

Plan d'adaptation de la gestion au changement climatique

RESERVE NATURELLE NATIONALE DES MARAIS DU VIGUEIRAT



Projet d'adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-
Côte d'Azur au changement climatique (2024 – 2026)

Autrices

NOJAROFF Noémie – Tour du Valat

DEBIESSÉ Leïla – Les Amis des Marais du Vigueirat / LPO, Conservatrice de la RNN Marais du Vigueirat

La trame de ce document est commune aux livrables des 13 réserves participantes et a été rédigée avec les 3 autres animatrices du projet Natur'Adapt Sud :

ABIS Ophélie, GATEL Maëlle et KELLER Laureen – CEN PACA

Citation de l'ouvrage

NOJAROFF N., ABIS O., GATEL M., KELLER L. et DEBIESSÉ L., 2026. Plan d'adaptation de la gestion au changement climatique – Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat. Projet Natur'Adapt Sud : Adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur au changement climatique. 47 pages.

Table des matières

Résumé	4
I. Introduction	6
1. Contexte	6
2. Intégration du changement climatique dans la gestion	6
II. Carte d'identité de la réserve	7
III. Résumé du diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité	8
1. Synthèse de l'analyse climatique	8
2. Synthèse de l'analyse de vulnérabilité	9
IV. Stratégie d'adaptation	10
1. Méthodologie de définition de la stratégie d'adaptation	10
2. Stratégie d'adaptation de la RNN des Marais du Vigueirat	11
V. Analyse de la gestion actuelle	12
VI. Vers une gestion adaptée au changement climatique	13
1. Qu'est-ce qu'une mesure d'adaptation ?	13
2. Méthodologie de définition des mesures	14
3. Mares temporaires méditerranéennes	16
4. Marais semi-permanents et anatidés hivernants	18
5. Roselières et avifaune associée	20
6. Laro-limicoles nicheurs	23
7. Leste à grands stigmas	25
8. Nivéole d'été	27
9. Scorzonère à petites fleurs	28
10. Lapin de garenne	29
11. Cistude d'Europe	30
12. Gestion pastorale	32
13. Gestion hydraulique	34
14. Gestion des espèces exotiques envahissantes	36
15. Accueil du public	38
16. Chasse	40
17. Gestion quotidienne	42
Bilan et perspectives	45
Liste des acronymes	46
Bibliographie	47

Résumé

Le présent document s'inscrit dans la démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt, menée par la Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat dans le cadre du projet Natur'Adapt Sud. Cette démarche vise à comprendre et anticiper les impacts possibles du changement climatique sur le site afin d'adapter la gestion de la réserve à ces évolutions futures. Un Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité (DVO) au changement climatique (Nojaroff *et al.*, 2026) a été réalisé lors de la première étape de cette démarche. Ce premier livrable a permis de réfléchir aux évolutions possibles induites par le changement climatique sur la réserve.

A la suite de ce travail, le plan d'adaptation permet de réfléchir à une stratégie d'adaptation globale de la gestion. Cette dernière s'appuie sur le constat que la gestion actuelle, dans le contexte d'un delta endigué et d'un site géré depuis longtemps, repose déjà sur un accompagnement interventionniste du fonctionnement de certains milieux, notamment par le biais de la gestion hydraulique et l'apport artificiel d'eau douce. En revanche, ce n'est pas le cas pour tous les milieux, et la gestion actuelle a surtout pour objectif de réduire les pressions qui pèsent sur le patrimoine naturel du site. La stratégie d'adaptation des Marais du Vigueirat consiste donc à maintenir dans un premier temps les moyens permettant la gestion du site, tout en préparant l'accompagnement des évolutions à venir, pour pouvoir à terme laisser-faire beaucoup plus la nature et assurer un rôle de témoin des changements.

La stratégie d'adaptation est ensuite déclinée par thématiques. Pour chacune d'entre elles, la gestion actuelle est questionnée au regard du DVO, ce qui permet de faire émerger des orientations envisagées pour le futur. Ces dernières sont ensuite traduites en propositions de mesures d'adaptation.

Les thématiques ciblées dans le plan d'adaptation de la RNN des Marais du Vigueirat sont les suivantes :

- Les mares temporaires méditerranéennes ;
- Les marais semi-permanents et les anatidés hivernants ;
- Les roselières et l'avifaune associée ;
- Les laro-limicoles nicheurs ;
- Le Leste à grands stigmas ;
- La Nivéole d'été ;
- La Scorzonère à petites fleurs ;
- Le Lapin de garenne ;
- La Cistude d'Europe ;
- La gestion pastorale ;
- La gestion hydraulique ;
- La gestion des espèces exotiques envahissantes ;
- L'accueil du public et la sensibilisation ;
- La chasse ;
- La gestion quotidienne.

En cohérence avec la stratégie d'adaptation, les mesures d'adaptation identifiées sont variées, allant du maintien de la gestion de certains secteurs tant que c'est possible à la réflexion à des stratégies de recul stratégique, en passant par l'adaptation d'opérations actuelles à l'évolution des conditions et des enjeux. L'amélioration des connaissances et le suivi des évolutions sont également bien représentés parmi les mesures proposées. Un des leviers principaux et transversaux identifiés dans ce plan d'adaptation est la nécessité de renforcer les échanges entre gestionnaires d'espaces naturels (et acteurs plus largement), pour plus de cohérence et d'efficacité dans les études, actions et projets d'adaptation à l'échelle territoriale.

Plus globalement, la démarche Natur'Adapt a été l'occasion pour le gestionnaire de prendre conscience des évolutions climatiques locales à venir et de leurs conséquences possibles sur les écosystèmes, les activités socio-économiques et la gestion de la réserve. Ce travail a ainsi permis de renforcer la vision d'une gestion dynamique et adaptative. Les réflexions menées au cours de la démarche ont vocation à alimenter les prochaines étapes de vie du plan de gestion et guider le gestionnaire tout au long de la vie de la réserve.



Figure 1 – Photo de grues cendrées sur les Marais du Vigueirat © C. Pappalardo

I. Introduction

1. Contexte

Dans le cadre du projet **Natur'Adapt Sud** (2024-2026), visant à adapter la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) au changement climatique, la RNN des Marais du Vigueirat a fait l'objet d'un **diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité** (DVO) (Nojaroff *et al.*, 2026). Ce dernier comprend la réalisation d'une analyse climatique, basée sur les données passées et les projections futures du climat disponibles pour le territoire. Ces éléments ont alimenté des réflexions sur les évolutions possibles de 23 objets les plus représentatifs de la réserve, et appartenant à son patrimoine naturel, aux activités socio-économiques qui s'y déroulent et aux outils et moyens de gestion qui y sont déployés. Ce diagnostic n'est pas une étude scientifique mais s'inscrit dans une démarche opérationnelle qui vise à **questionner les pratiques de gestion actuelles et à initier une réflexion sur la stratégie à adopter pour intégrer les enjeux du changement climatique** dans la gestion de l'aire protégée.

Le présent document restitue ces réflexions à travers un **plan d'adaptation** qui définit la **stratégie d'adaptation** de la RNN des Marais du Vigueirat, la description des **mesures d'adaptation** envisagées et les **perspectives** qu'ouvre ce projet pour la gestion de la réserve. Les orientations et pistes d'adaptation proposées ont vocation à être déclinées de manière opérationnelle dans le plan de gestion de la réserve. Par extension, ce travail est valable pour l'ensemble du site naturel protégé des Marais du Vigueirat, y compris en dehors de la réserve naturelle nationale.

2. Intégration du changement climatique dans la gestion

La réflexion et le contenu des différents livrables issus du projet Natur'Adapt Sud ont vocation à alimenter le **plan de gestion de la RNN des Marais du Vigueirat**. Le renouvellement de ce dernier doit avoir lieu en 2026-2027.

Les objectifs, stratégies et actions figurant dans le plan d'adaptation sont des propositions pour guider la rédaction du plan de gestion, afin qu'il intègre le changement climatique. Ce document n'engage en rien le gestionnaire. Les pistes d'adaptation proposées pourront être débattues, modifiées, précisées, priorisées, lors de futures concertations organisées avec les instances de gouvernance de la réserve (comité consultatif et conseil scientifique), les acteurs locaux et les partenaires.

D'un point de vue général, la démarche Natur'Adapt permet au gestionnaire de faire évoluer sa manière de concevoir la gestion de la réserve vers une vision dynamique des écosystèmes. Le fruit de ce travail a ainsi vocation à guider la réflexion du gestionnaire tout au long de la vie de la réserve, notamment à toutes les étapes de l'élaboration du plan de gestion.

II. Carte d'identité de la réserve



Nom : Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat

Date de création : 2011

Gestionnaires : Les Amis des Marais du Vigueirat jusqu'au 31 décembre 2025, la LPO France et la LPO PACA depuis le 1^{er} janvier 2026

Localisation : Arles, Camargue (Plan du Bourg), Bouches-du-Rhône (13)

Surface : 919 ha en RNN (ensemble du site naturel protégé des

Marais du Vigueirat 1200ha)

Milieus naturels : marais temporaires et semi-permanents, roselières, mares temporaires, prés salés, boisements

Activités humaines principales : élevage, accueil du public, chasse (hors RNN)

III. Résumé du diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité

Les résultats du DVO (Nojaroff *et al.*, 2026), synthétisés ci-dessous, permettent de rappeler les potentielles évolutions climatiques, les principales vulnérabilités identifiées pour la réserve ainsi que les possibles évolutions de cette dernière dans un contexte de changement climatique.

1. Synthèse de l'analyse climatique

Quel que soit le scénario ou le modèle étudié, **l'augmentation des températures** se poursuivra dans le futur : autour de + 2 °C d'ici 2050, et de +2 à +4 °C d'ici 2100. Ce réchauffement devrait être plus marqué en été et en automne, avec des températures moyennes estivales pouvant atteindre 27,5 °C d'ici 2100, contre 23 °C actuellement. Les températures minimales et maximales suivront une tendance similaire. Les jours où la température dépasse 35 °C devraient devenir fréquents en été, et déborder sur le printemps et le début de l'automne, entraînant des vagues de chaleur plus fréquentes et plus longues. Il en va de même pour les nuits tropicales, qui devraient être 2 à 2,5 fois plus fréquentes d'ici 2050, et toucher également les mois de mai et septembre. Les **épisodes de chaleur intense** seront ainsi prolongés et intensifiés, et la période estivale étendue. Dans ce contexte de réchauffement, **l'augmentation de l'évapotranspiration** potentielle, particulièrement marquée à l'horizon 2100, **devrait accentuer le stress hydrique et favoriser la salinisation**.

Concernant les précipitations, les projections demeurent très incertaines en raison des divergences entre les modèles climatiques, liées à leur **grande variabilité interannuelle**, ce qui rend difficile l'identification de tendances nettes. Si le cumul annuel ne semble ainsi pas évoluer de manière significative, les modélisations climatiques suggèrent **une légère augmentation en hiver** (octobre-novembre et janvier-février) et **une légère diminution de mai à septembre**. De plus, le nombre de jours de pluie devrait rester globalement stable dans le futur ou diminuer légèrement, et les jours les plus pluvieux seront encore plus pluvieux à long terme. Ainsi, en lien avec l'augmentation des températures, on peut s'attendre à **une intensification des épisodes méditerranéens** dans le futur, en particulier en fin d'automne et début d'hiver, et à un léger allongement des périodes de sécheresse.

En résumé, ces projections suggèrent une évolution vers **des automnes plus tardifs, des hivers plus doux et humides**, tandis que les **étés seront précoces, plus secs, plus intenses et plus longs**.

En parallèle de ces éléments climatiques, **le niveau marin continuera d'augmenter fortement**, plus ou moins rapidement selon les scénarios, entraînant **la remontée du biseau salé** en Camargue. L'augmentation de la fréquence des tempêtes devrait conduire à des phénomènes de submersion marine de plus en plus fréquents et importants dans le delta du Rhône, dès le court terme, aggravés par le niveau marin élevé et la subsidence du delta. Toutefois, la probabilité que ces événements touchent les Marais du Vigueirat d'ici 2050 est considérée faible.

Concernant l'eau du Rhône, les incertitudes importantes ne permettent pas de conclure à une évolution des crues du fleuve. En revanche, les projections climatiques estiment **une baisse de l'ordre de 20 % supplémentaires des débits moyens d'été à Beaucaire dans les 30 prochaines années**. Cela s'accompagnera d'une **importante remontée du coin salé** dans le Rhône, aggravée par la hausse du niveau marin. De même, **une réduction de 10 à 30 % de la ressource en eau** disponible annuellement dans le

système durancien est prévue sur la période 2050-2100, avec des débits estivaux qui pourraient même **diminuer de 30 à 60 %**, de la fin du printemps à l'automne.

