

# Plan d'adaptation de la gestion au changement climatique

RESERVE NATURELLE REGIONALE DE LA TOUR DU VALAT



© Damien Cohez / RNR TdV

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

## Auteurs

---

NOJAROFF Noémie – Tour du Valat

COHEZ Damien – Tour du Valat / Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat

*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 COHEZ D., 2026. Plan d'adaptation de la gestion au changement climatique – Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat. Projet Natur'Adapt Sud : Adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur au changement climatique. 34 pages.

# Table des matières

---

Résumé .....	4
I. Introduction .....	5
1. Contexte .....	5
2. Intégration du changement climatique dans la gestion.....	5
II. Carte d'identité de la réserve .....	6
III. Résumé du diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité .....	7
1. Synthèse de l'analyse climatique .....	7
2. Synthèse de l'analyse de vulnérabilité .....	8
IV. Stratégie d'adaptation .....	9
1. Méthodologie de définition de la stratégie d'adaptation .....	9
2. Stratégie d'adaptation de la RNR de la Tour du Valat.....	10
V. Analyse de la gestion actuelle .....	11
VI. Vers une gestion adaptée au changement climatique .....	12
1. Qu'est-ce qu'une mesure d'adaptation ?.....	12
2. Méthodologie de définition des mesures .....	13
3. Diversité des mares et marais temporaires .....	15
4. Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres.....	19
5. Communautés d'oiseaux d'eau .....	21
6. Patrimoine naturel d'origine fluviale .....	24
7. Dunes de la Commanderie .....	26
8. Gestion pastorale .....	27
9. Gestion quotidienne.....	29
Bilan et perspectives .....	32
Liste des acronymes .....	33
Bibliographie.....	34
Annexe.....	35

## Résumé

Le présent document s'inscrit dans la démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt, menée par la Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat 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, 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 de la Tour du Valat consiste donc à s'appuyer sur la résilience des écosystèmes fonctionnels déjà présents (voire améliorer leur résilience), et adapter la gestion des sites déjà gérés pour leur laisser et nous laisser plus de temps face aux pressions climatiques.

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 RNR de la Tour du Valat sont les suivantes :

- Diversité des mares et marais temporaires ;
- Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres ;
- Communautés d'oiseaux d'eau ;
- Patrimoine naturel d'origine fluviale ;
- Dunes de la Commanderie ;
- Gestion pastorale ;
- 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 l'abandon de certaines stratégies de gestion, en passant par la réflexion à des stratégies de repli ou l'adaptation de la gestion actuelle 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.

# 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 RNR de la Tour du Valat 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 25 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 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 RNR de la Tour du Valat, 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.

## 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 RNR de la Tour du Valat**. Ce dernier est en cours de mise en œuvre sur la période **2024-2033**, avec une évaluation à mi-parcours prévue en 2028.

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 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 régionale de la Tour du Valat

**Date de création** : 2008, reclassée en 2024 pour extension

**Gestionnaire** : Fondation Tour du Valat (TdV)

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

**Superficie** : 2164 ha

**Milieus naturels principaux** : Marais, sansouïres, montilles, prés salés

## 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 : entre +1,6 et +2,3°C d'ici 2050, et entre +2 et +4°C d'ici 2100. Ce réchauffement devrait être plus marquée en été et en automne, avec des températures moyennes estivales pouvant atteindre 28°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 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 de l'année 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 dans le delta. L'augmentation de la fréquence des tempêtes devraient conduire à **des phénomènes de submersion marine de plus en plus fréquents et importants en Camargue**, dès le court terme, aggravés par le niveau marin élevé et la subsidence du delta. Ces événements toucheront inéluctablement la Tour du Valat, possiblement d'ici 2050. Ces phénomènes **accentueront également le processus de salinisation** des sols et eaux superficielles et souterraines.

Enfin, 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.

## 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 de la Tour du Valat sont **fortement à très fortement vulnérables** au changement climatique. Cela concerne essentiellement des **enjeux liés à la présence d'eau douce**, menacés par la salinisation croissante des eaux et des sols, la réduction de la disponibilité en eau douce pour la gestion hydraulique, et à terme les submersions marines. A l'inverse, deux objets présentent **une opportunité**, moyenne ou forte, aux évolutions climatiques ; il s'agit respectivement du cortège d'oiseaux steppiques et des lagunes méditerranéennes. Enfin, les sansouïres de la Tour du Valat ne semblent pas menacées ou favorisées par les changements à venir à moyen terme. Il n'en est pas de même pour les prés salés annuels et les rassemblements estivaux d'échassiers, dont la **vulnérabilité incertaine** traduit une analyse complexe et un futur qui pourrait tout aussi bien tendre vers la vulnérabilité que vers l'opportunité, voire l'un puis l'autre, selon les évolutions de la réserve.

