qui était placée dans le canal.

- **Réalisation d'une infrastructure de protection de la pompe limitant la nuisance phonique**

Aménagement d'une infrastructure permettant l'isolation phonique et thermique au niveau de la station de pompage afin de réduire les nuisances (**Photo 18**). Action finie fin d'été 2023 et s'inscrivant dans l'action d'amélioration du pompage au sein de la notice de gestion du marais restauré (Grillas and al., 2022).



Photo 18: Aménagement phonique de la station de pompage du Petit Badon (P. Rocarpin, 2023)

- **Vigilance vis-à-vis du réseau hydraulique**

Durant la saison de gestion hydraulique 2024-2025 les fuites relevées dans la **Figure 16** suivant ont été signalées auprès du propriétaire.

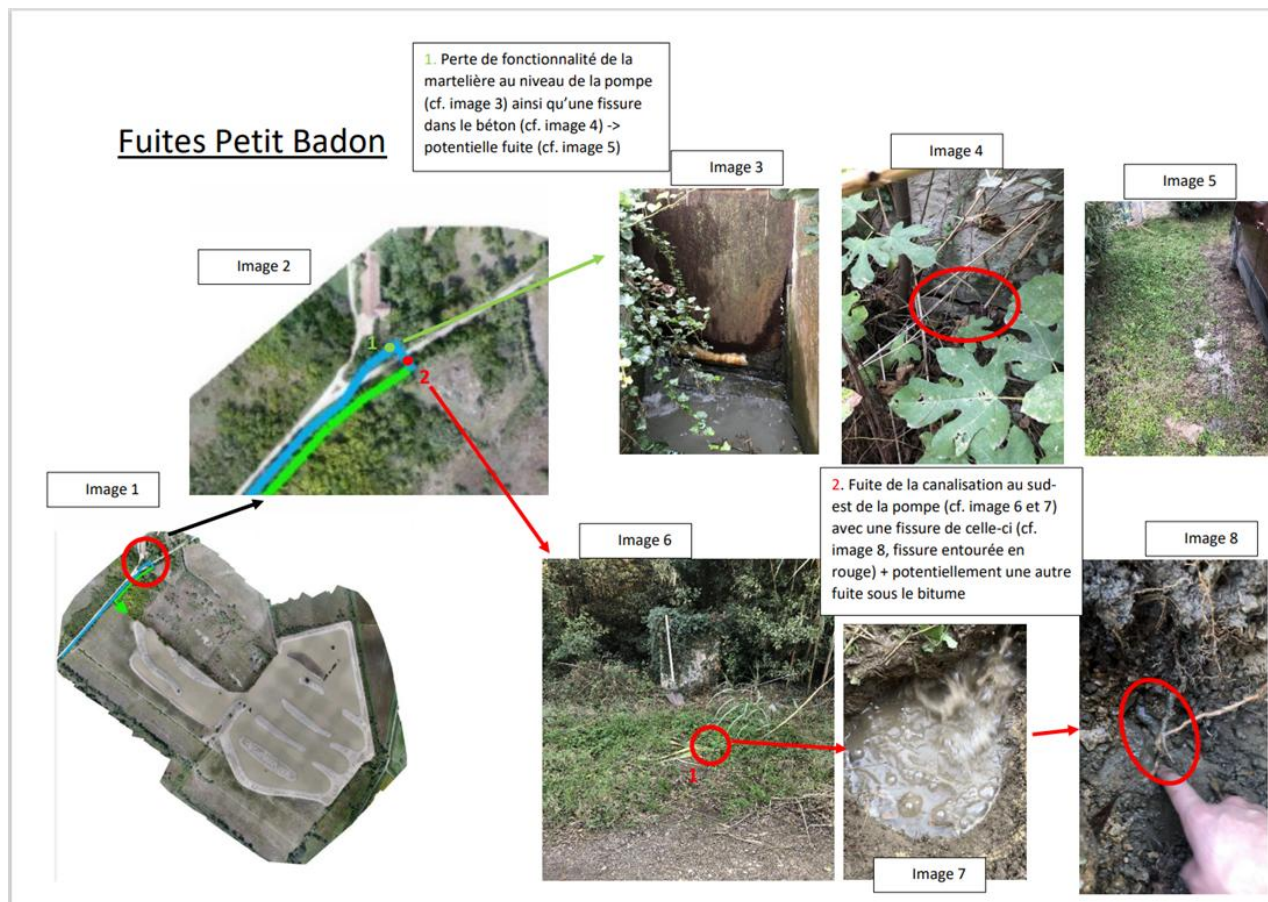


Figure 16: Constat et localisation des fuites observées à Petit Badon en lien avec le système de pompage (P. Rocarpin, R.Ratel, Tour du Valat, 2024)

En 2025-2026, la saturation d'eau injustifiée dans les prairies d'entrée du marais pourrait peut-être s'expliquer par la poursuite de ses fuites et fissurations du système de buses enterrées et pour l'instant non évalué et pris en charge.

Quelques difficultés ponctuelles du fonctionnement de la pompe ont pu être rencontrées mais prises en charge et résolues par l'équipe de la Tour du Valat.

Il semble important de mener, en complément d'une veille sur le sujet, une réflexion et évaluation de ces infrastructures hydrauliques de Petit Badon (Pompe, canaux, buse...) dans un souci de réduction des pertitions et parfaire la gestion hydraulique du marais.

De même, la pose de système de grille pour éviter et réduire certains intrants tels que certaines espèces exotiques envahissantes (jussie...) par les apports d'eau est en cours de réflexion.