2. Synthèse de l'analyse de vulnérabilité

L'analyse de vulnérabilité effectuée montre que la majorité des objets du patrimoine naturel analysés dans le cadre du DVO des Marais du Vigueirat sont **vulnérables** au changement climatique. Les plus vulnérables à moyen terme semblent être en majorité des **enjeux liés à la présence d'eau douce**, menacés par la salinisation croissante des eaux et des sols et la réduction de la disponibilité en eau douce pour la gestion hydraulique. A l'inverse, le sanglier présente **une opportunité** forte aux évolutions climatiques. Enfin, la **vulnérabilité incertaine** du lapin de garenne traduit une analyse complexe et un futur proche qui pourrait tout aussi bien tendre vers la vulnérabilité que vers l'opportunité selon les évolutions de la réserve.

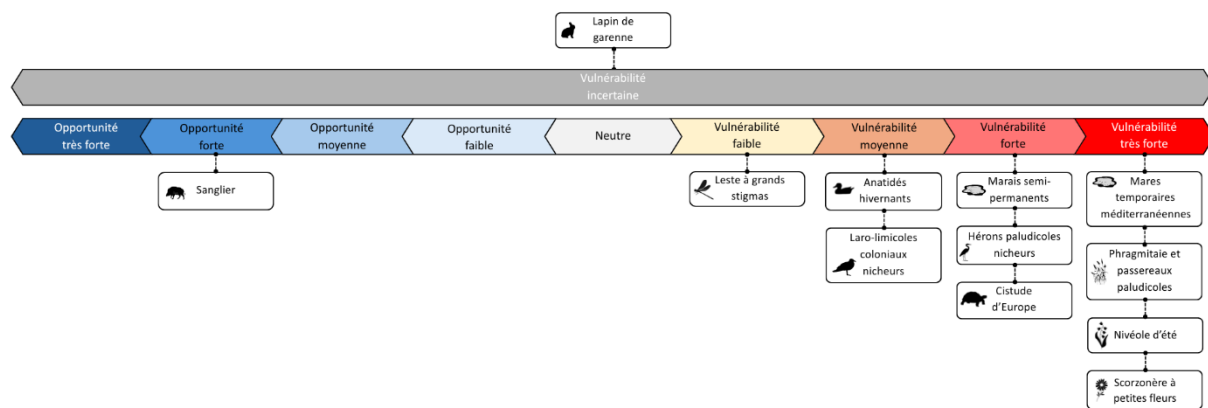


Figure 2 – Schéma de synthèse des résultats de l'analyse de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique des objets du patrimoine naturel de la RNN des Marais du Vigueirat

Concernant les **activités socio-économiques**, toutes devraient pouvoir **se maintenir à moyen terme**, mais probablement avec **des adaptations aux contraintes** nouvelles ou accrues liées au changement climatique. Ainsi, le maintien de l'agriculture et de la chasse est probable avec des évolutions différentes selon les territoires, et l'hypothèse d'un développement de l'industrie est retenue. Parmi les adaptations envisagées, on pourrait par exemple observer une évolution des rotations de cultures en Camargue, une modification de la gestion de l'eau par l'industrie, ou un report partiel des activités cynégétiques du gibier d'eau vers le sanglier. Le sujet de l'alimentation du bétail (principalement en eau) en période estivale risque aussi de devenir une contrainte importante pour l'élevage dès le court à moyen terme. Enfin, l'accueil du public deviendra plus compliqué à certaines périodes, notamment à cause des conditions extérieures plus difficiles. Concernant **les outils et moyens de gestion**, les évolutions potentielles de la gestion hydraulique sont très incertaines, notamment car elles dépendent en partie de décisions économiques et techniques prises par d'autres acteurs du territoire. Le risque de salinisation et de baisse de la disponibilité en eau douce pourrait dans tous les cas rendre **difficile voire impossible le maintien à terme de la gestion hydraulique** actuelle. Avec les évolutions prévues du climat, les conditions de travail de l'équipe de gestion de la Réserve vont se durcir, en particulier en période estivale, malgré les adaptations déjà existantes aux contraintes locales. On anticipe aussi une réduction des fenêtres d'intervention sur le terrain, que ce soit pour les suivis, les travaux, la surveillance ou le contrôle des EEE par exemple. En revanche, la fenêtre d'intervention sur les infrastructures hydrauliques pourrait à terme être étendue, alors que le besoin d'entretien des infrastructures, bâtiments et véhicules ne devrait faire qu'augmenter.

IV. Stratégie d'adaptation

1. Méthodologie de définition de la stratégie d'adaptation

La définition d'une stratégie d'adaptation est la première étape du plan d'adaptation. Fondée sur les résultats du DVO, elle donne la **ligne de conduite à moyen ou long terme** et le **projet collectif** pour la gestion de la réserve. Elle exprime le **positionnement du gestionnaire** concernant la prise en compte du changement climatique sur la réserve. Elle permet ainsi d'orienter la définition des mesures d'adaptation.

Définir cette stratégie d'adaptation implique de se poser les questions suivantes :

« *Compte tenu des résultats du DVO, que souhaitons et pouvons-nous atteindre à court, moyen et long terme ? Quel cap visons-nous pour l'aire protégée ?* » (Coudurier et al., 2023).

La réponse à ces questions peut correspondre à trois axes stratégiques :

- Accepter** | **Admettre que le changement est en cours et « laisser faire » la nature, lui permettre de s'adapter de manière autonome.**
Exemples : Libre évolution, observatoire du changement
- Diriger** | **Accompagner les changements vers un futur plus désirable que si on ne faisait rien.**
 Cela permet de mener des actions facilitatrices pour la résilience des espèces en favorisant leurs capacités d'adaptation.
Exemples : Travail sur les continuités écologiques, limitations des pressions extérieures
- Résister** | **« Lutter » pour maintenir l'existant voire revenir aux conditions du passé** (espèces, milieu, fonctionnalités) en agissant contre les changements et les évolutions. L'objectif est de conserver un état du patrimoine naturel. Dans le cadre du changement climatique, cette stratégie ne peut qu'être seulement temporaire, mais permet un gain de temps dans un contexte de bouleversements rapides.
Exemples : Translocation, maintien de niveaux d'eau, maintien de milieux ouverts

Une stratégie d'adaptation peut tout à fait **mêler les 3 axes et être évolutive dans le temps et dans l'espace**. Par exemple, il est possible de « laisser faire » dans certaines zones et d'accompagner dans d'autres, de résister temporairement avant d'accompagner. De plus, la stratégie et les mesures qui en découlent dépendent du contexte, des marges de manœuvre disponibles au sein de la réserve et du territoire, ainsi que des possibilités d'actions pour les vulnérabilités étudiées.

La stratégie proposée ici est définie par l'équipe en charge de la gestion de la réserve, dans le temps du projet. Par la suite, elle sera présentée et discutée à la fois avec d'autres membre de la nouvelle structure gestionnaire, avec le comité consultatif et le conseil scientifique de la RNN, ou encore avec les acteurs interrogés dans le cadre du DVO.

2. Stratégie d'adaptation de la RNN des Marais du Vigueirat

Avant tout, il est nécessaire de rappeler qu'une stratégie d'adaptation doit être validée par les instances de gouvernance de la réserve naturelle : conseil scientifique et comité consultatif. Or, un changement de gestionnaire des Marais du Vigueirat est intervenu en cours de projet, la Ligue pour la Protection des Oiseaux ayant succédé aux Amis des Marais du Vigueirat depuis le 1^{er} janvier 2026. Dans ce contexte, il n'a pas encore été possible pour l'équipe de procéder à ces étapes de validation. Cependant, la perspective de renouvellement du plan de gestion des Marais du Vigueirat, prévu pour l'année 2027, permettra tout d'abord de discuter de cette proposition de stratégie avec la LPO puis de la faire valider aux instances de gouvernance, afin d'ensuite l'intégrer pleinement au futur plan de gestion du site.

La formulation de la stratégie d'adaptation nécessite aussi de rappeler, pour quiconque la lirait sans avoir connaissance de l'ensemble des étapes qui ont précédé, que les Marais du Vigueirat est un site dont l'artificialisation historique a permis de maintenir et développer la grande richesse écologique qui le caractérise. Le classement en réserve naturelle nationale de ce site d'exception est dû au résultat d'une gestion très active, tant par les propriétaires du passé que par les gestionnaires qui s'y sont succédés depuis le début de la protection dans les années 1980. La question de savoir quelle sera la gestion d'avenir, dans un contexte de changement climatique, ne peut donc pas s'affranchir de ce rappel du passé.

Quand bien même le gestionnaire des Marais du Vigueirat bénéficie d'outils lui permettant, encore aujourd'hui, de « gérer » de façon fine, notamment l'hydraulique du site, ce dernier est inscrit dans un contexte subissant un changement global, amorcé et inéluctable. Il est illusoire d'imaginer y résister longtemps. Cependant, considérer dès aujourd'hui que le laisser-faire est la seule issue possible reviendrait à condamner brutalement ce qui représente les enjeux principaux de conservation sur le site.

De manière générale, après être passé par une phase d'identification puis d'acceptation de l'impact du changement climatique sur le site et de l'évolution inévitable de celui-ci, il est alors proposé d'adopter **une stratégie d'adaptation à dérouler en plusieurs temps** :

- Dans un tout premier temps, c'est la « résistance » qui prévaudra avec **la recherche du maintien, tant que possible, des moyens permettant la gestion du site** (entretien des ouvrages hydrauliques par exemple) afin de garantir les conditions nécessaires à la conservation des enjeux le plus longtemps possible.
- Parallèlement, celle-ci devra être associée à **une stratégie « d'accompagnement »**, avec la mise en place, progressivement, d'actions permettant de s'adapter aux évolutions : réflexions relatives au recul stratégique et accompagnement du déplacement de l'aire de répartition de certaines espèces et certains habitats caractéristiques du site, recherche de solutions pour adapter la gestion hydraulique à l'évolution du contexte régional, modification des pratiques d'accueil du public, etc.
- Enfin, il semble aujourd'hui évident qu'**à terme, le laisser-faire deviendra prépondérant** dans la manière de gérer nos espaces naturels face au changement climatique. Laisser faire la nature, qui s'y développera autrement, et accepter la transformation de son « visage », tout en continuant à lutter contre les autres pressions qui la mettront en danger. Cela accentuera également **le rôle de témoin du gestionnaire**, qui pourra suivre et documenter cette transformation.

Cela dit, le plan d'adaptation qui sera proposé viendra parfois contredire cette grande généralité, la stratégie pouvant être variée en fonction des objets considérés, des périodes ou des secteurs du site.

V. Analyse de la gestion actuelle

Le plan de gestion actuel de la Réserve naturelle des Marais du Vigueirat date de 2016, et n'intègre pas réellement les enjeux du changement climatique. Les orientations de gestion (section B) mentionnent une gestion adaptative pour la prise en compte des changements globaux, et un exercice de prospective, mais les actions mises en œuvre restent centrées sur la recherche, avec par exemple l'étude des changements de phénologie. La gestion du site n'est donc pas encore envisagée dans une optique de conditions évoluant du fait de changements climatiques d'origine anthropique.

Les orientations de gestion se partagent entre la mission patrimoniale, les missions transversales (fonctionnement, expérimentation et programmes multi-partenariaux) et les missions sociales et économiques des Marais du Vigueirat sur leur territoire. Si la fonctionnalité écologique est mentionnée, les objectifs à long terme sont surtout centrés sur la conservation des patrimoines et l'amélioration des connaissances. La sensibilisation et l'accompagnement du territoire représentent également un axe important. Globalement, la gestion pratiquée sur la réserve est assez interventionniste : principalement en terme de gestion hydraulique, mais aussi d'ouverture des milieux par exemple. Si des adaptations de la gestion en lien avec les évolutions observées ont pu être décidées par l'équipe gestionnaire depuis la rédaction du plan de gestion, elles méritent d'être posées et questionnées dans le cadre d'une démarche complète d'adaptation de la gestion au changement climatique.

La démarche Natur'Adapt permet ainsi de proposer une analyse de la vulnérabilité au changement climatique du site et d'initier des réflexions sur les adaptations possibles et nécessaires dans la gestion du site. Elle apporte des éléments solides qui permettront à terme l'intégration des enjeux liés au changement climatique dans la gestion de la réserve.