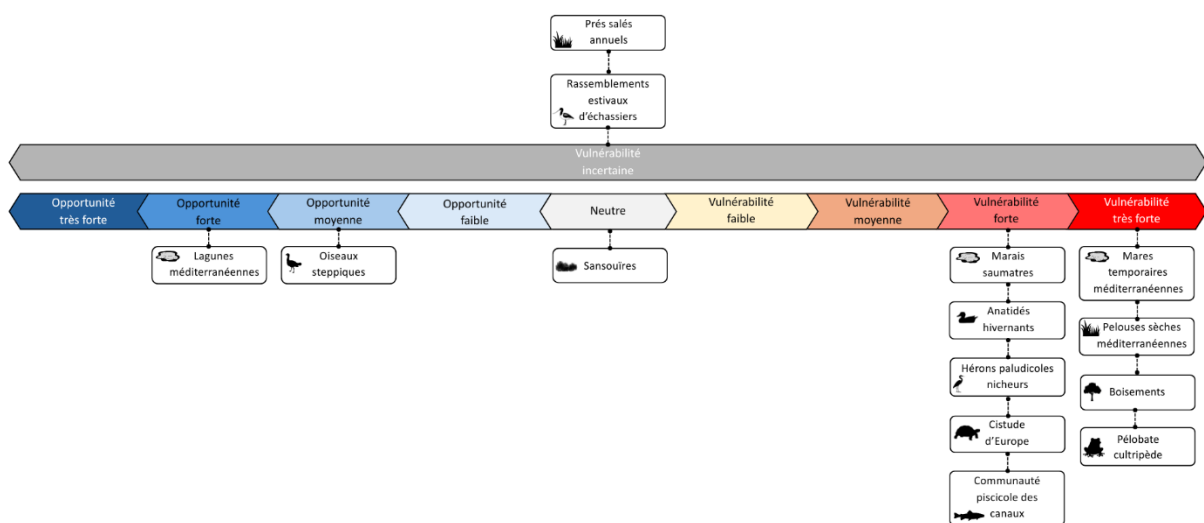


Figure 1 – Schéma de synthèse des résultats de l'analyse de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique des objets du patrimoine naturel de la RNR de la Tour du Valat

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 du maraichage (dans des zones pas trop salinisées) et de la riziculture est probable, tout comme l'accueil du public, sûrement plus compliqué mais toujours possible. Parmi les adaptations envisagées, on pourrait par exemple observer une évolution des rotations de cultures, ou un report partiel des activités cynégétiques du gibier d'eau vers le sanglier. Enfin, le sujet de l'alimentation en eau du bétail en période estivale risque de devenir une contrainte majeure, particulièrement pour la manade de la Tour du Valat, dès le court à moyen terme. En effet, le risque de salinisation et de baisse de la disponibilité en eau douce pourrait 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 (et des bénévoles des Marais du Verdier) 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, 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 et des 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 est définie par le gestionnaire et propriétaire foncier. Les experts et acteurs enquêtés dans le cadre du Diagnostic de vulnérabilité ont également été invités à faire un retour sur la stratégie envisagée lors d'une réunion de présentation des résultats du DVO et d'échanges sur l'adaptation. La stratégie d'adaptation du site est également validée par les instances de gouvernance de la réserve, en particulier son comité consultatif.

## 2. Stratégie d'adaptation de la RNR de la Tour du Valat

La position stratégique globale du gestionnaire face au changement climatique et ses impacts sur la réserve est celle de l'acceptation des évolutions à venir, tout en continuant de réduire les autres pressions qui s'exercent sur le site. En effet, les écosystèmes présents sont pour la plupart très résilients, à conditions que les pressions les menaçant soient limitées, et que leur état de conservation le permette. Pour cette raison, le maintien de la gestion adaptative actuelle, qui vise un bon état de conservation des enjeux, est nécessaire. Afin de s'adapter aux impacts du changement climatique qui n'était pas suffisamment pris en compte jusque-là, il est aussi indispensable de renforcer le caractère adaptatif de la gestion, en particulier hydraulique. Dans certains cas, où cela ne suffira pas au regard de la rapidité des évolutions à venir ou de la patrimonialité des enjeux concernés, une stratégie de sortie pourra être envisagée. Cela consiste à laisser du temps aux espèces mobiles de trouver d'autres sites plus accueillants, et au gestionnaire d'étudier les options, comme la relocalisation de certains enjeux, tout en acceptant qu'ils ne pourront pas tous être conservés. Le positionnement global du gestionnaire n'empêche pas non plus d'agir contre certaines évolutions liées au climat, de manière ponctuelle et temporaire. En effet, les vulnérabilités et marges de manœuvre ne seront pas les mêmes sur différents secteurs de la réserve, à différentes périodes, et la stratégie globale sera donc déclinée de manière variée et adaptative.

La stratégie d'adaptation de la gestion de la RNR de la Tour du Valat peut ainsi être résumée ainsi :

*S'appuyer sur la résilience des écosystèmes fonctionnels déjà présents (voire améliorer leur résilience), et adapter la gestion des sites déjà gérés pour leur laisser et nous laisser plus de temps face aux pressions climatiques.*



Figure 2 – Photo d'un lever de soleil sur la Tour du Valat © N. Nojaroff

## V. Analyse de la gestion actuelle

Le plan de gestion de la Réserve naturelle de la Tour du Valat a été renouvelé en 2024, juste avant le début du projet Natur'Adapt Sud (Nojaroff et Cohez, 2024). Il a été réalisé en utilisant majoritairement la méthodologie des Conservation Standards (anciennement Open Standards). Cette méthode est construite de manière similaire à celle proposée par RNF et l'OFB (CT88), et s'exprime sous la forme d'un cycle itératif propre à la gestion adaptative.

Elle propose notamment la définition d'une vision globale, partagée et à long terme des grands enjeux du site, qui constitue un véritable fil conducteur de la gestion globale. Dans le plan de gestion 2024-2033 du Domaine de la Tour du Valat, la vision est la suivante :

*Le Domaine de la Tour du Valat offre des paysages et une mosaïque d'habitats fonctionnels propices à l'expression de la biodiversité caractéristique de la Camargue fluvio-lacustre. Dans ce contexte, les activités scientifiques, socio-économiques et culturelles sont intégrées durablement et de façon exemplaire, elles contribuent à l'amélioration et à la valorisation de la gestion du Domaine.*

De plus, depuis 2020, la méthodologie des Conservation Standards propose d'intégrer les enjeux du changement climatique directement au cours de la construction du document de gestion, sous la forme de menaces climatiques (GIZ & CMP, 2020). Le plan de gestion actuel de la Tour du Valat intègre donc déjà les enjeux du changement climatique, mais de manière moins approfondie que le travail réalisé grâce à la démarche Natur'Adapt.