Suivi de la conductivité du marais

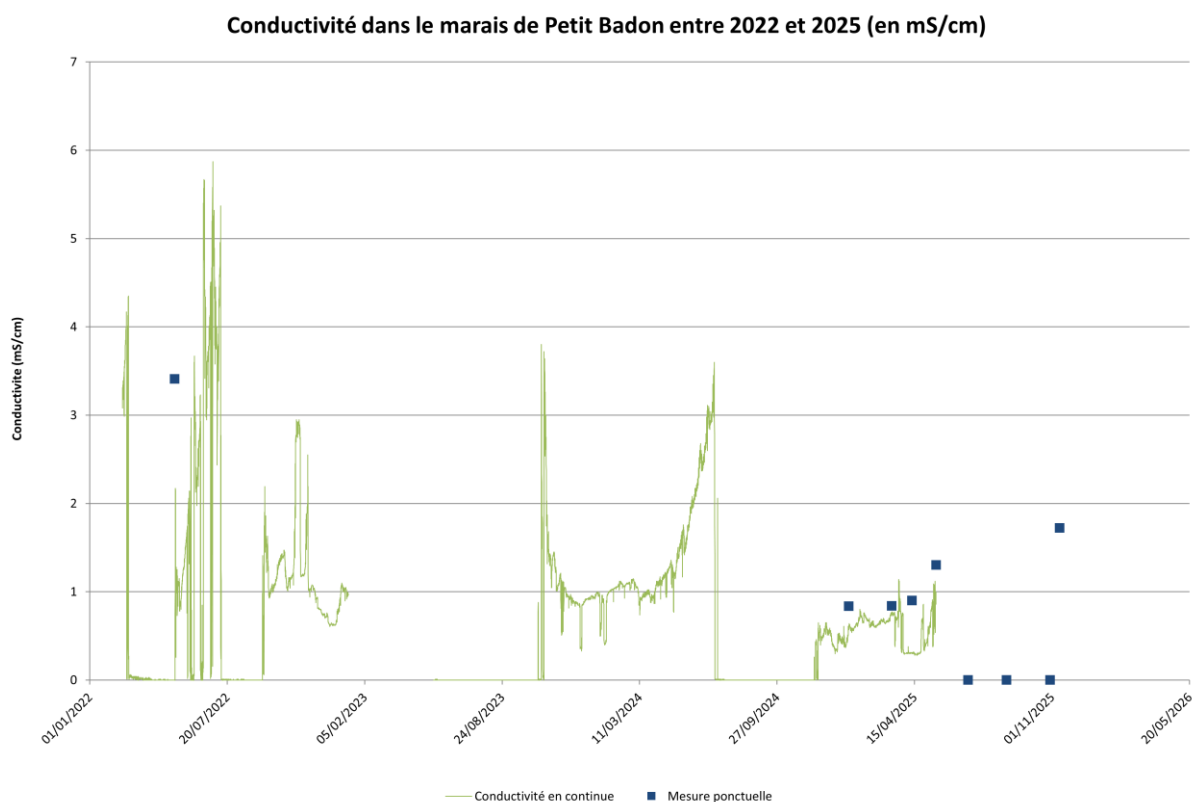


Figure 17: Evolution de la conductivité dans le marais de Petit Badon entre 2022 et 2025

Pour la période 2023-2024, la conductivité est montée durant la période de mise en eau, puis celle-ci est redescendue en dessous de 2 mS/cm à partir du début de l'année 2024. Cela peut s'expliquer par les précipitations du début de l'année 2024. Un nouveau pic de conductivité est observé au début de la période d'assec.

Lors de la période 2024 – 2025 la conductivité est restée inférieure à 2 mS/cm donc il n'y a pas eu de pic de salinité dans le marais de Petit Badon. Lors de la remise en eau en novembre 2025 un pic de conductivité (1,722 mS/cm) est observé comme en 2023. Pour la période 2024-2025 les données mesurées par la sonde étaient systématiquement inférieures aux valeurs prises ponctuellement au conductimètre, mais restent dans les incertitudes des appareils utilisés.

Au fil des années une tendance à la baisse est observée cependant il est compliqué de conclure avec les données dont nous disposons pour l'instant.

Discussion

Dans l'ensemble, un travail et une expertise importante a été développée en termes de suivi et gestion hydrologique de notre marais restauré et semble avoir porté ses fruits avec les 3 derniers cycles hydrologiques favorables à une biodiversité inféodée à notre écosystème de référence de marais méditerranéen temporaire comme l'attestent les parties précédentes. On ne peut que se réjouir du modèle de gestion hydraulique et plan de pompage alternatif trouvés qui s'avèrent des plus fonctionnels et il semble important de relever et valoriser la bonne volonté et l'énergie déployées par les acteurs de ce fonctionnement (personnels tour du valat, garde et Asco du canal

du Japon, habitants du Petit Badon...). A noter également que l'ensemble des actions ciblées dans la notice de gestion ont pu être menées voir plus (Grillas and al., 2022). Il semble néanmoins important de maintenir une vigilance vis-à-vis des moyens qui pourront être mis à disposition afin de permettre la poursuite de ce fonctionnement ainsi que les possibilités concernant les infrastructures hydrauliques propres au Petit Badon et pistes d'amélioration.

Suivi et gestion des espèces végétales envahissantes

Suivi et gestion des espèces exotiques envahissantes

Espèces terrestres

Parmi les espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site, quatre font l'objet d'opération de gestion par des actions d'arrachage afin de limiter leur expansion.

Le Sénéçon en arbre, *Baccharis halimifolia*, arbuste originaire d'Amérique du Nord est fortement implanté en Camargue depuis le début des années 2000 et le site du marais de Petit Badon ne fait pas exception.