Le document de gestion actuel répond à l'ancienne méthodologie de rédaction des plans de gestion de réserves naturelles. Ainsi, les opérations de gestion sont présentées par orientations de gestion, objectifs à long terme, puis objectifs du plan de gestion. Les habitats et cortèges du patrimoine naturel y sont bien présents, mais pas regroupés par enjeu tel qu'on l'entend aujourd'hui. Certains ne font même pas l'objet d'un objectif spécifique, comme les marais semi-permanents, pourtant identifiés comme objet d'analyse dans le DVO. Le découpage actuel ne semble donc pas pertinent pour construire le plan d'adaptation, qui utilisera directement la liste d'objets analysés présentée dans le Diagnostic (Nojaroff *et al.*, 2026).

VI. Vers une gestion adaptée au changement climatique

Le changement climatique impose de questionner les objectifs et les actions de gestion existants pour tenir compte de l'évolution du climat. La démarche Natur'Adapt permet de réfléchir à des mesures de gestion adaptées aux impacts futurs du changement climatique et compatibles avec l'équilibre dynamique des écosystèmes.

1. Qu'est-ce qu'une mesure d'adaptation ?

Les mesures d'adaptation de la gestion **visent à agir sur les effets potentiels du changement climatique et les vulnérabilités identifiées** au sein de la réserve. Elles peuvent concerner :

- Les **opérations de gestion** du patrimoine naturel de la réserve, proactives ou non ;
Ex : Restauration de milieux, modification du système de pâturage, libre-évolution...
- Les **outils de gestion** ;
Ex : Périmètre de l'aire protégée, réglementation, acquisition foncière, mesures contractuelles, document de référence pour la gestion, équipe salariée, bénévoles, locaux, matériel...
- L'**amélioration des connaissances**, notamment en lien avec les lacunes identifiées lors de l'analyse prospective ;
Ex : Etudes, suivis, installation d'équipements, stations météo...
- La **communication** et la **sensibilisation** des publics au changement climatique et à ses effets, y compris des acteurs socioprofessionnels afin de les inciter à adapter leurs pratiques en tenant compte des effets sur la réserve ;
Ex : Vidéos, fiches de synthèse, animations, exposition...
- La **gouvernance** de l'aire protégée ;
Ex : Intégration d'un climatologue dans le conseil scientifique, création d'un groupe de travail dédié à la démarche...
- L'**implication des gestionnaires** dans différents projets et instances du territoire ;
- Le **suivi-évaluation** de la démarche d'adaptation, afin de s'assurer de rester dans un processus apprenant et adaptatif.

Il s'agit généralement de **suivre les effets du changement climatique**, d'en **limiter les effets négatifs** et de **tirer parti des éventuels effets positifs**, ce qui passe souvent par la réduction des pressions anthropiques, l'amélioration du fonctionnement des milieux et de leur résilience.

La définition des mesures d'adaptation implique souvent de réfléchir à une échelle plus large que celle de la réserve. Ainsi, ces dernières peuvent concerner l'ensemble de la réserve ou certains secteurs, mais aussi sa zone d'interdépendance. Certaines actions peuvent ainsi dépasser le cadre de la réserve et leur mise en œuvre peut dépendre d'autres acteurs (Coudurier *et al.*, 2023).

IMPORTANT

Les mesures d'adaptation ne sont **pas nécessairement des mesures « innovantes »**, révolutionnaires et inédites. Elles reposent souvent sur des actions et des mesures de gestion déjà existantes ou connues, mais dont l'objectif est réorienté vers l'adaptation au changement climatique. Il s'agit surtout de changer de perspective, de reconnaître que le contexte de la réserve naturelle évolue et qu'il continuera d'évoluer. L'important est donc de passer d'une vision statique à **une vision plus souple et dynamique de la gestion**, en se questionnant sur les objectifs et actions de gestion.

Plusieurs critères permettent d'évaluer la pertinence des mesures d'adaptation (Coudurier *et al.*, 2023). Si certaines d'entre elles ne répondent pas à tous ces critères, elles ne seront pas nécessairement écartées mais pourront être intégrées dans le plan de gestion, en précisant les précautions à prendre ou en adaptant leur priorisation.

Prioriser la préservation du patrimoine naturel

La préservation du patrimoine naturel et l'amélioration des fonctionnalités des milieux sont les raisons d'être des aires protégées. **L'urgence climatique ne doit pas aboutir à des solutions d'adaptation qui prendraient le pas sur la préservation de la nature.**

Favoriser les co-bénéfices

Il s'agit de mesures pouvant répondre à la vulnérabilité de plusieurs objets d'analyses (espèces, fonctionnalités...), servant à la fois l'adaptation et l'atténuation du changement climatique, servant plusieurs enjeux du patrimoine naturel, ayant des retombées positives pour d'autres acteurs, d'autres objectifs, d'autres territoires...

Privilégier les mesures « sans regret »

Ces mesures restent **pertinentes quelle que soit l'évolution climatique future**. Il est nécessaire **d'anticiper les éventuels désavantages ou freins** à leur mise en œuvre.

Eviter la mal-adaptation

C'est-à-dire **ne pas renforcer le changement climatique par exemple en émettant davantage de GES dans l'atmosphère**, et ce quel que soit le pas de temps considéré. Il s'agit également de s'assurer d'avoir les connaissances nécessaires et de ne pas agir à la hâte afin d'anticiper les effets des mesures sur le long terme.

2. Méthodologie de définition des mesures

► *Réflexion croisée*

L'identification des mesures d'adaptation repose sur une réflexion croisant les éléments suivants :

- La **stratégie d'adaptation** ;

Quels sont les objectifs que l'on souhaite atteindre et quelles actions peuvent aider à y répondre ?

- Les **résultats de la phase d'analyse prospective** ;

Est-il possible d'améliorer les états de conservation des objets du patrimoine naturel étudiés ?

Est-il possible d'améliorer la capacité d'adaptation des objets vulnérables ?

Est-il possible de limiter les pressions extérieures actuelles et à venir ?

- Le **document de gestion**.

Les objectifs et actions définis dans la gestion actuelle sont-ils toujours pertinents dans un contexte de changement climatique ? Comment peuvent-ils être adaptés pour mieux intégrer ces futures conditions ?

► **Regroupement par thématiques**

Les mesures d'adaptation proposées sont présentées dans la suite du document sous forme de fiches par thématique. Pour la RNN des Marais du Vigueirat, ces thématiques correspondent majoritairement aux objets d'analyse identifiés dans Diagnostic de vulnérabilité (Nojaroff *et al.*, 2026). Certains sont regroupés au sein d'une fiche car ils forment des ensembles cohérents du point de vue de la gestion, font souvent face à des pressions similaires, et les actions d'adaptation identifiées pour favoriser leur préservation se rejoignent. Les thématiques identifiées concernent évidemment le patrimoine naturel, mais aussi des axes transversaux liés à la gestion du site. Les thématiques retenues pour le présent plan d'adaptation sont les suivantes :

- Mares temporaires ;
- Marais semi-permanents et anadés hivernants ;
- Roselières et avifaune associée ;
- Laro-limicoles nicheurs ;
- Leste à grands stigmas ;
- Nivéole d'été ;
- Scorzonère à petites fleurs ;
- Lapin de garenne ;
- Cistude d'Europe ;
- Gestion pastorale ;
- Gestion hydraulique ;
- Gestion des espèces exotiques envahissantes ;
- Accueil du public et sensibilisation ;
- Chasse ;
- Gestion quotidienne.

A NOTER

Selon l'avancement des réflexions et des besoins au moment de la rédaction du plan d'adaptation, **le niveau de définition des mesures peut varier**. Certaines mesures proposées ont été relativement bien détaillées, tandis que d'autres seront à approfondir en vue de leur éventuelle intégration dans le futur plan de gestion.

3. Mares temporaires méditerranéennes

MARES TEMPORAIRES

Les mares temporaires des Marais du Vigueirat ont été creusées artificiellement récemment (une dizaine d'années). Toutes sont endoréiques, c'est-à-dire que leur hydropériode dépend des précipitations et de l'évapotranspiration, et toutes (sauf une) sont pâturées par les troupeaux présents sur le site. Dans le futur, les évolutions du climat pourraient causer des assèchs estivaux encore plus longs ainsi que la salinisation des mares, à laquelle les cortèges caractéristiques associés sont très vulnérables.

VULNERABILITE TRES FORTE

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Les mares temporaires sont mises en eau par les pluies et asséchées par évapotranspiration. Il n'y a donc pas de gestion hydraulique sur ces milieux. La plupart des mares sont pâturées, et certaines sont concernées par des actions de contrôle de l'invasion par les Tamaris.

- ▶ **Objectif du plan de gestion actuel : Conserver les habitats liés aux mares temporaires méditerranéennes (Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (Heleochloion)).**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

L'orientation globale envisagée pour la gestion des mares temporaires dans le futur est une posture de suivi des évolutions à venir. Cela n'empêche pas de maintenir, tant qu'elles restent pertinentes, des actions de gestion actuelles comme le contrôle de la fermeture des mares par les Tamaris. Conscient qu'à terme, les mares temporaires du site risquent d'être dégradées durablement par les évolutions climatiques, le gestionnaire envisage aussi d'accompagner les évolutions en réfléchissant à la pertinence et la faisabilité du recul stratégique des enjeux.

PISTES D'ADAPTATION

Accepter et suivre l'évolution des mares temporaires

Continuer le suivi des niveaux d'eau des mares

Remettre en place un suivi de la salinité / conductivité des mares

Un tel suivi a été mis en œuvre à une époque puis arrêté par manque de moyens.

Suivre les communautés végétales des mares temporaires

Mettre en place un suivi des communautés végétales et leur évolution, à mettre en lien avec les paramètres abiotiques suivis.

Envisager la création de mares temporaires moins vulnérables (recul stratégique)

S'associer à des partenaires pour envisager la création / restauration de mares temporaires moins vulnérables hors du site

Avant d'envisager de créer des mares temporaires ailleurs, il faut étudier la possibilité et l'intérêt de le faire, sur des milieux moins soumis à la salinisation (donc moins vulnérables), hors de la RNN (donc en lien avec d'autres acteurs).

Continuer de réduire les autres pressions

Continuer, tant qu'elle est nécessaire, la gestion des tamaris pour maintenir l'ouverture des mares

4. Marais semi-permanents et anatidés hivernants

MARAI & ANATIDES

Les marais du site ont une superficie de quelques hectares à plusieurs dizaines d'hectares. Ils sont alimentés en eau douce (en gravitaire ou par pompage) par les canaux qui bordent le site de l'automne à début mai ou juillet selon les marais, avec un assec estival (variable selon les années et les marais).

En hiver, la réserve accueille plusieurs espèces d'anatidés hivernants : sarcelle d'hiver, canards souchet et chipeau, nette rousse, oies cendrées, foulques macroules, etc. Ces espèces (granivores et herbivores) profitent des marais gérés hydrauliquement comme remises, et se nourrissent principalement sur les marais de chasse présents à l'extérieur du site.

Objets du DVO concernés :

MARAI SEMI-PERMANENTS – VULNERABILITE FORTE : malgré leur bonne capacité de stockage de l'eau et la possibilité de mise en eau douce artificielle, ils présentent un risque d'assec prolongé et de salinisation à terme, lié à la vulnérabilité de la gestion hydraulique du site. Le Tamaris pourrait s'y développer d'autant plus, provoquant un atterrissement important et une réduction de la superficie des zones en eau libre.

ANATIDES HIVERNANTS – VULNERABILITE MOYENNE : le cortège devrait se maintenir à moyen terme, mais pourrait évoluer, voire perdre en diversité et en effectifs selon les conditions des milieux qui les accueillent (menacés par des remises en eau plus tardives et à terme par la salinisation). Le changement climatique modifiera aussi les comportements migratoires, indépendamment des conditions locales, ce qui contribuera aussi à la modification des communautés.

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion actuelle consiste essentiellement à alimenter en eau les marais à l'automne pour qu'ils soient favorables à l'accueil des anatidés hivernants, la mise en eau automnale dépendant des conditions météorologiques du moment. La coupe de Tamaris en bordure de marais est aussi réalisée pour contrôler son développement.

► **Objectif du plan de gestion actuel : Favoriser l'hivernage de la Sarcelle d'hiver *Anas crecca*, des autres anatidés et de la Foulque macroule *Fulica atra*.**

Il n'y a pas d'objectif spécifique pour les marais semi-permanents dans le plan de gestion actuel, rédigé il y a une dizaine d'années alors que le changement climatique n'était pas encore pris en compte de manière concrète dans la gestion du site.