**Ainsi, les cibles de gestion que l'on retrouve dans le document et les différentes stratégies de gestion mises en œuvre sont récents et dans l'ensemble pertinents dans le contexte de changement climatique.**

Les cibles de gestion proposées dans le plan de gestion actuel sont les suivantes :

- Diversité des mares et marais temporaires ;
- Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres ;
- Communautés d'oiseaux d'eau ;
- Patrimoine naturel d'origine fluviale ;
- Dunes de la Commanderie ;

Il faut aussi rappeler que le plan de gestion actuel est rédigé pour l'ensemble du Domaine de la Tour du Valat (dont la RNR), et tient donc compte des activités qui y sont pratiquées. Ainsi, quatre « autres cibles », correspondant aux vocations de la Tour du Valat, sont aussi identifiées :

- Etudes scientifiques et amélioration des connaissances ;
- Agriculture et élevage biologiques ;
- Chasse raisonnée ;
- Accueil du public et transfert d'expériences.

Enfin, le plan de gestion inclut également la Gestion courante comme facteur clé de réussite et dernière thématique abordée.

## 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.

Dans ce document, les mesures d'adaptation nouvelles ★ ou modifiées ☆ par rapport aux actions du plan de gestion sont marquées d'une étoile.

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 RNR de la Tour du Valat, ces thématiques correspondent majoritairement aux cibles de gestion identifiées dans le plan de gestion du Domaine de la Tour du Valat (Nojaroff et Cohez, 2024). Elles 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 :

- Diversité des mares et marais temporaires ;
- Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres ;
- Communautés d'oiseaux d'eau ;
- Patrimoine naturel d'origine fluviale ;
- Dunes de la Commanderie ;
- Gestion pastorale ;
- Gestion quotidienne.

Les thématiques sélectionnées regroupent ainsi plusieurs objets analysés dans le DVO. Bien que leurs niveaux de vulnérabilité et les potentielles réponses au changement climatique soient différentes, 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 généralement. Les objets du DVO concernés par chaque thématique sont présentés au début de chaque fiche.

### 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. Diversité des mares et marais temporaires

#### MARES ET MARAIS TEMPORAIRES

En l'absence des inondations du Rhône dans le delta, les mares et marais possèdent un fonctionnement hydrologique temporaire, dont la mise en eau ne dépend que des précipitations et l'assèchement que de l'évapotranspiration. La durée d'inondation varie fortement selon les années et les caractéristiques des plans d'eau (taille, forme, profondeur, bassin versant), tout comme leur salinité qui est variable selon les saisons et les sites. Ces milieux présentent une mosaïque d'habitats liés à la topographie et à l'alternance de phases inondées et sèches. Leur fonctionnalité dépend de l'isolement des canaux. (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### Objets du DVO concernés :

**MARES TEMPORAIRES MEDITERRANEENNES** – **Vulnérabilité très forte** : de petite superficie (<1 ha), oligo-saumâtres, généralement inondées de la fin de l'automne à la fin du printemps par de l'eau douce (<5 g/l) oligo-mésotrophe. Elles sont particulièrement vulnérables à la salinisation.

**GRANDS MARAIS TEMPORAIRES** – **Vulnérabilité forte** : généralement de plus de 10 ha, avec une végétation dominée par les héliophytes, leur fonctionnement est similaire aux mares mais le bassin versant plus important et leur superficie font que la durée d'inondation est plus longue.

**LAGUNES MEDITERRANEENNES** – **Opportunité forte** : situées sur des terrains de niveau topographique plus bas et surtout plus salés (anciennes salines de la Tour du Valat), les lagunes saumâtres présentent des cortèges de végétation très proches des lagunes méditerranéennes. La salinisation et l'évolution des températures et précipitations devraient leur être favorable.

**PELOBATE CULTRIPÈDE** – **Vulnérabilité très forte** : crapaud qui a besoin d'une longue période de vie larvaire en eau douce (5-6 mois), présent sur la partie Sud de la Tour du Valat. Il est menacé par la réduction de l'hydropériode et la salinisation de ses sites de reproduction.

#### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Les mares et marais temporaires sont globalement mis en eau par les pluies et asséchés en été par évapotranspiration, à l'exception des plans d'eau où sont présentes les espèces à enjeu Pélobate cultripède (*Pelobates cultripipes*) et Leste à grands stigma (*Lestes macrostigma*), sites sur lesquels une intervention hydraulique est pratiquée.

- ▶ **But actuel pour la cible** : La diversité des mares et marais temporaires permet l'expression et le maintien des communautés caractéristiques et patrimoniales.

#### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Globalement, les évolutions envisagées suite à l'analyse légitiment les décisions prises dans le plan de gestion actuel sur la gestion des mares et marais temporaires.

Au vu des impacts potentiels du climat futur sur cette cible, le gestionnaire **accepte la possible homogénéisation des mares temporaires**, qui seront alors moins diverses. Leurs cortèges associés évoluant probablement vers de la lagune méditerranéenne, elles présenteront toujours un intérêt patrimonial important, bien que différent. Le diagnostic renforce ainsi la nécessité d'**avoir une bonne typologie des mares du site**, afin de mieux connaître leur diversité actuelle et mieux **suivre leur évolution** future. Dans le cas où la salinisation des mares serait particulièrement rapide, le gestionnaire envisage une stratégie intermédiaire consistant à **étudier la possibilité de création de mares sur des milieux plus doux**, aussi bien

sur la RNR qu'en dehors, afin de préserver les enjeux forts associés à ces milieux d'une disparition de leur habitat trop rapide qu'ils puissent s'y adapter.