Originaire de la même zone géographique, l'Amorpha faux-indigo – *Amorpha fruticosa*, est principalement présent sur le site au niveau des berges de canaux, ainsi que dans certaines phragmitaies.

Nous retrouvons également l'Herbe de la Pampa, *Cortaderia selloana*, et l'Olivier de Bohême, *Eleagnus angustifolia*, colonisant principalement les zones ouvertes du site, notamment les friches agricoles bordant le nouveau marais.

Les efforts de prospection et d'arrachage manuels ont été soutenus au cours de ces trois dernières années (Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre de pieds de 4 espèces végétales terrestres arrachées sur le site de Petit Badon sud entre 2023 et 2025.

	2023	2024	2025
Sénéçon en arbre	312	301	1413
Amorpha faux-indigo	8	0	0
Herbe de la Pampa	1	1	1
Olivier de Bohême	13	1	0

Depuis le début du projet de restauration du marais, ce sont 5 245 pieds de Sénéçon en arbre qui ont été traités. A noter sur la **Figure 18**, ci-après qu'en 2021, une assistance mécanique a permis d'arracher 1 085 arbustes sur les 1 223 individus.

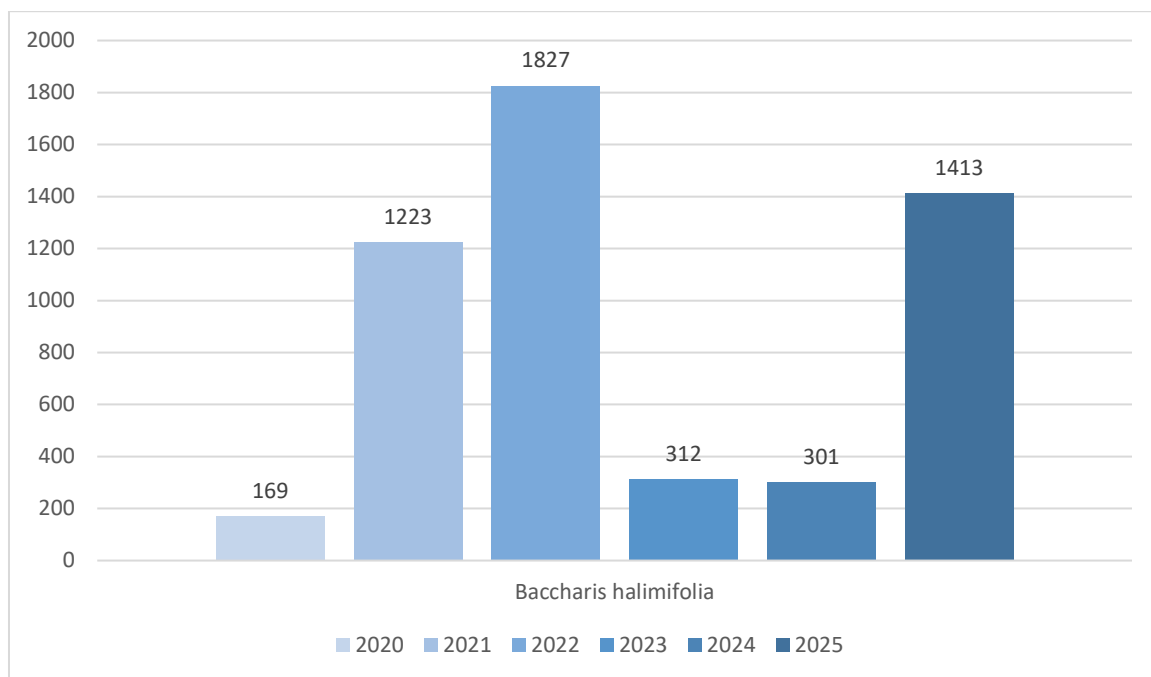


Figure 18 : Nombre de pieds de *Baccharis halimifolia* arrachés sur le site de Petit Badon sud depuis 2020.

Une espèce exotique envahissante supplémentaire a été observée en 2024, il s'agit de *Paspalum distichum* (une tache de 2m² environs). Dès lors en 2025, une session d'arrachage avec des bénévoles a été mise en place pour cette espèce à forte expansion en Camargue. Une surveillance et un arrachage régulier des repousses est nécessaire chaque année, jusqu'à éradication (**voir partie Suivi de la flore**).

Des chantiers d'arrachage ont pu être mis en place sur Petit Badon grâce à la mise en place de divers partenariats avec des établissements formateurs.

Des chantiers ont eu lieu sur une journée en janvier puis une seconde en décembre, période à faible impact de dérangement et pendant laquelle l'arrachage réalisé à l'aide de louchet de pépiniériste peut être facilité grâce aux précipitations hivernales rendant les sols plus meubles.

A ces occasions, entre 30 et 40 étudiants de différents niveaux d'études dans le domaine de la gestion et protection de la nature ont mobilisé leur entrain et forces dans une belle dynamique pour réaliser une action « coup de poing » sur les Sénéçons en arbre notamment.



Photo 19 : Chantier école Cours Diderot janvier 2025 © Saya Otani Raybould

Ainsi, les journées du 21 janvier et 2 décembre 2025 ont permis l'arrachage de 1 300 pieds de Sénéçon en arbres sur les 1 413 arrachés cette année-là.

Nous espérons pouvoir renouveler ce genre d'actions qui sont également l'occasion pour les étudiants de vivre de réelles mises en situation professionnelle.

A noter que la station peuplant la roselière du clos des miraculés n'a pas été recontactée cette année, si la population à cet endroit a effectivement disparue, il est possible que cela soit du fait de la gestion hydraulique et notamment des fuites entraînant des remises en eaux intempestives.