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire envisage de maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique des bassins et l'accueil d'anatidés hivernants, tout en acceptant et en suivant l'évolution de la composition de ce cortège. Il est aussi prévu de maintenir, tant qu'elles restent pertinentes, des actions de gestion actuelles comme le contrôle de la fermeture des marais par les Tamaris. Enfin, la thématique est particulièrement propice aux échanges et au partage avec les autres gestionnaires d'espaces naturels accueillants des anatidés hivernants en Camargue ; ce volet pourra donc être renforcé pour favoriser une meilleure adaptation de la gestion à plus large échelle.



PISTES D'ADAPTATION

Gestion hydraulique adaptative et accueil d'anatidés hivernants

Poursuivre tant que c'est possible la gestion hydraulique adaptative

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir la gestion hydraulique des marais, qui est déjà adaptative selon les conditions et besoin des cortèges.

Revoir les critères de remise en eau automnale des marais, si possible en relation avec les autres ENP accueillant des anatidés hivernants

Étudier la possibilité de définir des critères communs de remise en eau de certains marais pour favoriser l'accueil d'anatidés hivernants à l'échelle camarguaise y compris quand les possibilités d'alimentation en eau douce seront restreintes.

Continuer de réduire les autres pressions

Maintenir l'ouverture des marais par la gestion pastorale

Les conditions actuelles du pâturage des marais pourront évoluer mais l'objectif reste de contrôler la fermeture des milieux.

Continuer, tant qu'elle est possible, la gestion des Tamaris en complément du pâturage pour maintenir l'ouverture des marais

Accepter et suivre l'évolution des marais semi-permanents et leurs cortèges

Continuer le suivi des niveaux d'eau des marais semi-permanents

Remettre en place un suivi de la salinité / conductivité des marais semi-permanents

Un tel suivi a été mis en œuvre à une époque puis arrêté par manque de moyens.

Suivre les communautés végétales des marais semi-permanents

Mettre en place un suivi des communautés végétales et leur évolution, à mettre en lien avec les paramètres abiotiques suivis.

Continuer le suivi des populations d'anatidés hivernants sur le site

Améliorer les échanges entre gestionnaires d'espaces naturels

Renforcer la communication et les actions entre sites autour d'enjeux communs

Par exemple les épidémies touchant les oiseaux d'eau, ou la gestion hydraulique et l'accueil des anatidés hivernants.

5. Roselières et avifaune associée

ENJEUX PALUDICOLES

Les roselières du site sont des phragmitaies monospécifiques dont les niveaux d'eau sont gérés artificiellement en faveur des hérons paludicoles. Plusieurs espèces de passereaux y nichent : Lusciniole à moustaches, Panure à moustaches, Bruant des roseaux, Rousserolle turdoïde et effarvate. D'autres espèces de passereaux comme la Rémiz penduline ou le Gorgebleue à miroir utilisent cet habitat en tant qu'hivernants ou migrants. Plusieurs espèces de hérons nichent également dans les roselières du site : Butor étoilé (hivernant et migrant), Blongios nain (pas exclusivement en roselière), Héron pourpré et Grande Aigrette. Les Marais du Vigueirat abritent de très importantes populations pour certaines de ces espèces, avec une responsabilité forte. Une partie de leur alimentation est composée d'écrevisses de Louisiane, espèce exotique envahissante.

Objets du DVO concernés :

PHRAGMITAIE ET PASSEREAUX PALUDICOLES – VULNERABILITE TRES FORTE : les roselières dans lesquelles les passereaux paludicoles nichent dépendent aujourd'hui – et dépendront d'autant plus dans le futur – d'apports d'eau douce contrôlés, qui sont menacés par les évolutions climatiques. Les assecs précoces et la hausse de salinité seront à terme défavorables aux passereaux paludicoles et à leur habitat.

HERONS PALUDICOLES NICHEURS – VULNERABILITE FORTE : les roselières dans lesquelles ces hérons nichent dépendent aujourd'hui – et dépendront d'autant plus dans le futur – d'apports d'eau douce contrôlés, qui sont menacés par les évolutions climatiques, notamment l'assèchement en fin de saison de reproduction et la salinisation.

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion des roselières passe essentiellement par la gestion hydraulique, définie principalement pour être favorable aux hérons paludicoles nicheurs. Elle consiste à apporter de l'eau douce pour maintenir des niveaux d'eau plutôt hauts en hiver, afin que les roselières soient en eau au printemps pour la nidification, jusqu'à un assec progressif autour de mi-juillet (assec total quand c'est possible). La gestion actuelle vise aussi à garantir une certaine quiétude en période de reproduction, grâce à la limitation des dérangements (taureaux, public, opérations de gestion), et à maintenir un bon état des roselières, notamment par le contrôle des ligneux qui s'y développent.

► Objectifs du plan de gestion actuel :

- Conserver les grandes étendues de roselières.
- Conserver la population de Lusciniole à moustaches et de passereaux paludicoles (Rousserolle turdoïde, Locustelle lusciniôide, Bruant des roseaux)
- Conserver la population de Butor étoilé, *Butorus stellaris*, sur le site
- Conserver la population de hérons paludicoles (Héron pourpré, Grande Aigrette, Blongios nain, Héron cendré) et de Busard des roseaux.

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire envisage de maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique des roselières permettant l'accueil d'oiseaux paludicoles nicheurs. Il est aussi prévu de maintenir, tant qu'elles restent pertinentes, des actions de gestion actuelles comme le contrôle du développement des ligneux ou la limitation du dérangement. Enfin, il est nécessaire de suivre et anticiper les évolutions à venir, tout en envisageant le recul stratégique de ces enjeux avec les partenaires concernés.



PISTES D'ADAPTATION

Gestion hydraulique adaptative et accueil d'avifaune paludicole nicheuse

Poursuivre tant que c'est possible la gestion hydraulique favorable à la reproduction des oiseaux paludicoles

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir la gestion hydraulique des roselières favorable à la reproduction des oiseaux paludicoles (notamment les hérons).

Suivre les dates de reproduction des hérons paludicoles de manière à adapter la gestion hydraulique des roselières en fonction de leur évolution

Si la période de reproduction venait à finir plus tôt dans la saison en lien avec les évolutions climatiques, les apports d'eau douce pourraient par exemple être arrêtés plus tôt.

Continuer de réduire les autres pressions sur le milieu et les cortèges

Adapter la protection des roselières à l'influence des taureaux

Les taureaux peuvent causer du dérangement pendant la nidification et pâturer les bordures de roselières, réduisant leur surface. On prévoit donc, en fonction de la période de présence des taureaux qui pourrait évoluer, le maintien ou la mise en place de clôtures et de roubines pour empêcher leur passage et protéger les roselières et les enjeux associés.

Poursuivre et adapter le contrôle du développement des ligneux

Avec le changement climatique, les ligneux pourraient pousser plus facilement avec un risque d'atterrissement des roselières, mais certaines espèces pourraient aussi souffrir à terme de la salinité. Leur contrôle sera donc à adapter en fonction de la menace qu'ils constituent pour les roselières.

Poursuivre et adapter les efforts de limitation du dérangement par les activités humaines

Continuer de limiter le passage du public et les opérations de gestion en période de reproduction sur les secteurs les plus sensibles pour les hérons paludicoles. Adapter si nécessaire la période ou les secteurs aux évolutions de la reproduction des hérons sur le site.

Suivi l'évolution de l'habitat et des cortèges associés

Continuer le suivi des roselières

Poursuivre et améliorer les suivis de la nidification des hérons paludicoles

Poursuivre le suivi STOC EPS (passereaux paludicoles)

Recul stratégique et travail en réseau

Envisager d'accompagner l'évolution de l'aire de répartition des espèces (recul stratégique)

Par exemple, participer à des programmes à des échelles plus larges (projet Roselières méditerranéennes, atelier roselière de RNF, projet de LIFE Butor en cours de construction, ...) qui portent sur des restaurations / créations de roselières dans des secteurs moins vulnérables.

Améliorer les connaissances

Analyser la vulnérabilité des écrevisses de Louisiane au changement climatique

Elles constituent une ressource alimentaire importante pour les hérons et leur vulnérabilité n'a pas été étudiée dans le DVO. La question de leur sensibilité au sel notamment semble importante.

Étudier l'impact du développement des groupes d'ibis falcinelle dans les roselières sur la présence des autres espèces

Le récent développement de la population nicheuse d'ibis falcinelle sur le site (à mettre en lien avec le changement climatique ?) questionne le gestionnaire quant à son impact sur les espèces d'ardéidés nicheuses en roselière.

6. Laro-limicoles nicheurs

LARO-LIMICOLES NICHEURS

Plusieurs espèces de laro-limicoles nicheurs sont présentes de mi-avril à mi-juillet sur le site. Les Sternes pierregarin et hansel et les Mouettes rieuse et mélanocéphale se reproduisent sur un îlot de nidification ou des radeaux flottants présents sur la réserve. L'Echasse blanche se reproduit quant à elle en milieu naturel (sansouïres inondées) et sur des îlots. La Sterne caspienne ne se reproduit actuellement pas aux Marais du Vigueirat mais s'y nourrit lors des passages migratoires. A moyen terme, les évolutions du climat devraient entraîner une baisse plus rapide et potentiellement plus précoce des niveaux d'eau au cours de la période de reproduction, aggravant le risque de prédation sur les colonies installées sur des îlots et radeaux artificiels. Elles pourraient également avoir des conséquences sur la ressource alimentaire de ces espèces, et sur la composition du cortège.

VULNERABILITE MOYENNE

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion actuelle en faveur des laro-limicoles nicheurs aux Marais du Vigueirat est particulièrement interventionniste, mais aujourd'hui nécessaire à leur reproduction sur le site. Elle consiste à mettre en place des actions favorisant l'installation de colonies de reproduction (installation et entretien d'îlots et de radeaux flottants) et des actions de prévention contre la prédation, comme l'alimentation artificielle en eau douce des zones de nidification ou la mise en place de filins au-dessus des radeaux.

- **Objectif du plan de gestion actuel : Favoriser la nidification des laro-limicoles coloniaux (Sterne pierregarin, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Avocette élégante, Sterne naine et potentiellement la Sterne hansel).**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

La reproduction des laro-limicoles dépend actuellement en grande partie d'un réseau de sites artificiels sur l'ensemble du littoral méditerranéen français. Dans ce contexte, le gestionnaire choisit de maintenir à court ou moyen terme la gestion hydraulique et les équipements associés permettant leur reproduction sur le site. Il envisage également d'accompagner le déplacement des aires de répartition et de réfléchir avec le réseau de sites concernés à la faisabilité et l'intérêt de maintenir cette gestion à moyen ou long terme.

PISTES D'ADAPTATION

Maintenir à court terme les interventions favorables à la reproduction des laro-limicoles coloniaux

Poursuivre la gestion hydraulique tant que c'est possible

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir une gestion hydraulique favorable à la reproduction de ces espèces sur le site.

Poursuivre l'entretien des aménagements pour la nidification (îlots et radeaux)

Y compris l'alternance de sites favorables selon les années pour réduire les risques de prédation.

Réfléchir en réseau à la stratégie de gestion de ce cortège à moyen terme

Initier ou participer à une réflexion stratégique à plus large échelle sur la gestion des sites de reproduction des laro-limicoles.

Le gestionnaire se questionne déjà sur le devenir de la gestion très interventionniste menée pour ce cortège et envisage une possible modification de cette gestion dans le contexte de CC, mais a besoin de partager ces réflexions avec le reste du réseau de sites de reproduction pour construire une stratégie pertinente à large échelle et à plus long terme. La stratégie pourrait par exemple envisager l'accompagnement du déplacement des aires de répartition, la restauration de sites de reproduction au fonctionnement plus naturel, etc.

7. Leste à grands stigmas

LESTE A GRANDS STIGMAS

Le Leste à grands stigmas (*Lestes macrostigma*) est une espèce de libellule menacée, caractéristique des mares et marais saumâtres temporaires. On le retrouve ainsi sur ces deux types de milieux aux Marais du Vigueirat, où il utilise plusieurs sites de ponte chaque année. La plupart des sites utilisés actuellement sont gérés hydrauliquement (marais). Dans le futur, il est possible que le Leste à grands stigmas se maintienne dans un premier temps aux Marais du Vigueirat, avant de peut-être devenir plus vulnérable aux évolutions climatiques, ou en tout cas certainement plus dépendant de la gestion hydraulique des sites.