Pour les **grands marais temporaires**, l'enjeu reste qu'ils soient **pleinement fonctionnels** pour rester favorables aux espèces associées (notamment Pélobate et Leste). Pour cela, il faut principalement qu'ils **retiennent au maximum les eaux de pluie**, ce qui implique l'absence de drains ou autre élément réduisant leur capacité de rétention.

**Pour le Pélobate**, espèce à enjeu au cycle long, le gestionnaire prévoit d'**agir sur les niveaux d'eau si c'est possible et nécessaire**, afin d'assurer son développement larvaire. Cette stratégie ne sera envisagée que si la bonne fonctionnalité des marais ne suffit pas, à condition d'avoir récupéré la maîtrise hydraulique et uniquement si de l'eau douce est disponible à la période appropriée (ce qui devrait encore être le cas à court-moyen terme). D'ici là, le gestionnaire envisage pour le recul stratégique de cette espèce.

- ▶ **Proposition de modification du but : La diversité des mares et marais temporaires permet l'expression de communautés caractéristiques et patrimoniales.**



## PISTES D'ADAPTATION

---

### Accepter et suivre l'évolution des mares temporaires

#### Réaliser une typologie des mares du site

Cette mesure était déjà présente dans le plan de gestion actuel, mais son objectif change légèrement dans le cadre de l'adaptation de la gestion au changement climatique. En effet, elle devait permettre de mieux connaître les mares du site pour ensuite décider d'une éventuelle réouverture ou rajeunissement de certaines d'entre elles. Dans le cadre de l'adaptation de la gestion, il est plutôt envisagé que cette meilleure connaissance des mares temporaires actuelles serve de base pour suivre leur évolution en contexte de changement climatique.

#### Suivre l'évolution des mares, en particulier leur salinisation ★

Actualiser la typologie des mares du site quelques années après l'avoir réalisée et/ou avoir un suivi régulier de leur état de conservation, afin de suivre suffisamment finement l'évolution des mares temporaires du site. En particulier leur salinisation et la probable évolution de leur végétation vers des cortèges de lagune méditerranéenne. Un suivi est déjà prévu dans la gestion actuelle dans le cadre des indicateurs d'état de conservation de cet habitat, mais les modalités de ce suivi pourraient nécessiter une adaptation à l'avenir.

### Envisager la recréation de mares temporaires pour accompagner le déplacement d'espèces patrimoniales

#### Étudier la possibilité et l'intérêt de recréer des mares temporaires moins vulnérables ★

Avant d'envisager de recréer 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), sur ou hors de la RNR (donc en lien avec d'autres acteurs).

#### Initier ou s'associer à des projets de création de mares temporaires moins vulnérables ★

Assurer une veille sur les projets de création de mares sur le territoire, voire initier ce type de projet si aucun projet extérieur n'émerge.

#### Étudier l'intérêt et la possibilité d'accompagner le déplacement d'espèces ★

La création de mares temporaires moins vulnérables doit permettre le déplacement des espèces les plus vulnérables vers des milieux plus favorables. Il faut donc étudier l'intérêt et la possibilité d'accompagner ces déplacements artificiellement dans le cas où ils n'auraient pas lieu naturellement. Cette mesure doit être envisagée en lien avec d'autres acteurs du territoire (stratégie plus large que la Tour du Valat, implication des gestionnaires de site de substitution, ...).

### Assurer un bon fonctionnement hydrologique des plans d'eau temporaires

#### **Assurer l'absence de drains ou artéfacts qui réduisent leur capacité de rétention d'eau**

Cette mesure correspond à deux stratégies du plan de gestion actuel, qui sont donc d'autant plus pertinentes à mettre en œuvre. Il s'agit principalement de surveiller et réparer les infrastructures hydrauliques, mais aussi d'empêcher les manipulations indésirées des ouvrages hydrauliques.

#### **Effacer l'artificialisation des milieux pour réduire le risque d'intrusion d'eau de mer ★**

En effaçant des canaux non fonctionnels ou autres éléments artificiels non utilisés, le risque de mise en connexion des canaux en cas de coups de mer est réduit.

### Favoriser la viabilité du Pélobate

#### **Récupérer la maîtrise hydraulique sur les marais concernés**

Le Pélobate ne semble se reproduire que sur deux marais (l'étang Redon et la Bomborinette). Des efforts importants ont été réalisés sur l'étang Redon ces dernières années ; celui-ci a aujourd'hui un fonctionnement hydrologique normal et nous avons la possibilité de faire un appoint d'eau d'irrigation si nécessaire. Par contre, ce n'est pas le cas pour la Bomborinette qui a un fonctionnement altéré : fuite importante via un canal de drainage avec entrée d'eau non maîtrisée, apport d'eau via le canal d'irrigation non fonctionnel. Moins les sites de reproduction du Pélobate sont fonctionnels, moins l'espèce a de chance de se reproduire et donc de faire face aux impacts du changement climatique. C'est pourquoi à court terme il est indispensable de restaurer et maintenir un fonctionnement hydrologique optimal sur ces deux sites de reproduction.

#### **Ajuster les niveaux d'eau tant que c'est possible et si nécessaire pour favoriser la reproduction ★**

Une fois la maîtrise hydraulique récupérée, ajuster si nécessaire les niveaux d'eau des marais concernés pour favoriser la reproduction du Pélobate et la survie de la population, et ce tant que les conditions (climatiques mais pas que) permettent cet apport d'eau douce.