La pression menée sur cette espèce est en forte augmentation en 2025 grâce la participation des deux groupes d'étudiants (**Tableau 4**). Toutefois certaines zones du site restent des points sensibles du fait de la forte densité d'individus en développement nécessitant des interventions en 2026, à minima manuelle, et pour certains mécanique (pour les plus gros individus).

Espèces aquatiques

Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques ont été contactées (Jussie, Hétéranthère, Chiendent d'eau) dans le nouveau marais depuis sa création.

Une veille collective est réalisée par les différents personnes qui réalisent des suivis sur le site ce qui permet de couvrir une large partie du plan d'eau.

Le taxon dont le développement dans le nouveau marais serait le plus problématique sont les jussies, *Ludwigia sp.*

En effet la production de biomasse de cette plante fait d'elle une réelle menace pour l'équilibre du plan d'eau et sa localisation rend son export parfois fastidieux.



Photo 20 : Tâche de jussie présente au niveau de l'arrivée d'eau ©Marion Lourenço



Photo 21 : Arrachage manuelle d'une tâche de jussie
©Marion Lourenço

Découverte en 2021, plusieurs sessions de prospection et d'arrachage ont eu lieu les deux dernières années entre les mois d'avril et juillet.

Sa présence au point sensible qu'est l'arrivée d'eau pourrait entraîner une dispersion sur l'ensemble du marais, d'ailleurs plusieurs taches et rosettes éloignées de ce point ont déjà été découvertes et traitées en 2025.

L'ensemble des stations traitées au cours de ces deux dernières années totalise environ 77m².

A noter que l'espèce a également été trouvée dans les zones de sansouïres inondées et de tamaricaies dans le marais.

Les hétéranthères, *Heteranthera reniformis* & *limosa*, trouvées en 2022 n'ont quant à elles pas été contactées par la suite. Il est fort possible que la gestion avec assec estival permette grandement de limiter son installation.

La prospection régulière aux périodes favorables et l'arrachage systématique de toute tâche découverte restent les mesures de prévention les plus efficaces contre l'installation de jussie. La mise en place d'une martellière percée sur l'ouvrage existant, nettoyée quotidiennement permettrait quant à elle de limiter l'intrusion via le canal lors de la remise en eau du marais.

Suivi et gestion d'espèces envahissantes (Tamaris, Massettes)

Lors de modification du milieu, tel que le fonctionnement hydrologique, la présence de sol nu et/ou le pâturage, l'apparition de certaines espèces non exotiques mais avec de réelles propriétés invasives peuvent être observées. C'est le cas sur notre marais avec notamment le Tamaris et le Typha.

Cas du Tamaris, *Tamarix gallica*

L'expansion de Tamaris avec un fort pouvoir d'expansion empêche par compétition la présence d'autres végétaux, par la prise de place mais également la production d'une

litière qui va créer des conditions limitantes pour des espèces dont les plantules exigent de la lumière. De plus, sa sève sécrétée est chargée en sel, qui s'accumule à la surface du sol avec la chute des feuilles et forme une croûte superficielle qui empêche la germination mais aussi la survie des plantules d'autres espèces. Enfin, les tamaris modifient les conditions hydriques en abaissant la disponibilité en eau pour les végétaux voisins (Mesleard F. 2023).

De ce fait, nous voulons limiter la présence d'individus à ceux déjà bien développés afin de favoriser la présence d'espèces patrimoniales moins compétitives.

Sur site, la présence d'un troupeau de chevaux sauvages de Camargue permet le maintien de milieux ouverts. Cependant les tamaris constituent un refus pour les équins. Et qui a contrario, peuvent favoriser l'installation de cette espèce par un piétinement élevé qui, créent des micro-conditions recherchées par celle-ci (Mesleard F. 2023).

Depuis 2023, une alerte et vigilance a été relevée vis-à-vis de cette espèce avec la recherche de moyens permettant la mise en pratique d'actions en ce sens (**Photo 22**).



Photo 22 : Photo illustrant l'expansion de Tamaris sur le marais restauré de Petit Badon (secteur 3, Figure 1) (©P. Rocarpin, Tour du Valat, 2024)

○ *Protocole expérimental de suivi et gestion par arrachage*

Fort de partenariats mis en place avec des établissements de formation dans l'environnement un protocole expérimental de suivi et gestion a été mis en application et testé avec l'aide des étudiants en 2024 et 2025.

Un maillage sous SIG a été réalisé avec des mailles de 50mx50m sur l'ensemble du marais, puis un dénombrement précis du nombre d'individus présents avant arrachage a été réalisé sur 49 mailles en bordure et représenté sur la **Figure 19 suivante**.

L'idée bien évidemment est de pouvoir suivre et observer les effets des actions d'arrachage et de submersion sur cette espèce même si les données ne nous permettent pas d'affirmer de réelles tendances.