VULNERABILITE FAIBLE

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

En dehors du suivi de sa population (espèce à enjeu), aucune gestion spécifique n'est aujourd'hui mise en place pour le Leste à grands stigmas sur la RNN des Marais du Vigueirat. Seule la gestion hydraulique du Cassaire (en dehors de la réserve naturelle nationale), vise à favoriser la reproduction de cette espèce. Cependant, sur l'ensemble du site, elle bénéficie de la gestion hydraulique (alimentation en eau douce des marais, pas ciblée pour elle) et de la conservation des habitats de mares et marais qu'elle utilise.

- ▶ **Objectif du plan de gestion actuel : Conserver la population du Leste à grands stigmas *Lestes macrostigma*.**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire prévoit de continuer à court terme la gestion actuelle favorable à l'espèce, tout en acceptant son évolution voire sa disparition du site à long terme, son aire de répartition étant très large et couvrant des zones qui seront certainement moins immédiatement touchées par les effets du changement climatique. Ainsi, il envisage de maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais accueillant le Leste à grands stigmas, et de poursuivre le suivi de cette espèce à enjeu, sur le site et à plus large échelle.

PISTES D'ADAPTATION

Gestion hydraulique favorable au *Lestes macrostigma*

Poursuivre tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais dont dépend cette espèce

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir la gestion hydraulique (non ciblée pour cette espèce) permettant l'alimentation en eau des marais utilisés par le Leste à grands stigmas.

Envisager de tenir compte de l'enjeu *Lestes macrostigma* dans les choix de gestion hydraulique

Si aujourd'hui le Leste bénéficie de la gestion hydraulique mise en œuvre sans qu'elle soit définie pour lui (hormis sur le site du Cassaire), l'évolution des conditions pourraient amener à revoir cette gestion hydraulique dans le futur. Il sera alors nécessaire d'envisager l'impact de ces changements sur la population de Leste à grands stigma du site, quitte à intégrer si nécessaire cet enjeu dans la stratégie de gestion hydraulique.

Accepter et suivre l'évolution de l'espèce *Lestes macrostigma* sur le site

Poursuivre le suivi de la population de Leste à grands stigmas aux Marais du Vigueirat

Échanger avec les autres gestionnaires concernés par l'espèce

Réfléchir aux actions possibles pour la conservation de cette espèce à l'échelle de la Camargue voire au-delà, en lien avec les autres gestionnaires concernés par cette espèce (PNA notamment).

8. Nivéole d'été

NIVEOLE D'ETE

La Nivéole d'été est une plante liée à des zones de marais et de canaux d'eau douce, plutôt précoce (février à printemps). Son aire de répartition est assez vaste mais elle est considérée indigène seulement dans le Sud de la France (ailleurs, très large répartition mais issue de plantations). Les Marais du Vigueirat représentent la station la plus importante connue par les botanistes en Camargue (≥ 10000 pieds, et seulement quelques pieds disséminés ailleurs en Camargue). Sensible à la salinité (qui risque d'augmenter dans le futur) et à la gestion hydraulique du site, la Nivéole d'été est considérée très fortement vulnérable au changement climatique aux Marais du Vigueirat.

VULNERABILITE TRES FORTE



ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Aucune gestion spécifique n'est aujourd'hui mise en place pour la Nivéole d'été aux Marais du Vigueirat, mais elle bénéficie de la gestion hydraulique du site (alimentation en eau douce des marais).

- ▶ **Objectif du plan de gestion actuel : Conserver la population de Nivéole d'été, *Leucoium aestivum* ssp. *aestivum*.**



ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire prévoit de continuer à court terme la gestion actuelle du site qui est favorable à l'espèce (bien que pas définie pour elle). Ainsi, il envisage de maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais. Il accepte également son évolution voire sa disparition du site à moyen ou long terme, tout en envisageant l'accompagnement de son déplacement si nécessaire.



PISTES D'ADAPTATION

Maintenir à court terme la gestion hydraulique des marais.

Poursuivre tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais dont dépend cette espèce

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir la gestion hydraulique permettant l'alimentation en eau douce des marais, favorable à la Nivéole d'été.

Envisager le déplacement de la population de Nivéole d'été

Partager les résultats de la démarche aux partenaires susceptibles d'engager un projet de conservation de l'espèce (Conservatoire botanique par exemple)

Si des partenaires envisagent le déplacement de populations dans le cadre d'un programme de conservation, envisager d'y participer.

Le gestionnaire ne prévoit pas d'initier un tel programme lui-même mais reste ouvert à y participer.

Accepter l'évolution voire de la disparition de l'espèce du site

Quand les conditions lui seront devenues défavorables, accepter la régression de la population, voire sa disparition à terme

9. Scorzonère à petites fleurs

SCORZONERE

La Scorzonère à petites fleurs est une plante de pré salé en régression en Europe et dans le Sud de la France. On ne connaît plus que 3 stations récentes en Languedoc, 3 aux Marais du Vigueirat qui sont en très forte régression, et quelques-unes autour de l'Etang de Berre. Sur le site, elle est en limite sud-ouest de son aire de répartition, à l'exception de quelques points dans le centre de l'Espagne. Sensible à la salinité (qui risque d'augmenter dans le futur), la Scorzonère à petites fleurs est considérée très fortement vulnérable au changement climatique aux Marais du Vigueirat.

VULNERABILITE TRES FORTE

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Aux Marais du Vigueirat, la Scorzonère à petites fleurs a bénéficié il y a quelques années de travaux permettant de retrouver la maîtrise hydraulique dans le secteur où elle est majoritairement présente. Cependant il est difficile de savoir quelle gestion hydraulique lui est le plus favorable. Des exclos ont aussi été mis en place, avec des tentatives de débroussaillage avant sa croissance pour favoriser sa présence (car elle est sensible à la fermeture des milieux et apprécie les milieux ouverts). Le débroussaillage a été abandonné depuis car aucune évolution favorable n'a été constatée et les moyens nécessaires étaient trop importants. Il reste aujourd'hui les exclos, mais l'espèce a également été observée en dehors de ceux-ci.

- ▶ **Objectif du plan de gestion actuel : Conserver la population de Scorzonère à petites fleurs *Scorzonera parviflora*.**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

L'évolution de l'aire de répartition de la Scorzonère à petites fleurs semble aller dans le même sens que l'évolution du climat (températures en particulier). Considérant l'investissement que cela représente, le maintien d'une gestion optimale pour cette espèce ne semble plus valoir le coût dans un contexte où sa régression aux Marais du Vigueirat s'accompagne de la découverte de nouvelles stations plus importantes ailleurs. La stratégie d'adaptation pour cet enjeu est donc l'acceptation et le suivi du déclin de l'espèce sur le site, pouvant conduire à terme à sa disparition.

PISTES D'ADAPTATION

Accepter et suivre le déclin de la Scorzonère à petites fleurs aux Marais du Vigueirat

Accepter le déclin de la Scorzonère à petites fleurs aux Marais du Vigueirat, pouvant conduire à terme à sa disparition

Continuer le suivi de la population pour documenter son évolution

10. Lapin de garenne



Historiquement abondante et chassée, les populations de Lapin de garenne ont fortement régressé sur les dernières décennies (comme ailleurs en Camargue) à cause de la myxomatose et du VHD notamment. Aujourd'hui menacée (EN sur la liste rouge mondiale de l'UICN et NT en France et Europe), l'espèce est présente en petites populations éclatées sur les Marais du Vigueirat. L'impact des conditions climatiques futures sur l'habitat et la ressource alimentaire du lapin est assez incertain et pourrait varier selon les saisons. L'évolution future de cette espèce très plastique et adaptable mais à la population réduite et isolée est donc incertaine. Il est probable que les facteurs extérieurs (dynamique de population, maladies) aient plus d'influence à court terme sur le devenir de la population que les évolutions climatiques.

INCERTAIN

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Aucune gestion n'est actuellement mise en œuvre aux Marais du Vigueirat concernant la population de Lapins de garenne. Le plan de gestion actuel envisageait un projet de conservation à l'échelle de la Camargue, en lien avec d'autres espaces naturels protégés, mais celui-ci n'a pas été mis en place suite aux résultats de diagnostics réalisés sur chacun des sites.

► Objectifs du plan de gestion actuel :

- **Conserver ou accroître la population de Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*.**
- **Mettre en œuvre ou participer à un programme sur la conservation du Lapin de Garenne en Camargue**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le suivi de la population semble nécessaire pour évaluer son état et sa dynamique, bien qu'il ne permette pas forcément de déterminer l'influence du CC par rapport aux autres pressions (maladies, dynamique des populations). Des mesures peuvent éventuellement être mises en place pour améliorer la résilience des populations. En revanche, considérant les pressions qui pèsent sur les populations de Lapins, auxquelles s'ajoutent les effets probables du CC et les moyens conséquents nécessaires au repeuplement des populations, ce type d'opération envisagé dans le plan de gestion actuel ne semble plus pertinent.

PISTES D'ADAPTATION

Continuer de suivre la population

Poursuivre le suivi de la population de Lapins de garenne

Avec une vulnérabilité incertaine mais des facteurs extérieurs probablement plus influents.

Envisager des mesures de gestion favorables à son habitat

Envisager l'ouverture partielle de milieux fermés

Cela permettrait d'étendre les surfaces utilisables par l'espèce à des milieux aujourd'hui complètement fermés tout en gardant des zones de refuge.

Étudier la pertinence de créer des garennes artificielles

Cela permettrait de connecter des noyaux de populations aujourd'hui isolés sur le site.

11. Cistude d'Europe



La Cistude d'Europe est une tortue d'eau douce de grande valeur patrimoniale, qui occupe une grande partie des milieux doux des Marais du Vigueirat. Elle utilise aussi les roubines permettant l'alimentation en eau du site, dont certaines restent en eau quand les marais sèchent, ainsi que les bords de pistes situés sur les digues pour l'installation de ses nids. Les Marais du Vigueirat abritent une population comptant probablement plusieurs centaines d'individus. Elle est soumise à une forte pression de prédation sur le site, qui pourrait augmenter à l'avenir.

Directement dépendante de la gestion hydraulique du site, la Cistude est aussi vulnérable à un grand nombre de paramètres climatiques qui risquent d'évoluer défavorablement dans le futur (température de l'air et du sol, sécheresse, salinisation, etc.).

VULNERABILITE FORTE



ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Aucune gestion spécifique n'est actuellement mise en œuvre aux Marais du Vigueirat concernant la population de Cistude d'Europe, mais celle-ci profite des apports d'eau douce réalisés dans le cadre de la gestion des marais. Par ailleurs, la réduction de l'entretien des bords de piste constaté ces dernières années a pu potentiellement favoriser la fermeture de milieux ouverts qu'elle utilise comme sites de ponte.

► **Objectifs du plan de gestion actuel :**

- **Conserver des habitats favorables à la Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*.**
- **Evaluer et suivre l'état de la population de Cistude d'Europe, *Emys orbicularis*.**



ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire prévoit de continuer à court terme la gestion hydraulique actuelle du site qui est favorable à l'espèce (bien que pas définie pour elle). Ainsi, il envisage de maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais. Des mesures peuvent éventuellement être mises en place pour améliorer la résilience des populations et la connaissance de sa dynamique, autant que possible en lien avec des partenaires travaillant à la conservation de cette espèce.



PISTES D'ADAPTATION

Maintenir à court terme la gestion hydraulique des marais

Poursuivre tant que c'est possible la gestion hydraulique des marais dont dépend cette espèce

Tant que la disponibilité en eau douce est suffisante, maintenir la gestion hydraulique permettant l'alimentation en eau douce des marais et des canaux, favorable à Cistude d'Europe.

Améliorer la résilience des populations de Cistude

Adapter l'entretien des bords de pistes pour favoriser la ponte des Cistudes

La fermeture des milieux terrestres peut être défavorable à son utilisation par la Cistude pour la ponte.

Étudier la pertinence et la faisabilité technique d'une action de protection des nids de Cistude sur le site

La protection des pontes pourrait permettre à la population de se maintenir. Cependant, la détection des pontes est compliquée et la question du rapport effort / efficacité de ce type d'opération n'est pas résolue. Cela mérite d'être réétudié au regard de l'évolution des connaissances et des technologies.

Amélioration des connaissances et du travail en réseau sur la Cistude d'Europe

Améliorer le travail en réseau sur la thématique Cistude d'Europe

Par exemple en contribuant au PNA Cistude.