### Améliorer les connaissances

#### **Actualiser les données de niveaux d'eau en tenant compte du niveau NGF ★**

Cela permettrait de mieux suivre, comparer et modéliser les phénomènes liés aux niveaux d'eau et leurs évolutions, notamment en lien avec le territoire autour de la RNR (autres espaces naturels, niveau marin, etc.).

#### **Réactualiser le MNT et modéliser des scénarios de coups de mer affectant la TdV ★**

La réactualisation du Modèle Numérique de Terrain est nécessaire à la modélisation de scénarios fins et localisés du risque d'entrées d'eau de mer et de submersions marines à la Tour du Valat. Ces modélisations pourraient notamment étudier l'impact du niveau du Vaccarès sur le canal du Fumemorte et ses affluents, qui parcourent la réserve et alimentent certains marais.

#### **Étudier les mécanismes de salinisation et résilience des mares et marais**

#### **Affiner l'analyse de vulnérabilité du Pélobate ★**

Étudier plus en détails la vulnérabilité du Pélobate, comparer la situation locale avec celle d'autres populations (comme à Doñana) pour avoir une meilleure idée de la nécessité et la pertinence d'envisager des actions supplémentaires pour la conservation de l'espèce (déplacement par exemple).

## 4. Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres

### MILIEUX OUVERTS

Cette thématique regroupe trois types de milieux caractéristiques de la Camargue faisant partie d'un même ensemble paysager. Fortement imbriqués, leur expression dépend de nombreux paramètres tels que la topographie, la pluviométrie, les périodes d'irrigation et la salinité. La préservation de ces milieux est fortement dépendante de la présence d'herbivorie sauvage ou domestique. (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### Objets du DVO concernés :

**PELOUSES MEDITERRANEENNES** – **Vulnérabilité très forte** : habitat herbacé typiquement présent sur les montilles de la Tour du Valat, en grande partie colonisé ou menacé par les buissons de filaires. Avec le changement climatique, on pourrait observer une évolution du type de pelouse, une transformation en pré salé par endroit ou par période en cas de salinisation, et une réduction de la menace liée aux filaires.

**PRES SALES ANNUELS** – **Incertain** : à l'interface entre sansouïres et pelouses, habitat ouvert et diversifié de plantes annuelles tolérantes au sel. Son évolution en contexte de CC est très incertaine, mais la salinisation pourrait le favoriser au détriment d'habitats plus sensibles comme les pelouses ou les friches.

**SANSOUIRES** – **Indifférent** : habitat arbustif bas se développant sur des sols salés subissant des périodes d'inondations annuelles plus ou moins longues. Les sansouïres de la Tour du Valat ne semblent ni vulnérables ni en opportunité face au changement climatique, mais leur composition floristique pourrait évoluer avec les conditions abiotiques.

### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion actuelle porte essentiellement sur les pelouses, menacées par le développement des buissons de filaires. Plusieurs stratégies complémentaires sont envisagées dans le plan de gestion : la poursuite et l'adaptation de l'intervention mécanique sur les filaires, la poursuite de la gestion pastorale (bovins et équins), la mise en place d'un pâturage ovin (pas effectif au moment de la démarche Natur'Adapt) et le renforcement de la population de Lapins par réintroduction (pas effectif au moment de la démarche Natur'Adapt). Les autres stratégies associées à cette cible de gestion sont plus transversales, concernent la réduction de pressions anthropiques et restent globalement pertinentes dans le futur.

- ▶ **But actuel pour la cible : les étendues de pelouses, prés salés et sansouïres sont fonctionnelles, peu morcelées et recouvrent au moins 1600 ha.**

### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

S'il est toujours pertinent de chercher à réduire les pressions sur les milieux ouverts, certaines actions du plan de gestion (comme l'arrachage mécanique et la réintroduction de lapins) perdent de leur sens ou de leur caractère prioritaire en contexte de changement climatique (avec une incertitude sur le pas de temps). En effet, les buissons de filaires risquent de souffrir les premiers des sécheresses et de la salinisation, réduisant le risque de fermeture des milieux, et l'effort à fournir pour contrôler cette menace. La modification potentielle de la gestion pastorale dans le futur (voir la fiche **Gestion pastorale**) ira dans le même sens, et devrait donc être sans conséquence défavorable sur ces milieux.

- ▶ **Le but actuel reste pertinent au regard de ces orientations de gestion.**



## PISTES D'ADAPTATION

---

### Suivre l'évolution des habitats

#### **Suivre l'évolution des pelouses et leur éventuelle transformation en prés salés**

Le gestionnaire n'envisage pas de lutter contre les modifications et fluctuations des habitats de pelouses, prés salés et sansouïres liées aux évolutions du climat, mais souhaite suivre des changements pour en témoigner et mieux les comprendre.

### Adapter les stratégies actuelles de gestion et réduction des pressions aux évolutions à venir

#### **Adapter l'arrachage mécanique des filaires**

Revoir les zones d'intervention prioritaires en fonction du risque de salinisation et réduire la pression d'intervention si c'est pertinent.

#### **Abandonner la stratégie de renforcement de la population de Lapin ★**

En considérant l'investissement important que demande cette stratégie (en moyens techniques et financiers et surtout en temps), elle n'est plus jugée intéressante dans un contexte où les conditions seront complexes pour le Lapin.

#### **Adapter la période et les charges de pâturage sur les milieux ouverts**

Dans un contexte où les ligneux seront vulnérables à la salinisation et donc où la menace d'embroussaillage sera réduite, le besoin de faire pâturer les pelouses par les troupeaux sera lui aussi réduit.