Densité de pieds de *Tamaris gallica* par quadra en bordure du marais de petit Badon sud

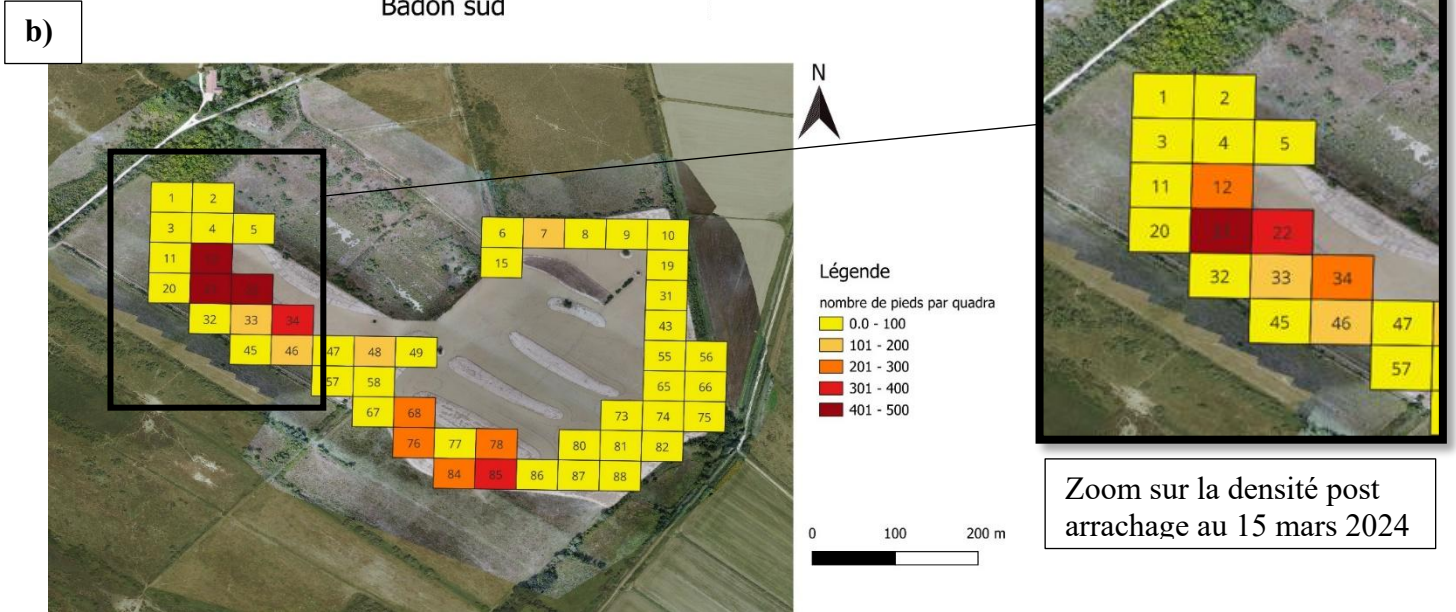


Figure 19 : a) Nombre d'individus de *Tamaris* par maille avant arrachage b) Mise à jour du nombre de pieds sur les mailles sélectionnées après l'action d'arrachage le 15 mars 2024

Le 15 mars 2024, une première action a eu lieu avec une classe de 11 élèves et deux encadrants du Lycée professionnel Alpil'Campus. Les mailles 12, 21, 22, 33 et 34 (Figure 19) ont été ciblées. Nous les avons choisies parce qu'il s'agit des quadrats avec un grand nombre de pieds et car étant les plus éloignés des zones de nidifications présentes au sud et à l'est du marais, en cette période sensible.



Photo 23 : Binômes d'étudiants en action (R. Ratel, Tour du Valat, 2024)

Les 5 binômes motivés ont arraché et dénombré le nombre d'individus de *Tamaris gallica* respectivement dans chaque quadrat (**Photo 23**), nous permettant de réaliser l'évolution de la densité sur la **Figure 19 b**. Un total de 404 individus de Tamaris ont été arrachés.

Le 2 août 2024, en période d'assèchement, un dénombrement du nombre d'individus présent a été réalisé afin d'observer l'évolution sur quelques mailles repris dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Suivi de l'évolution du nombre d'individus sur quelques mailles durant 2024

N° maille	Action d'arrachage réalisée	NB individus après chantier 2024	NB individus au 2 août 2024
4	non	4	9
12	oui	294	70
21	oui	404	97
22	oui	319	98
48	non	187	218
68	non	274	125

Même si le nombre de données se révèle faible pour avancer de réelles tendances et relations significatives, on observe grâce au **Tableau 5** ci-dessus, une augmentation du nombre d'individus sur les mailles 4 et 48 où il n'y a pas eu d'action d'arrachage et se trouve en bordure réduisant l'effet d'immersion (révélant de surcroît une hydrologie plutôt favorable). A contrario, on observe que le nombre d'individus a très fortement réduit sur les mailles où il y a eu de l'arrachage plus un effet d'immersion lié à leur localisation (**Figure 19 et Tableau 5**). Le cas de la maille 68 est intéressant car on observe une diminution moins importante alors qu'il n'y a pas eu d'arrachage mais probablement lié aux effets d'une immersion si les individus sont assez petits pour être submergés.

Le 21 janvier 2025 un nouveau chantier a été réalisé cette fois avec un groupe d'étudiant de l'EGPN Ecole Diderot e Montpellier. Les étudiants étaient répartis en plusieurs groupes et missions sur Petit Badon (cf. partie espèces exotiques envahissantes) et un petit groupe d'élèves fortement courageux pour arracher des plants de Tamaris dans l'eau en cette période hivernale a permis de réaliser 3 mailles (**Photo 24**).



Photo 24 : Chantier avec l'école Diderot, EGPN, Montpellier janvier 2025 ©Tour du valat, 2025

Les conditions étant difficiles lorsque l'arrachage intégral des individus un peu plus gros n'était pas possible, la coupe de ceux-ci le plus bas possible de la colonne d'eau était privilégiée afin d'assurer les effets d'immersion. Les résultats de cette action sont repris dans le **Tableau 6 suivant** et nous permettent de mettre en évidence l'expansion constatée dans ce secteur nord du marais restauré (zone 3 **Figure 20, Photo 22**).