Envisager d'étudier plus précisément la population du site et sa dynamique

Dans le cas où des projets de repeuplement seraient envisagés sur d'autres sites moins vulnérables à partir d'œufs ou d'individus prélevés aux Marais du Vigueirat (comme cela a déjà été fait dans le passé), s'assurer que l'état de la population des Marais du Vigueirat le permet. Avant cela, il est nécessaire de vérifier si un protocole d'étude de la population, pertinent scientifiquement et faisable d'un point de vue des moyens humains et financiers est envisageable aux Marais des Vigueirat suffisamment rapidement.

12. Gestion pastorale

GESTION PASTORALE

Cinq éleveurs louent des terrains des Marais du Vigueirat (dont 2 dans la RNN) par convention, pour y faire pâturer des troupeaux de chevaux de race Camargue, taureaux Raço du Biou et Morucha, vaches Aubrac. Le pâturage concerne la majorité du site et donc plusieurs milieux : prairies, marais, sansouïres, ... Pour les éleveurs, la location de terres aux Marais du Vigueirat permet le développement de leur activité économique dans des conditions favorables à ce type de bétail. Pour le gestionnaire, la gestion pastorale est un moyen de contrôler le développement de la végétation. C'est dans ces deux sens que la question du pâturage a été analysée dans le cadre du DVO.

Objets du DVO concernés :

ELEVAGE & GESTION PASTORALE : l'activité socio-économique et le moyen de gestion vont de pair. L'analyse a révélé une vulnérabilité importante dès le court-moyen terme, en particulier en période estivale, notamment en raison de la disponibilité en eau douce pour l'abreuvement du bétail.



ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Le gestionnaire assiste très fortement les éleveurs pour limiter leur présence sur le site, en particulier dans la RNN, pour limiter le dérangement et pour compenser les difficultés que le statut de site engendre (réalisation d'aménagements très compliquée voire impossible, pratiques de capture, interdiction d'affouragement, etc.). Les bêtes arrivent en avril et sont généralement sorties du site début décembre (peu de ressource disponible en hiver, risques sanitaires, risques liés à la pression de pâturage, au piétinement, ...). L'affouragement est interdit hors exceptions liées par exemple à la nécessité de capture. Les pratiques actuelles favorisent les refus de pâturage (joncs, tamaris) qu'il faut de plus en plus compenser par de la gestion mécanique.

► Objectifs du plan de gestion actuel :

- **Élevage** : Maintenir l'élevage de taureaux, chevaux et moutons sur l'ensemble du domaine.
- **Gestion pastorale** : Conserver la mosaïque d'habitats naturels à valeur patrimoniale et /ou représentatifs des Marais du Vigueirat.



ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Quelles que soient les pistes d'adaptation envisagées, elles seront à décider aussi bien en fonction des enjeux de conservation pour le site qu'en fonction des besoins des éleveurs liés à leur activité économique, elle-même très dépendante de facteurs extérieurs au changement climatique (questions sanitaires, financières, réglementaires, sociologiques).

Les pratiques pastorales devront certainement être modifiées en raison du risque de difficulté d'abreuvement des troupeaux en été lié au manque d'eau douce. Cela pourrait conduire au retrait des troupeaux en période estivale (conditions de chaleur extrêmes, absence d'eau douce nécessaire à l'abreuvement, absence de graminées nutritives). Contrairement à ce qui a été pratiqué jusque-là, les troupeaux pourraient être présents en hiver où les ressources fourragères pourront se développer. Cela conduirait à la mise en place d'une transhumance estivale en direction de terres moins rudes. De façon extrême, il est même possible d'imaginer à moyen ou long terme, la disparition de l'élevage de bétail destiné aux Courses camarguaises et aux Corridas, la préoccupation populaire du bien-être animal allant en s'amplifiant et les assureurs devenant de plus en plus réticents à couvrir ce type de manifestations. En

conséquence, il est aussi possible d'imaginer une disparition de l'accueil de troupeaux d'éleveurs au profit de l'installation de troupeaux gérés en interne de façon beaucoup plus naturelle qu'aujourd'hui, dans l'unique objectif de participer à la régulation de la végétation.

- ▶ **Stratégie d'adaptation : Diriger progressivement en adaptant les pratiques et en anticipant l'arrêt possible de l'élevage de races liées aux manifestations taurines.**



PISTES D'ADAPTATION

Réduire la vulnérabilité du bétail aux conditions climatique

Poursuivre la facilitation d'accès à des points d'eau douce pour le bétail

Dans un premier temps, continuer de faciliter l'accès à des « abreuvoirs » pour les bêtes en période estivale pour palier l'éventuel manque d'eau douce disponible.

Adapter le bétail présent lorsque les conditions sont difficiles.

Selon les secteurs et en particulier dans la RNN, privilégier si possible des troupeaux de jeunes mâles pour ne pas mettre en difficulté des femelles et leurs veaux dans des conditions trop difficiles.

Adapter la gestion pastorale aux évolutions du site en contexte de CC

Poursuivre la régulation de la pousse des refus de pâturage

Soit par des moyens mécaniques, soit (après étude de faisabilité) par l'ajout de troupeaux de chèvres temporairement.

Adapter le calendrier pastoral aux évolutions des enjeux du site et de l'activité d'élevage

Interdire les bêtes de travail, notamment entre octobre et mars, pour limiter le dérangement de la faune hivernante lié aux manipulations de troupeaux (dans l'hypothèse d'un décalage de la saison des manifestations taurines en hiver lié à l'adaptation de ces événements au changement climatique).

Adapter le bétail aux évolutions de l'activité d'élevage en contexte de changement climatique

Étudier la possibilité d'élever des races rustiques alternatives

Étudier les possibilités d'élever des races rustiques alternatives aux races liées aux manifestations taurines (hypothèse de l'arrêt progressif des manifestations taurines mises en cause pour non-respect du bien-être-animal).

Étudier la possibilité d'accueillir des troupeaux sauvages plutôt que d'élevage

Étudier la possibilité de remplacer les troupeaux d'élevage par des troupeaux sauvages pour anticiper l'arrêt progressif des manifestations taurines = réintroduire des troupeaux d'herbivores sauvages en liberté toute l'année

13. Gestion hydraulique

GESTION HYDRAULIQUE

La gestion hydraulique pratiquée aux Marais du Vigueirat dépend fortement du Canal du Vigueirat, qui est notamment alimenté par des eaux provenant du ressuyage des terres agricoles ou du surplus d'irrigation. Ces eaux proviennent elles-mêmes du système durancien. En aval, le niveau du Canal du Vigueirat est géré artificiellement par le Grand Port Maritime de Marseille pour ses besoins industriels et dépend du niveau de la mer. Le Canal d'Arles à Bouc est aussi utilisé pour alimenter certains marais du site. Enfin, une grande majorité du patrimoine naturel des Marais du Vigueirat dépend des apports d'eau douce et de la gestion hydraulique réalisée.

Directement liée à l'agriculture en amont et l'industrie en aval, la disponibilité en eau dans les canaux devrait diminuer fortement dans le futur en période d'étiage, avec l'impact du changement climatique sur les débits du Rhône et sur le système durancien. De plus, le risque de salinisation de l'eau sera de plus en plus important. D'autre part, les évolutions climatiques vont entraîner des besoins en eau douce plus importants pour maintenir les mêmes conditions qu'aujourd'hui sur le site, et les moyens financiers nécessaires devraient aussi augmenter, sans être garantis. A terme, mais probablement au-delà de 2050, il faut envisager un scénario extrême dans lequel la capacité de gestion hydraulique sera totalement remise en cause. D'ici là, la gestion hydraulique sera sûrement possible mais différente.

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion hydraulique des Marais du Vigueirat est très interventionniste, privilégiant l'irrigation et le drainage gravitaire (depuis le Canal du Vigueirat vers le Canal d'Arles à Bouc, avec une centaine d'ouvrages) mais nécessitant dans certains cas l'utilisation de pompes (depuis le Canal d'Arles à Bouc, grâce à 4 stations de pompage : électrique, solaire, éolienne). La gestion hydraulique du site est basée sur le cycle méditerranéen, avec des niveaux d'eaux relativement hauts en hiver (crues, pluies) et un assec progressif des bassins en été. 4 types de gestion sont pratiqués selon les secteurs et les enjeux présents :

- **Mares temporaires méditerranéennes** : aucune gestion hydraulique, elles sont dépendantes de la pluviométrie.
 - **Marais temporaires** : mise en eau automnale en fonction de l'observation de la pluviométrie et du comportement des canaux et du Rhône (crues). Arrêt de l'irrigation au 1^{er} mai et assec naturel progressif dont l'intensité dépend des conditions climatiques de l'année.
 - **Marais semi-permanents** : mise en eau automnale en fonction de l'observation de la pluviométrie et du comportement des canaux et du Rhône (crues). Arrêt de l'irrigation début à mi-juillet en fonction de l'état de la reproduction des hérons paludicoles. Assec progressif dont l'intensité dépend des conditions climatiques de l'année (donc pas d'assec certaines années).
 - **Marais permanents** : constituent des exceptions, sur les zones d'accueil du public ou de nidification des laro-limicoles coloniaux (reproduction tardive).
- **Objectif du plan de gestion actuel : Poursuivre la gestion hydraulique en cohérence avec le cycle climatique méditerranéen et le fonctionnement naturel du delta.**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire envisage de résister tant que possible de manière à pouvoir maintenir les conditions nécessaires à la conservation des espèces, habitats et fonctionnalités du site. Cependant, il semble essentiel d'accompagner progressivement le changement en ne compensant pas systématiquement les conditions climatiques et leur irrégularité (années sèches vs années humides) pour tendre vers des asssecs estivaux plus longs qu'aujourd'hui, conséquence à prévoir du changement climatique.



PISTES D'ADAPTATION

Anticiper la réduction des capacités de gestion hydraulique dans le futur

Accueillir le plus d'eau possible en hiver

Pour garantir des conditions favorables au printemps et début d'été pour la période de reproduction de l'avifaune en particulier.

Si nécessaire, prévoir une rénovation de certains anciens ouvrages hydrauliques ou l'installation de nouveaux ouvrages permettant de retrouver plusieurs méthodes d'irrigation possibles pour un même secteur

Par exemple, les Piscis sont actuellement uniquement irriguées par pompage. Il pourrait être intéressant d'installer de nouveaux ouvrages permettant d'irriguer ce secteur gravitairement, à la fois pour réduire les frais de pompage qui vont aller en augmentant mais aussi pour utiliser l'une ou l'autre source d'irrigation en fonction des difficultés du moment.

En cas d'incapacité à poursuivre la gestion hydraulique du site, choisir une gestion « ouvrages ouverts » permettant la libre circulation de l'eau entre les canaux et le site

En cas d'incapacité technique, humaine ou financière du gestionnaire à poursuivre la gestion hydraulique du site, il convient de définir la stratégie à adopter. Ici, le gestionnaire envisage de permettre la libre circulation de l'eau entre les canaux et les sites en maintenant les ouvrages hydrauliques ouverts. L'alimentation en eau du site dépendrait alors des niveaux d'eau dans les canaux.

Envisager une concertation avec les gestionnaires d'espaces naturels voisins

Envisager de convenir des dates de remise en eau automnale avec les autres gestionnaires d'espaces naturels de Camargue

L'objectif serait de garantir un minimum de surfaces en eau à l'automne sur la Camargue et compenser l'incapacité de certains sites à être mis en eau à l'automne.

Mettre en œuvre des études pour l'adaptation de la gestion hydraulique

Étudier la pertinence d'équiper le site de La Petite Forêt (hors RNN) d'une pompe solaire

La pompe permettant d'alimenter la Petite Forêt est ancienne et située dans la propriété voisine, ce qui conduit à des difficultés. L'irrigation de ce site représente une somme non négligeable aujourd'hui, ce qui ne va faire qu'augmenter. Il serait pertinent d'étudier la possibilité d'équiper le site d'une pompe fonctionnant à l'énergie solaire.

Poursuivre l'étude du projet de Zone d'Expansion des Crues imaginé par les Amis des Marais du Vigueirat

Cela permettrait d'obtenir de nouvelles pistes d'accueil d'eau en hiver, pour redonner un caractère plus naturel à l'irrigation du site, pour rendre la fonction de gestion des crues à la zone humide (solutions fondées sur la nature) et pour contribuer à la sécurisation du territoire en matière de gestion des crues.

14. Gestion des espèces exotiques envahissantes

GESTION DES EEE

Plusieurs EEE sont gérées aux Marais du Vigueirat : les Jussies, le Baccharis, l'Herbe de la pampa, le Bourreau des arbres. La Jussie et le Baccharis représentent l'essentiel de l'effort de gestion des EEE sur le site. D'autres espèces sont présentes mais non gérées, comme l'Amorpha ou la Lampourde.