## 5. Communautés d'oiseaux d'eau

### OISEAUX D'EAU

Cette cible regroupe diverses communautés d'oiseaux d'eau à des moments précis de leur cycle annuel nécessitant des conditions différentes. C'est surtout la diversité des habitats présents sur le Domaine qui permet d'attirer les différentes espèces. Néanmoins, les communautés présentes dépendent de nombreux paramètres très souvent extérieurs au site. La Tour du Valat n'est ainsi qu'une entité au sein de la Camargue et sa capacité d'accueil dépend très largement des conditions sur l'ensemble du delta. (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### Objets du DVO concernés :

**ANATIDES HIVERNANTS** – **Vulnérabilité forte** : regroupe des espèces aux exigences écologiques variées : canards (sarcelles d'hiver, canards colverts et souchets, nettes rousses, etc.), foulques, oies cendrées et cygnes. Le cortège d'anatides hivernants 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 la salinisation et des remises en eau plus tardives).

**HERONS PALUDICOLES NICHEURS** – **Vulnérabilité forte** : concerne principalement le Butor étoilé et le Héron pourpré (et le Blongios nain dans une moindre mesure). A la Tour du Valat, les roselières où 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.

**RASSEMBLEMENTS ESTIVAUX D'ECHASSIERS** – **Incertain** : les aigrettes, cigognes, ibis, spatules blanches et de nombreux limicoles se rassemblent en période estivale sur les marais en cours d'assèchement pour s'y alimenter. L'analyse menée n'a pas permis de conclure à une vulnérabilité ou opportunité au CC.

**CORTEGE D'AVIFAUNE STEPPIQUE** – **Opportunité moyenne** : regroupe plusieurs espèces assez différentes : la Glaréole à collier (nicheuse), le Faucon crécerellette (nicheur récent), l'Outarde canepetière et l'Édicnème criard. Celles-ci pourraient être favorisées par l'assèchement accru des milieux au printemps, à condition d'avoir accès à des espaces toujours en eau lors de leur présence.



### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

La gestion hydraulique est le paramètre principal sur lequel portent les stratégies de gestion actuelles qui pourraient être revues dans le cadre de la démarche Natur'Adapt. Les autres stratégies associées à cette cible de gestion sont plus transversales, concernent la réduction de pressions anthropiques et restent globalement pertinentes dans le futur. Excepté pour le cortège « steppique », la gestion hydraulique actuelle est adaptée à chaque sous-cible pour qu'il y ait de l'eau à la période adaptée au cortège en question, en tenant compte des contraintes liées à l'alimentation en eau douce (période de pompage pour l'usage agricole, salinité très faible, coûts de pompage, etc.).

- ▶ **But actuel pour la cible : le site reste un site d'accueil majeur pour les oiseaux d'eau présents en Camargue, avec des habitats propices aux différentes espèces à toutes les saisons.**



### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Dans l'ensemble, le gestionnaire décide d'accepter l'évolution des cortèges d'oiseaux, mais de maintenir tant que possible une gestion souple permettant de s'adapter aux évolutions des cortèges visés.

- **Anatidés hivernant** : à court-moyen terme, maintenir tant que c'est faisable (disponibilité en eau douce, coût) la gestion interventionniste permettant d'assurer les conditions nécessaires à

l'hivernage des anatidés (au moins un grand marais en eau en automne). A moyen-long terme, en cas d'impossibilité de mise en eau en fin d'été, accepter que la mise en eau des marais se fasse plus tard dans l'automne (par les précipitations et/ou le Rhône<sup>1</sup>).

- **Rassemblements estivaux d'échassiers** : à court-moyen terme, maintenir tant que c'est faisable (disponibilité en eau, coût) la gestion interventionniste permettant d'assurer les conditions nécessaires aux rassemblements estivaux d'échassiers (au moins un grand marais en eau en été avec des niveaux bas). Par la suite, accepter l'impossibilité de mise en eau par le Rhône en été, que cela permette ou non l'accueil de rassemblements estivaux d'échassiers.
- **Hérons paludicoles nicheurs** : à court-moyen terme, maintenir tant que c'est faisable (disponibilité en eau, salinité, coût) la gestion interventionniste permettant d'assurer les conditions nécessaires à la reproduction des hérons paludicoles (niveaux d'eau hauts et stables dans les roselières au printemps). Pendant ce temps, envisager le repli des hérons paludicoles nicheurs et leur habitat hors du site. Par la suite, accepter la dégradation des habitats et la disparition des hérons paludicoles nicheurs du site.
- **Cortège d'oiseaux steppiques** : accepter l'évolution des milieux favorable aux espèces de ce cortège.

► **Proposition de modification du but** : accepter l'évolution des cortèges d'oiseaux et maintenir tant que possible une gestion souple permettant de s'adapter aux évolutions des cortèges visés.



## PISTES D'ADAPTATION

### Évaluer la faisabilité de la mise en eau des marais

#### Suivre la conductivité du canal d'irrigation ★

Mieux connaître la salinité des canaux et son évolution permettra d'adapter l'alimentation en eau des marais en conséquence.

### S'affranchir autant que possible du fonctionnement agricole de la gestion hydraulique

#### Négocier les coûts de pompage automnaux ★

En cas de décalage dans le temps de la mise en eau des marais à cause d'un manque de disponibilité de l'eau du Rhône en septembre, négocier des coûts de pompage acceptables en dehors de la période d'irrigation classique afin de pouvoir alimenter les marais (même plus tardivement) quand l'eau est disponible.

#### Étudier les moyens de mise en eau directs ★

Envisager la mise en place de prises gravitaires afin de mettre en eau les marais quand les niveaux du Rhône sont hauts, et de s'affranchir des coûts et contraintes liées au pompage.