Tableau 6 : Suivi du nombre d'individus de Tamaris en lien avec l'action menée le 21 janvier 2025

N° maille	Nombre de pied avant chantier 2024 (Figure 19 a)	Chantier janvier 2025	
		Nombre d'individus avant action	Nombre d'individus restants
7	108	233	77
9	85	142	88
31	7	158	61

○ *Mise en place d'actions de girobroyage complémentaire*

Courant octobre 2024, une action complémentaire de girobroyage a pu être menée par l'équipe du domaine de la Tour du Valat sur certains des secteurs ciblés sur la **Figure 20**, néanmoins la partie nord avec notamment le secteur 3 le plus dense n'avait pas pu être fait lors de ce passage.

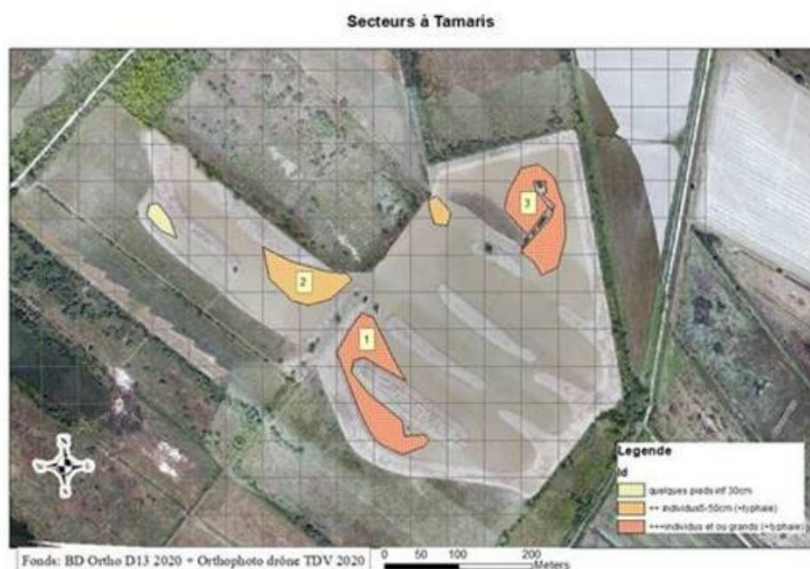


Figure 20 : Carte de localisation des secteurs à forte expansion pour mise en place d'actions de girobroyage ciblées sur le marais restauré de Petit Badon

Malheureusement, malgré plusieurs tentatives ce type d'actions n'a pu jusqu'alors se renouveler, repoussant et rendant de plus en plus délicat la gestion de cette espèce envahissante. Néanmoins, on espère débloquer la situation fin 2026 via le consort d'un prestataire.

Cas des grandes massettes, *Typha spp.*

Pour l'instant, aucune action n'a pu être entreprise et espérons que la réalisation consécutive de cycles hydrologiques avec des assecs estivaux vont pouvoir permettre de réguler cette expansion comme cela peut être constaté sur certains marais temporaires méditerranéen du domaine (com.pers. D. Cohez).

Suivi et gestion du pâturage

Le pâturage est un outil de gestion de la végétation des zones humides. En 2021, le marais et sa périphérie étaient pâturés par une manade de 18 chevaux en libre pâture sur environ 75 ha qui ont passé l'essentiel de leur temps au printemps et début d'été dans le marais lorsqu'il était en eau. Le pâturage des plantes hélophytes (roseau, scirpes, ...) est nécessaire pour atteindre l'objectif d'un marais temporaire « ouvert », favorable aux macrophytes aquatiques, dont bon nombre d'espèces sont typiques des marais temporaires méditerranéens et également favorables à l'alimentation d'une partie de l'avifaune. En absence de pâturage le marais se transformerait rapidement en roselière, avec des résultats différents en termes de biodiversité et paysagers (mais pas nécessairement moins intéressants).

Si le pâturage est nécessaire pour limiter la hauteur et le recouvrement des hélophytes, il peut induire des problèmes de gestion, notamment dans les premiers stades de la restauration d'une zone humide, lorsque la végétation n'est pas bien établie, tels que des problématiques d'eutrophisation et piétinement par exemple. Les proliférations d'algues vertes constatées en été 2021 sont au moins partiellement attribuées au nombre de chevaux et leur durée de stationnement dans le marais en eau résultant en une quantité importante de fèces déposées dans l'eau.

Au moins au cours des premières années de la restauration du marais, les herbivores domestiques devraient être exclus du marais en eau, si possible de janvier à juillet (jusqu'à l'assèchement complet) et au minimum d'avril à juillet.

Un travail de concertation continu avec les gestionnaires du troupeau a permis la réalisation et la mise en œuvre d'un plan de pâturage. Le troupeau présent étant laissé en liberté, la pose d'une clôture avec des systèmes de portails était plus que nécessaire pour soutenir sa mise en application.

Suivant les objectifs de gestion visés, le troupeau sera dans la partie Nord du site où se trouve le marais restauré d'août à décembre, soit 5 mois, et dans la partie Sud de janvier à juillet soit 7 mois.

La délimitation des zones et la pose de la clôture s'est donc fait dans un souci d'assurer la présence suffisante de fourrage notamment durant la période hivernale pour le troupeau (vivant sans apport fourragé) mais également d'optimiser la consommation des hélophytes sur le marais durant leur présence (présence du troupeau hors période printanière, période où les hélophytes ont une palatabilité plus faible pour nos herbivores équins exigeants).

Ce système de pâturage tournant dynamique se veut pouvoir répondre aux objectifs de restauration du marais mais également aux attentes de gestion de la manade de

chevaux, tout en permettant potentiellement une meilleure dynamique et régénération de la végétation du site dans son ensemble. En concertation avec les gestionnaires de la manade, des adaptations pourront se faire dans le temps notamment sur les périodes de déplacement du troupeau en fonction des observations réalisées sur le terrain.