Les EEE sont par définition très opportunistes, et le changement climatique est susceptible de représenter une opportunité de développement pour la plupart d'entre elles. D'autres pourraient souffrir des évolutions climatiques à venir, notamment de la salinisation. De nouvelles espèces risquent aussi d'apparaître sur le site. La trajectoire et l'ampleur des évolutions possibles ainsi que l'horizon temporel associé restent difficiles à anticiper à l'heure actuelle.



ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Les moyens employés pour gérer les EEE présentes aux Marais du Vigueirat dépendent des espèces considérées et des emplacements. Ainsi, les Jussies sont arrachées manuellement sur les marais (sauf exceptions où l'on considère que la situation n'est plus gérable) et mécaniquement dans les canaux (uniquement les années lors desquelles le gestionnaire bénéficie d'un financement dédié). Enfin, les prises d'eau sont équipées de grilles anti-jussies. Le Baccharis (Séneçon en arbre) est arraché et dessouché dès que possible, ou alors coupé avec éventuellement un ajout de sel dans la souche. Exceptionnellement, un broyage combiné à l'inondation et au pâturage par les vaches Aubrac peut être mis en place. L'Herbe de la Pampa et le Bourreau des arbres font également l'objet d'arrachages localisés, tandis que l'Amorpha et la Lampourde ne sont actuellement pas gérées, le gestionnaire ne trouvant pas de méthode satisfaisante.

► Objectif du plan de gestion actuel :

- Poursuivre et organiser la régulation des Jussies, *Ludwigia spp.*, de l'Herbe de la Pampa, *Cortaderia soleana*, et du Séneçon en arbre, *Baccharis halimifolia*.
- Etablir une stratégie de régulation du Faux-Indigo, *Amorpha fruticosa*.



ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

En attendant de potentiels impacts négatifs du changement climatique sur certaines EEE, l'orientation envisagée pour le futur est la poursuite de la gestion pratiquée pour les espèces gérées et la recherche de moyens de gestion pour les espèces non gérées (Amorpha et Lampourde). Cette stratégie devra être révisée dans le cas d'une diminution des moyens humains ou financiers de l'équipe ou de la « naturalisation » de certaines des espèces concernées aujourd'hui considérées exotiques et envahissantes.



PISTES D'ADAPTATION

Continuer tant que possible de gérer les EEE qui le sont déjà

Poursuivre la gestion pratiquée pour les espèces gérées tant que possible et nécessaire

Sauf en cas de diminution des moyens humains ou financiers de l'équipe et sauf si le Conseil Scientifique et d'autres instances spécialisées (Conservatoire botanique, conseil scientifique régional du patrimoine naturel, etc.) considèrent que ces espèces doivent être considérées comme « naturalisées ».

Rechercher des moyens de gestion pour les espèces non gérées (Amorpha et Lampourde)

Prioriser les actions de gestion des EEE pour éviter la dissémination sur des secteurs non touchés

Anticiper les impacts du CC sur les EEE

Rechercher des retours d'expériences d'évolution des EEE et leur gestion dans des régions plus chaudes et salées

15. Accueil du public

ACCUEIL DU PUBLIC

Le grand public est accueilli aux Marais du Vigueirat à travers des visites à pieds (guidées ou libres, toute l'année), des visites à cheval ou en calèche (via des prestataires, du printemps à l'automne), des événements ponctuels, un accueil et une boutique (toute l'année), et des prestations (comme avec le CPIE qui accueille des scolaires sur le site).

Les évolutions du climat vont durcir les conditions de visite pour le public accueilli sur le site, particulièrement l'été. La fréquentation pourrait alors tendre vers un report sur des horaires et périodes différentes. L'accessibilité du site pourrait aussi être réduite à certaines périodes (niveaux d'eau, espèces présentes, ...). Enfin, le changement climatique aura une influence sur le bien-être des chevaux utilisés pour l'accueil du public, qui sera un facteur important à prendre en compte.

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La situation actuelle décrite était valable jusqu'à fin 2025, avant le changement de gestionnaire qui pourrait entraîner des évolutions n'étant pas encore définies lors de la rédaction de ce document. Le site était jusque-là ouvert toute l'année du lever au coucher du soleil pour l'accès aux Sentiers de l'Etourneau. L'accueil et la boutique sont ouverts toute l'année de 9h à 17h. Les visites guidées à pied, réalisées en interne, sont aussi ouvertes toute l'année avec des horaires variables en fonction de la période et du type de visite. En été, les visites sont programmées tôt le matin et fermées l'après-midi en raison des fortes chaleurs. Les visites en calèche, réalisées par un prestataire entre mars et octobre, sont organisées sur différents circuits en fonction de la période pour limiter le dérangement et en raison de l'accessibilité en saison pluvieuse (zone tampon ou Digue des Piscis). Enfin, les durées et circuits des visites à cheval, réalisées par un prestataire entre avril et octobre, sont aussi déjà adaptés avec des visites plus courtes sur des secteurs plus venteux en milieu de journée, ce qui permet un meilleur confort pour les visiteurs et les chevaux.

- ▶ **Objectif à long terme actuel : Développer les activités touristiques et culturelles compatibles avec la mission environnementale sur le site.**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Les orientations envisagées pour le futur dépendront en grande partie des décisions prises par la nouvelle structure gestionnaire concernant l'accueil du public. Toutefois, de manière plus globale, l'équipe gestionnaire envisage de maintenir l'accueil du public en adaptant ses modalités de mise en œuvre aux contraintes liées aux évolutions du climat.

PISTES D'ADAPTATION

Adapter les modalités d'accueil du public aux contraintes climatiques à venir

Modifier les horaires de visites guidées à pied, à cheval et en calèche afin de limiter l'exposition des visiteurs, des guides et des animaux aux horaires les plus chauds en été

Bien que cette pratique soit déjà mise en place, il sera certainement nécessaire de poursuivre son développement. En effet, aujourd'hui, le gestionnaire propose à la fois des visites très matinales pour que les conditions de visites soient meilleures et des visites à des horaires plus classiques, qui

correspondent au rythme des vacanciers. Une sensibilisation du public sera nécessaire pour inciter les visiteurs à modifier leurs habitudes et à accepter cette modification des horaires.

Inciter les visiteurs à visiter le site hors saison

Le gestionnaire essaie de développer depuis plusieurs années l'accueil des visiteurs en dehors de la saison estivale, notamment pour les visites guidées à pied. Cet effort devra être poursuivi pour les autres activités tout en veillant à ne pas créer un dérangement trop important de la faune en période sensible.

Modifier les règles et pratiques d'accueil du public en cas de phénomène extrême

L'intensification des épisodes méditerranéens et le risque associé d'inondations et de forts vents nécessite que le gestionnaire modifie ses règles d'accueil afin de garantir la sécurité du public (revoir les critères de déclenchement de la fermeture du site).

Éventuellement envisager de fermer le site en juillet – août

L'été correspond à la période la plus chaude et sèche et donc la plus risquée pour les visiteurs, guides et chevaux, mais aussi à la période à laquelle les animaux sauvages seront beaucoup moins visibles. Cependant, le rythme de notre société est aujourd'hui calé sur les vacances estivales. Cette hypothèse de fermeture du site en juillet-août reste donc encore très théorique et ne pourra être envisagée qu'à long terme.

16. Chasse

CHASSE

La réglementation de la réserve naturelle interdit la pratique de la chasse, mais cette activité reste possible sur certains terrains appartenant au Conservatoire du littoral (Le Cassaïre) et en dehors du site, à proximité immédiate de celui-ci. La réserve fait ainsi office de zone de repos pour les animaux en période de chasse (chasse aux oiseaux d'eau et au sanglier principalement). La chasse produit du dérangement pour les espèces, y compris à l'intérieur de l'espace protégé, nécessite de la surveillance par le gestionnaire (notamment pour vérifier que les chiens ne rentrent pas sur le site), et une modification des autres activités (horaires d'accueil du public, circulation sur site, lieu et période de présence du bétail, ...).

Avec le changement climatique, un report partiel des activités cynégétiques du gibier d'eau vers le sanglier peut donc être envisagé à terme. L'hypothèse d'une réduction de l'activité de chasse, notamment en raison de conditions plus difficiles en été et de la diminution du nombre de chasseurs, n'est pas non plus à exclure.

ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Aucune activité de chasse n'est organisée sur la réserve naturelle nationale. Par contre, elle l'est sur le Cassaïre (hors RNN) par l'intermédiaire d'une convention entre le Conservatoire du littoral, le gestionnaire et l'association de chasse de Mas-Thibert. Pour le propriétaire et le gestionnaire, l'objectif de ce partenariat n'est pas l'activité en tant que telle, mais le lien qu'elle permet de créer avec les acteurs locaux et les habitants du village. La gestion du Cassaïre est organisée de manière à créer sur ce site, dont l'enjeu écologique est moindre que la réserve naturelle, une dynamique de partenariat et d'échange avec les acteurs de la ruralité (chasseurs, éleveur, scientifiques, scolaires). Le règlement de chasse interne, établi en concertation avec l'association de chasse, est plus restrictif que la réglementation nationale avec une période de chasse moins longue (ouverture au 1^{er} dimanche d'octobre plutôt que fin août), une fréquence moindre (chasse autorisée seulement les mercredi, week-ends et jours fériés), et une liste des espèces chassables plus restrictives que la réglementation nationale.

- ▶ **Objectif à long terme actuel : Favoriser l'implication des acteurs et des habitants du territoire dans la mise en œuvre des activités du site.**

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire envisage d'accepter les évolutions futures liées à la chasse, et d'adapter si besoin certains éléments pour accompagner l'évolution des conditions et de cette activité, toujours dans le respect des objectifs de préservation du patrimoine naturel.

PISTES D'ADAPTATION

Adapter les modalités de la chasse aux évolutions des conditions

Étudier la possibilité de modifier la date d'ouverture de la chasse si la remise en eau automnale du Cassaïre ne peut plus être maîtrisée

L'ouverture de la chasse sur le Cassaïre ne peut être réalisée que si les conditions hydrauliques sont favorables. La date fixée aujourd'hui pourraient être amenée à évoluer en fonction de la capacité du gestionnaire à irriguer le site.

Poursuivre l'étude des statuts de conservation des espèces chassables afin de continuer à proposer des « moratoires » internes concernant les espèces à statuts défavorables

La réglementation nationale met souvent du temps à prendre en compte l'évolution de l'état des populations des espèces chassables. Dans le cadre d'une chasse raisonnée et durable comme c'est le cas sur le Cassaïre, le gestionnaire doit analyser les pressions auxquelles sont soumises les espèces chassables et adapter le règlement pour limiter ou interdire les prélèvements des espèces vulnérables. La vulnérabilité au changement climatique devra donc être analysée plus finement à l'avenir.

17. Gestion quotidienne

GESTION QUOTIDIENNE

La gestion quotidienne correspond à plusieurs éléments indispensables à la réalisation de la gestion envisagée pour toutes les autres thématiques : entretien des infrastructures de gestion et des bâtiments, législation et réglementation, procédures administratives, surveillance du site. De plus, les conditions de travail de l'équipe sont directement liées à la gestion quotidienne et à la réalisation de toutes les autres mesures envisagées. La gestion quotidienne comprend aussi la gestion hydraulique ou la gestion des espèces exotiques envahissantes par exemple, qui sont tout aussi indispensables à la gestion du site, mais ces thématiques transversales sont traitées dans des fiches à part entière étant donnée leur importance aux Marais du Vigueirat.

Objets du DVO concernés :

BATIMENTS ET ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES : Le nombre de bâtiments présents sur le site entraîne des difficultés d'entretien pour le gestionnaire. Le Conservatoire du Littoral, propriétaire, a lancé une réflexion sur leur avenir, pouvant aller de la restauration à la destruction. Les évolutions futures du climat fragiliseront les bâtiments et infrastructures du site (salinisation, mouvements du sol) et les besoins d'entretien ou remplacement d'infrastructures devraient s'accroître dans le futur. Les accès au site (pistes, chemins), infrastructures hydrauliques et véhicules sont également concernés.

SURVEILLANCE : La surveillance du site est effectuée toute l'année, de manière passive lors d'autres activités de gestion et de manière active le soir et les week-ends. L'évolution, en contexte de changement climatique, des activités et actions de gestion concernées (chasse, élevage, gestion hydraulique, accueil du public) impliquera des modifications dans les besoins et les pratiques de surveillance du site.