A la suite de la rédaction de la notice de gestion (Grillas and al., 2022), la concertation ainsi que la mise en place des infrastructures nécessaires ont pu être mis en place afin de permettre la pose de la clôture au cours du printemps 2023 (**Photo 25**) au travers l'intervention des chantiers d'insertions des Amis du Marais du Vigueirat et la première rotation de nos équins fin d'année 2023.



Photo 25 : Prise de vue de la clôture installé après chantier (P. Rocarpin, Tour du Valat, 2023)

Depuis une coordination avec les gestionnaires du troupeau permet la réalisation au mieux de ce plan, tout en trouvant des solutions si besoin (gestion des effectifs, fuite et barrage cassé...). Durant le basculement en août 2025, nous avons été confrontés à la difficulté d'accessibilité à l'eau pour les chevaux. En effet, le marais était bien à sec mais les petits canaux complémentaires et points d'eau naturels dans la partie relictuelle également en grande partie. Les portails ont donc été laissés ouverts un petit temps de transition, pour permettre les déplacements naturellement des chevaux aux points d'eau accessibles dans l'autre secteur, le temps de la remise en eau des canaux pour la riziculture et autres. Cependant, une vigilance sur ce point et les solutions alternatives possibles devra être maintenu d'autant plus dans un contexte de changement climatique.

Même si le manque d'éléments tangibles ne nous permet pas d'affirmer cela pleinement, les observations de terrain semblent tout de même conforter la plus-value à ce déplacement passif du bétail favorisant la régénération de la végétation sur l'ensemble du domaine, notamment les prairies hors marais vers le clos des miraculés et marais de Fabre peu investi à la création du marais où les chevaux investissaient presque uniquement que celui-ci.

Cependant, la problématique d'expansion de certaines plantes telles que le Tamaris et les massettes (cf. partie B. Suivi et gestion d'espèces envahissantes) qui ne sont pas consommés par les équins soulèvent la question de mise en place d'actions complémentaires de pâturage par d'autres herbivores pouvant avoir une action sur celles-ci (caprin, ovin, bovin...).

Cependant, même ces aspects ont été abordés avec les gestionnaires des chevaux aucune possibilité n'a pu pour l'instant émerger dans ce sens en lien avec des problématiques sanitaires et autres ; privilégiant dans l'attente d'autres actions de restauration active (arrachage, girobroyage...).

Coordination, concertation et valorisation

En accord avec les aspirations et la volonté partagée avec le propriétaire de faire de ce site un site vitrine de l'expertise de la Tour du Valat dans le domaine de la gestion et de la restauration des zones humides, qui permet notamment de développer celle-ci mais surtout de transmettre, sensibiliser et intégrer les enjeux au sein du territoire et au-delà.

Concertation et coordination locale

La Tour du Valat n'étant que maître d'œuvre de ce projet de restauration, il semblait primordial dans la réussite de celui-ci de mettre en place une concertation et des relations partenariales saines avec les usagers et acteurs du territoire ; qui n'était pas forcément gagné.

Nous pouvons que nous réjouir du travail qui a pu être mené en ce sens et a été force de réussite pour certaines actions telles que la mise en place du plan de pompage ou encore du plan de pâturage et ne peut que démontrer les avancées et mettant en exergue une intégration au territoire du projet, la réalisation d'action en synergie ainsi que les liens étroits et de confiance développés.

Certains partenaires techniques ont également été accueillis sur site tel que le CPIE, le parc naturel régional de Camargue, avec les chargés de mission Natura 2000, biodiversité ou encore ressources en eau.

Développement de divers actions et partenariats complémentaires

Actions et partenariats avec des établissements de formation supérieure dans l'environnement

- Depuis 2023, le projet est montré en conférence et visite de terrain aux étudiants de l'université de Gembloux
- En 2024, un partenariat a été développé avec l'établissement Alpilles Campus de Saint Rémy de Provence pour la présentation du projet et la participation à des actions de gestion et suivi

- Un échange avec l'école Diderot, EGPN, de Montpellier a été initié en 2024 en lien avec le projet Rest-Chir'Eau. Durant la première année scolaire 2024-2025 un premier accueil et actions ont pu être menés dans ce cadre sur le site de Petit Badon. Actions de gestion sur Petit Badon qui se sont poursuivies l'année scolaire suivante 2025-2026

Participation à des programmes et études scientifiques


- ❖ A l'échelle régionale, le marais restauré plus le clos des cocardes représentent deux sites pilotes du projet Rest-Chir'eau. Le marais restauré étant un site central dans celui-ci.
- ❖ A l'échelle internationale, le marais restauré de Petit Badon a eu la chance d'être un site du programme RESTORE4Cs et d'accueillir l'équipe scientifiques en lien. Une vidéo réalisée dans ce cadre peut être visible [ici](#).
- ❖ Le projet a également été présenté dans le cadre du projet *Restore NAW* (Photo 26)




Photo 26 : présentation du projet lors de l'accueil du projet *Restore NAW* à la Tour du Valat en 2024

Ecole locale

Dans le cadre des actions de sensibilisation et partenariats développés au sein du projet Rest-Chir'EAU, un projet éducatif Educ'Lône porté par le CPIE a été mené et permit d'accueillir les petits écoliers de la maternelle et de l'école élémentaire de Gageron sur le site de Petit Badon. Des actions de communication pour valoriser ce travail ont également été menées dans les différents réseaux respectifs (Figure 21).

 CPIE Rhône-Pays d'Arles
9 avril 2025 · 🌍

 Educ'Lône

Le projet Educ'Lône se déploie sur un nouveau site naturel dans le delta du Rhône !