CONDITIONS DE TRAVAIL DE L'EQUIPE : une partie des membres de l'équipe de gestion travaille essentiellement en extérieur, toute l'année : surveillance, travaux et actions de gestion, suivis, entretien, etc. Avec les évolutions du climat, les conditions de travail vont se durcir, en particulier en période estivale, malgré les adaptations déjà existantes aux contraintes locales. On anticipe aussi une réduction des fenêtres d'intervention sur le terrain.



ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion courante actuelle consiste à mettre en œuvre le plan de gestion et les éléments qui permettent cette mise en œuvre : tâches administratives et financières, organisation des actions de gestion sur la durée du plan de gestion, mise en œuvre de la surveillance, de l'entretien des infrastructures dans le respect du patrimoine naturel, etc. Les conditions de travail impliquent aujourd'hui des horaires de travail classiques mais modulables en fonction des besoins du terrain, et des adaptations aux conditions climatiques difficiles de l'été de plus en plus nombreuses (organisation du travail et horaires dans une certaine mesure). Concernant les bâtiments, les gros travaux sont pris en charge par le propriétaire et l'entretien quotidien est assuré par le gestionnaire. Les bâtiments, aujourd'hui nombreux et dégradés, devront faire l'objet de choix de restauration par le propriétaire en fonction des moyens et des projets portés par le nouveau gestionnaire (LPO). Les priorités et modalités de la surveillance du site pourraient aussi évoluer très prochainement avec le changement de gestionnaire.

► Objectif du plan de gestion actuel :

- Entretien les bâtiments ;
- Entretien les pistes et chemins de circulation ;
- Entretien les équipements des sentiers ;
- Entretien les véhicules, le matériel et l'outillage ;

- **Entretien des infrastructures et équipements hydrauliques ;**
- **Garantir la tranquillité du site et le respect de la réglementation.**

Les conditions de travail de l'équipe ne font pas l'objet d'un objectif spécifique mais sont garanties par un ensemble d'autres objectifs plus larges. Ces derniers ne tiennent toutefois pas compte du changement climatique.

ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Il est nécessaire de maintenir la gestion quotidienne, indispensable à la gestion de la réserve naturelle. En revanche, des adaptations seront indispensables pour faire face aux évolutions des conditions de travail, aux changements du climat et leur impact sur les cibles de gestion. Les orientations envisagées pour le futur consistent principalement à anticiper autant que possible, pour adapter les bâtiments, les équipements et l'organisation du travail. La démarche d'adaptation fait aussi prendre conscience de l'importance croissante, en contexte de changement climatique, de travailler conjointement avec d'autres gestionnaires d'espaces naturels, et de renforcer les liens avec les acteurs du territoire, concernés directement ou indirectement par plusieurs thématiques de gestion et d'adaptation.

PISTES D'ADAPTATION

Adapter les bâtiments au changement climatique

Restaurer ou détruire les bâtiments qui le nécessitent

Restauration écologique des bâtiments utiles au projet, destruction des autres bâtiments avec renaturation des zones anciennement bâties (ex : cour de triage du Mas Ligagneau).

Isolation et équipement des bâtiments utilisés pour les bureaux et les logements

Isolation de l'ensemble des bureaux et logements, remplacement de toutes les huisseries par double vitrage, équipement des bâtiments par climatisation (si possible écologique type puits canadien)

Prendre en compte des critères liés au changement climatique pour la restauration des bâtiments

Prendre en compte des critères comme des matériaux écologiques et résistants au sel, des techniques permettant aux bâtiments de supporter le retrait / gonflement des argiles, le confort d'été, etc.

Adapter les équipements et infrastructures au changement climatique

Prendre en compte les critères liés au changement climatique pour toute restauration ou installation de nouvel équipement ou infrastructure liés à la gestion pastorale et hydraulique ou à l'accueil du public

Chaque nouvel aménagement et chaque restauration devra prendre en compte les éléments tels que la salinisation des sols (éléments métalliques), le retrait / gonflement des argiles (éléments solides pouvant casser), le risque d'inondation (éléments à même le sol), le risque de sécheresse intense, l'intensification des épisodes méditerranéens, etc.

Prévoir une réfection plus régulière des pistes et chemins

L'intensification des épisodes méditerranéens peut conduire à une dégradation plus rapide des pistes et chemins. Le gestionnaire devra adapter la gestion à cette probabilité (conséquences budgétaires, modification des règles de circulation, étude de l'intérêt d'empierrement les chemins de terre, etc.).

Prévoir un entretien plus important des véhicules et matériels

L'intensification de la rudesse du climat sera source d'usure précoce des véhicules, matériels et outillages (la chaleur intense a des conséquences sur les plastiques, la salinité a des conséquences sur

le métal, la sécheresse produit de la poussière, etc.). Le gestionnaire devra prévoir des achats d'équipements plus adaptés et prévoir un budget d'entretien plus important.

Adapter les conditions de travail aux évolutions climatiques

Continuer d'adapter les horaires et périodes à la pénibilité du travail en extérieur

Revoir l'organisation des activités de gestion et améliorer l'adaptabilité aux conditions environnementales.

Continuer l'équipement des équipes qui travaillent en extérieur

Les équipes sont déjà équipées de gourdes, glacières, casquettes, etc., mais il sera probablement nécessaire de poursuivre les efforts pour permettre de réduire la pénibilité et les risques liés au travail en extérieur en période de fortes chaleurs

Mettre en place une veille et une meilleure prévention des risques (incendies, orages, sanitaires, ...)

Adapter les pratiques de surveillance au changement climatique

Concernant la surveillance, les pistes d'adaptations sont à rapprocher des pistes d'adaptation au changement climatique de tous les éléments qui nécessitent de la surveillance :

- Adaptation des activités d'accueil du public (cf. **Accueil du public**)
- Adaptation des pratiques d'élevage (cf. **Gestion pastorale**)
- Adaptation des pratiques de chasse (cf. **Chasse**)
- Adaptation de la gestion hydraulique (cf. **Gestion hydraulique**).

L'adaptation se fera aussi en fonction de l'évolution du droit du travail et des moyens humains et financiers du gestionnaire plus qu'en fonction du changement climatique

Améliorer les échanges entre gestionnaires d'espaces naturels

Mettre en place une concertation entre gestionnaires d'espaces naturels sur plusieurs thématiques pour renforcer la cohérence de gestion en contexte de changement climatique

Notamment la gestion et le devenir des lagunes méditerranéennes, ou l'accueil des anatidés hivernants.

Assurer une veille commune (voire proposer) des études sur les thématiques communes qui le nécessitent (comme la salinisation du territoire).

Envisager des actions communes à plusieurs espaces naturels, comme la mise en place d'un suivi hydrogéologique commun

Poursuivre les échanges d'expériences concernant les adaptations diverses au changement climatique (pratiques de gestion, adaptation des équipements, adaptation du rythme des équipes, etc.)

Atténuation du changement climatique

Étudier les pistes d'atténuation des impacts des activités pratiquées sur le site (gestion, accueil etc.)

Sur plusieurs thématiques : énergie, véhicules, déplacements, émissions de GES par les milieux, notamment en fonction de la gestion, ...

Bilan et perspectives

La démarche Natur'Adapt, du diagnostic jusqu'au plan d'adaptation, aura permis au gestionnaire de **prendre conscience des évolutions climatiques locales à venir et de leurs conséquences possibles** sur les écosystèmes, les activités socio-économiques et la gestion de la réserve. **Cette prise de conscience est un résultat au moins aussi important que les livrables produits au cours de la démarche.** La rédaction de ces derniers a été l'occasion de synthétiser l'ensemble de ces réflexions. Ils permettront notamment d'alimenter le futur plan de gestion, mais ont aussi vocation à **guider le gestionnaire tout au long de la vie de la réserve.** Ils constituent également des documents d'appui pour échanger avec les acteurs du territoire sur la thématique du changement climatique.

Le gestionnaire se trouve globalement dans une logique d'acceptation et de suivi des évolutions liées au changement climatique sur la réserve, tout en continuant de maintenir dans un premier temps une gestion nécessaire à la préservation du patrimoine, notamment en réduisant les autres pressions qui s'exercent sur le site. La **réduction des pressions anthropiques**, qui s'ajoutent à celles des évolutions climatiques, reste donc un axe de travail important, auquel s'ajoute des actions plus spécifiques d'adaptation. La démarche a notamment permis de prendre conscience des **très nombreuses incertitudes** qui subsistent à chaque étape du processus. Certaines sont inévitables, mais d'autres sont liées à un manque de connaissances du gestionnaire ou même de la communauté scientifique. **L'amélioration des connaissances** représente donc une piste importante pour mieux comprendre les évolutions et affiner l'adaptation de la gestion de la réserve.

La démarche fait également ressortir que de nombreux paramètres, dont dépendent directement les enjeux du site, ne sont **pas du ressort du gestionnaire.** Ce dernier peut ainsi se trouver très **démuni face à ce constat.** Cela va de pair avec un autre résultat du processus : l'adaptation au changement climatique est une démarche **à mener collectivement.** A ce titre, l'ancrage territorial et la sensibilisation des acteurs locaux constituent des leviers importants pour encourager l'appropriation du sujet par le plus grand nombre et favoriser la prise en compte du changement climatique dans les décisions sur le territoire. La question des impacts du changement climatique représente ainsi une **opportunité pour fédérer les acteurs du territoire** car elle constitue un sujet commun par lequel tous sont concernés.

Enfin, pour rappel, la démarche d'adaptation a été menée sur une liste non exhaustive d'objets estimés représentatifs de la réserve. La réflexion a vocation à être étendue à d'autres éléments la composant. De plus, de nombreux éléments liés à la réserve tels que les connaissances, le contexte local, ou encore les décisions extérieures évolueront dans le futur. Ainsi, les analyses et réflexions produites dans le cadre de la démarche ne sont **pas figées et devront être mises à jour et requestionnées** au cours de la vie de la réserve.

Le projet Natur'Adapt Sud constitue ainsi une étape clé pour la prise en compte du changement climatique dans la gestion de la réserve et ouvre de **nombreuses perspectives** pour le gestionnaire. En effet, ce dernier a pu s'approprier le sujet tout au long de la démarche et possède désormais tous les éléments pour faire vivre cette thématique sur son territoire.

Liste des acronymes

CC	Changement climatique
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CPIE	Centre permanent d'initiatives pour l'environnement
DREAL	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DVO	Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique
EEE	Espèce exotique envahissante
EN	En danger (sur la liste rouge de l'UICN)
GES	Gaz à effet de serre
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
NT	Quasi-menacé (sur la liste rouge de l'UICN)
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PNA	Plan national d'actions
RNF	Réserves naturelles de France
RNN	Réserve naturelle nationale
STOC EPS	Suivi temporel des oiseaux communs, avec la méthode de l'échantillonnage ponctuel simple
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
VHD	Maladie hémorragique virale du lapin

Bibliographie

COUDURIER C., PETIT L., TISSOT A.C., LOCHON I., DANE J. et CHAMPION E., 2023. Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt – Guide méthodologique d'élaboration d'un diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité et d'un plan d'adaptation à l'échelle d'une aire protégée [en ligne]. 11 février 2023. [Consulté le 7 mars 2023]. Disponible <https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/556/get>

DEBIESSÉ L., LUCCHESI J.-L. (coord.), 2016. PLAN DE GESTION des Marais du Vigueirat 2017 – 2026. Section B. octobre 2016. Réserve naturelle des Marais du Vigueirat.

NOJAROFF N., ABIS O., GATEL M., KELLER L. et DEBIESSÉ L., 2026. Diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique - Réserve naturelle nationale des Marais du Vigueirat. Projet d'adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur au changement climatique. 58 p.

NATUR ADAPT SUD

Coordinateur du projet



Partenaires techniques



Partenaires financiers



Réserves naturelles participantes



Réserve Naturelle
CAMARGUE



Réserve Naturelle
COUSSOULS DE CRAU



Réserve Naturelle
L'ILON



Réserve Naturelle géologique
LUBERON



Réserve Naturelle
MARAIS DU VIGUEIRAT



Réserve Naturelle
DES PARTIAS



Réserve Naturelle
PLAINE DES MAURES



Réserve Naturelle
POURRA - DOMAINE DU RANQUET



Réserve Naturelle
POITEVINE-REGARDE-VENIR



Réserve Naturelle
RISTOLAS - MONT-VISO



Réserve Naturelle
SAINTE-VICTOIRE



Réserve Naturelle Régionale
SAINT-MAURIN



Réserve Naturelle
TOUR DU VALAT