Le projet Educ'Lône vise à expérimenter des dispositifs pédagogiques sur des espaces naturels proches du fleuve en co-construction avec les gestionnaires d'espaces naturels et les enseignants 🌱. En plus de la Lône Arles-Tarascon du Symadrem, le projet se développe maintenant sur un nouveau site, le Petit Badon, géré par la [Tour du Valat](#).

📅 La semaine dernière, le CPIE Rhône Pays d'Arles a accompagné l'école de Gageron à la découverte de ce marais restauré situé dans l'ancien Bras de fer du Rhône.

Au programme de cette belle journée : découverte du milieu et de ses caractéristiques, chasse aux petites bêtes... 🐛 Et surtout démonstration d'installation d'une station de suivi des chauves-souris par l'équipe de la Tour du Valat !

Leur intervention a permis aux enfants d'être sensibilisés à propos des enjeux de la préservation des Chiroptères et des zones humides du Bras de fer dans le cadre du projet Rest-Chir'eau porté par la Tour du Valat.

🙌 Un immense merci à Pauline Rocarpin et Lorenza Tarasco pour leur collaboration au projet et leur participation à cette journée d'animation. Avec le soutien du Plan Rhône Saône, de l' [Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse](#), de la [CNR](#), de la [Ville d'Arles](#), du Symadrem et de [Office français de la biodiversité](#). Voir moins



Figure 21 : Exemple de publication mené par le CPIE

Participation à des évènements

- Festival de Camargue 2024
- Festival dans les Bras du Rhône plusieurs années
- 9^{ème} Rencontres du Réseau Rhône & Saône 2024

Réalisation des actions de communication identifiées dans la notice de gestion et bien plus

- Développement d'une page projet Petit Badon sur le site de la Tour du Valat ainsi que des pages actualités en complément pour relater certaines actions
- Réalisation d'une fiche Rex pour l'AERMC qui permet de mettre en avant ce projet et mis à disposition au sein du réseau de ce partenaire et mis à disposition sur la page du projet
- Cas d'étude et photographies repris dans de nombreux séminaire, échanges ou encore outil de communication

Bilan et perspective

Ces trois dernières années de suivi et gestion du marais restauré de Petit Badon, nous permettent de mettre en avant des résultats des plus encourageants et positifs tant du point de vue de la biodiversité avec notamment la présence d'ores et déjà d'espèces remarquables inféodées aux marais temporaires méditerranéens qu'au niveau de la gestion voire même de l'intégration et de la valorisation du projet.

Néanmoins le succès de restauration d'un habitat demeure dans les moyens d'accompagnement au cours des années qui vont suivre la restauration afin de pouvoir mettre en place le suivi nécessaire de sa trajectoire écologique et réaliser les actions de gestion et restauration adaptatives pour assurer sa réussite.

C'est souvent le point crucial qui fait défaut à beaucoup de projets de restauration, souvent mis en échec, et dont les moyens sont souvent concentrés dans la mise en marche et création. Une vigilance et alerte que ne cesse de relever la Tour du Valat au travers la transmission de son expertise. D'autant plus dans le cas d'un écosystème de type marais méditerranéen temporaire où il a pu être démontré (Fontès 2025) qu'il faut environ une trentaine d'années pour que la communauté végétale ciblée se reconstitue au sein de l'écosystème restauré.

Grâce au soutien obtenu jusqu'à présent, on ne peut que se réjouir de l'observation d'ores et déjà d'espèces indicatrices de l'habitat 3170 au sein de notre marais restauré et qui ne peuvent qu'être la traduction de l'expertise et des moyens poussés qui ont pu être mis en place sur Petit Badon jusqu'alors.

Cependant, en complément de l'enjeu de maintenir les actions de suivi et gestion nécessaires à l'accompagnement de la trajectoire de ce marais restauré, certains points cruciaux ont été mis en exergue comme la problématique d'envahissement de certaines espèces ou encore la vigilance à avoir sur la maintenance et l'installation d'infrastructures hydrauliques relevant ainsi des besoins en ressources humaines mais également en investissement qu'il faut pouvoir assurer au travers l'obtention de financements alloués.

REFERENCES

- Arthur L. & Lemaire M. (2021) Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle. 3^{ième} édition
- Barataud (2026) Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Indication des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse. 5^{ième} édition. Biotope Editions
- Dentz C, Bueno L, COSSON E (2018) Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères Provence-Alpes-Côte d'Azur | 2018-2025. Groupe Chiroptères de Provence, Région PACA, DREAL PACA 88
- Fontès H (2025) Quelle utilisation du concept d'écosystème de référence pour évaluer le succès de création de mares temporaires en Camargue ? These de doctorat, Avignon
- Grillas P, Boutron O, Rocarpin P, et al (2022) Notice de gestion préalable du marais du Petit Badon 2022 – 2025
- Kayser Y, Bayle P, Chambouleyron M, et al (2009) Les Chauves-souris de Camargue. Synthèse et actualisation des données. 1:36–57
- Mariton L, Le Viol I, Bas Y, Kerbiriou C (2023) Characterising diel activity patterns to design conservation measures: Case study of European bat species. *Biological Conservation* 277:109852. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109852>
- Mathieu T, Defrancq T, Cosson E, et al (2024) LES INVISIBLES Découvertes Chiroptérologiques dans les Bouches-du-Rhône
- Olivier A, Cheylan M (2019) Les amphibiens de Camargue. pp 86–87
- Tapiero A (2017) Plan National d'Actions en faveur des chiroptères 2016-2025
- Wendler A. & Nüß J.-H. (1997) Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société française d'Odonatologie, 130 pp.
-