#### Améliorer la prise en compte par les ASA de la gestion des espaces naturels

S'impliquer dans la gestion des ASA pour que les intérêts des espaces naturels et leurs contraintes spécifiques soient mieux pris en compte dans le fonctionnement des canaux d'irrigation. En particulier,

---

<sup>1</sup> La troisième source d'eau en Camargue est la mer. Il n'est aujourd'hui pas envisagé d'utiliser l'eau de mer pour alimenter les marais. Cependant, à terme, si les coups de mer et submersions marines s'intensifient à une période où les mises en eau précoce (septembre) sont de plus en plus difficiles à assurer, cette solution devra être envisagée (quitte à être écartée).

une fois une première salinisation des canaux d'irrigation ayant eu lieu<sup>2</sup>, envisager de demander l'apport d'eau du Rhône, même salée, pour mettre en eau le(s) marais accueillant les rassemblements estivaux d'échassiers.

### Renforcer l'adaptabilité de la gestion hydraulique

#### **Mettre en place une gestion plus fine qu'actuellement des niveaux d'eau en roselière** ★

La gestion fine des niveaux d'eau dans les roselières au printemps doit permettre de maintenir des niveaux relativement stables (favorable à la reproduction des hérons paludicoles) malgré des conditions encore plus fluctuantes qu'aujourd'hui.

### Améliorer les échanges entre gestionnaires d'espaces naturels

#### **Renforcer la communication et les actions entre espaces naturels autour d'enjeux communs comme les épidémies** ★

### Envisager le repli de certains enjeux

#### **Mettre en place une veille sur des projets de restauration ou protection des roselières** ★

Il est nécessaire d'avoir connaissance de tels projets pour pouvoir éventuellement y contribuer, ou du moins connaître les travaux en cours et les évolutions attendues sur cet habitat et sa faune associée, au-delà du site.

#### **Proposer ou contribuer à des projets de restauration des roselières ou de mise en réseaux des acteurs concernés** ★

Afin d'envisager le repli des hérons paludicoles et leur habitat hors du site, il est nécessaire que les acteurs concernés soient mis en réseaux et puissent proposer et contribuer à des projets de restauration des roselières tenant compte de l'enjeu hérons paludicoles nicheurs.

### Tirer parti des opportunités liées au changement climatique

#### **Réduire les actions de gestion visant à rendre favorables certains milieux pour la Glaréole à collier** ★

Les évolutions des milieux en conséquence du changement climatique devraient être plutôt favorables à cette espèce. Les actions de gestion visant à rendre favorables certains milieux seront donc de moins en moins nécessaires et pourront être réduites.

#### **Mettre en place ponctuellement des actions permettant de favoriser l'installation de certaines espèces** ★

Pour certaines espèces comme le Faucon crécerellette, les conditions climatiques vont probablement devenir favorables, mais cela ne suffit pas forcément à leur installation. Pour l'accompagner, le gestionnaire pourra mettre en place des actions ponctuelles, comme la création de murs en pierres sèches, favorables à la nidification.

#### **Suivre les évolutions dans la présence et l'utilisation du site par les espèces du cortège « steppique »**

★

---

<sup>2</sup> Afin de ne pas volontairement amener de l'eau salée dans les canaux dont dépendent de nombreux enjeux liés à l'eau douce (voir les autres cibles). Une fois ces enjeux condamnés par la salinisation (involontaire), cette solution semble plus envisageable.

## 6. Patrimoine naturel d'origine fluviale

### MILIEUX DOUX

Les canaux de drainage et d'irrigation ont un fonctionnement purement artificiel. Le niveau et la qualité de l'eau qu'ils contiennent dépendent des apports provenant du Rhône, du drainage des parcelles agricoles alentours ainsi que de la gestion des marais et parcelles agricoles présentes sur le Domaine. Ils abritent un cortège d'espèces faunistiques et floristiques associé aux milieux d'eau douce et relictuels des anciens bras morts du Rhône. (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### Objets du DVO concernés :

**CISTUDE D'EUROPE** – **Vulnérabilité forte** : tortue d'eau douce de grande valeur patrimoniale, qui occupe une grande partie des milieux doux gérés hydrauliquement (canaux et marais). Fortement dépendante de la gestion hydraulique du site et vulnérable à de nombreux paramètres qui évoluent défavorablement (température, sécheresse, salinisation).

**BOISEMENTS (RIPISYLVE)** – **Vulnérabilité très forte** : en bordure des canaux qui sont en eau toute l'année, on trouve notamment des galeries à Peuplier blanc et Saule blanc. Les risques de déficit hydrique et de salinisation de l'eau des canaux sont très élevés et mèneront sûrement à terme à la mortalité des arbres hauts des ripisylves de canaux.

**COMMUNAUTE PISCICOLE DES CANAUX** – **Vulnérabilité forte** : ce cortège regroupe des espèces d'eau douce à saumâtre. On ne considère pas ici les espèces exotiques, qui représentent à peu près la moitié de la communauté. En fonction des connexions des canaux avec le Vaccarès, des espèces lagunaires ou marines peuvent aussi être présentes. Le cortège pourra donc évoluer en cas de salinisation (mais disparition des espèces d'eau douce) et reste vulnérable à plusieurs phénomènes (comme l'anoxie).

### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Bien que cette cible de conservation ne fasse pas partie des cibles prioritaires sur la Tour du Valat, la gestion s'assure de prendre en compte ce patrimoine naturel relié aux canaux dans toutes les interventions prévues (entretien des bordures, curage, irrigation et drainage des champs et de certains marais). La gestion hydraulique est aussi menée de manière à maintenir des milieux favorables pour la Cistude d'Europe.

- **But actuel** : les milieux fluviolacustres sous l'influence de l'eau douce sont dans un état de conservation permettant le maintien, voire le retour, des espèces caractéristiques du patrimoine naturel d'origine fluviale.

### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

La stratégie d'adaptation de la gestion de cette cible est envisagée en plusieurs temps. Il s'agit globalement d'accepter l'évolution des milieux à terme, tout en maintenant tant que c'est possible une gestion (hydraulique en particulier) favorable et en accompagnant certaines évolutions. Plus concrètement, le gestionnaire accepte que les boisements rivulaires vont disparaître, mais choisit de maintenir tant que possible une gestion hydraulique favorable afin de ne pas condamner les enjeux liés, tout en accompagnant l'évolution vers des ripisylves arbustives (moins vulnérables à court-moyen terme). De même pour la Cistude, il est envisagé de continuer, tant que c'est faisable, à avoir une gestion hydraulique favorable à l'espèce, tout en envisageant son repli sur d'autres sites. La communauté piscicole des canaux bénéficiera de ces stratégies à court-moyen terme, mais il n'est pas envisagé d'action d'adaptation spécifique.

- ▶ **Proposition de modification du but :** jusqu'à la salinisation trop importante, les milieux fluvio-lacustres sous l'influence de l'eau douce permettent le maintien des espèces caractéristiques du patrimoine naturel d'origine fluviale.



## PISTES D'ADAPTATION

---

### Documenter l'évolutions des habitats

#### **Mettre en place un suivi de la conductivité des canaux** ★

Il n'y a actuellement pas de tel suivi mené par le gestionnaire sur les canaux du site. Cela permettrait de documenter l'évolution de ce paramètre dont dépendent fortement les enjeux de la cible, et de la mettre en lien avec les impacts observés sur les différents objets.

### S'impliquer dans la gestion des canaux d'irrigation et de drainage

#### **Mettre en place une veille sur les aménagements et la gestion des canaux par les ASA** ★

Être au courant et favoriser les décisions qui vont dans le sens des stratégies de gestion et d'adaptation.

### Favoriser la conservation de la Cistude d'Europe

#### **Maintenir tant que c'est possible des milieux favorables à la Cistude** ★

Notamment grâce à la gestion hydraulique.

#### **Envisager un repli stratégique de la Cistude** ★

Avant que la salinisation n'impacte trop l'espèce, étudier la faisabilité et l'intérêt du déplacement de la population hors de la réserve.

### Accompagner l'évolution des ripisylves

#### **Favoriser le maintien des boisements de ripisylve tant que possible** ★

Notamment grâce à la gestion hydraulique.

#### **Favoriser l'évolution vers une ripisylve arbustive quand le boisement ne peut pas être maintenu** ★

Quand les arbres d'une ripisylve sont dégradés par la salinisation ou qu'une opération de déboisement est prévue dans le cadre de l'entretien des canaux.

### Amélioration des connaissances

#### **Étudier et modéliser le risque de submersion marine localement** ★

Pour avoir une meilleure idée des processus à l'œuvre, et notamment du risque que les premiers coups de mer arrivent à la Tour du Valat par le réseau de canaux.

## 7. Dunes de la Commanderie

### DUNES DE LA COMMANDERIE

Les dunes fluviatiles de la Commanderie constituent un milieu relictuel rare en Camargue, témoin de ce qu'était le paysage avant le nivellement des terres pour l'agriculture. Aujourd'hui complètement isolées, à part du reste de la RNR, les dunes sont entourées de cultures et de friches à vocation cynégétique. Elles sont en grande partie boisées, avec au centre un secteur de dunes vives et dunes grises, en partie menacé par la colonisation par des Pins d'Alep. Le patrimoine naturel et les habitats sont encore peu connus. (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### Objet du DVO concerné :

**BOISEMENTS (CHENAIE)** – **Vulnérabilité très forte** : contient aussi la chênaie de la Commanderie, constituée de chênes pubescents. Elle est principalement menacée par le risque incendie en hausse, ainsi que par la sécheresse, bien plus que par la salinisation (site sableux située « en hauteur »).



#### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

Les dunes fluviatiles de la Commanderie sont laissées en libre évolution depuis plus de 50 ans. Le Plan de gestion actuel prévoit notamment les trois axes de travail suivants : la réduction du risque incendie, le contrôle des Pins, et l'amélioration de la connectivité des habitats. Les autres stratégies associées à cette cible de gestion sont plus transversales, concernent la réduction de pressions anthropiques et restent globalement pertinentes dans le futur.

- **But actuel** : la dynamique naturelle des dunes de la Commanderie (fonctionnement éolien permettant le maintien de la dune vive) permet l'expression des habitats caractéristiques.



#### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

Le gestionnaire accepte l'évolution des milieux de la Commanderie face au changement climatique. L'augmentation du risque incendie légitime les actions prévues au plan de gestion sur le sujet ainsi que la gestion de la colonisation par les Pins d'Alep (menace supplémentaire en cas d'incendie, qui n'était pas forcément identifiée comme telle).

- **Le but actuel reste pertinent au regard de ces orientations de gestion.**



#### PISTES D'ADAPTATION

##### Gérer le risque incendie

Augmenter le niveau de priorisation des actions du PG en lien avec le risque incendie aux Dunes de la Commanderie ★

Repenser le contrôle des Pins en conservant l'objectif de réduction de l'envahissement des dunes, mais en ajoutant le risque incendie à la sélection des Pins à éliminer ★

##### Amélioration des connaissances

Affiner l'analyse de vulnérabilité de la chênaie des dunes de la Commanderie au changement climatique ★

Compléter le travail d'analyse pour mieux comprendre à quel pas de temps la chênaie pubescente est menacée, la probabilité de remplacement pas des chênes verts, etc.

## 8. Gestion pastorale

### GESTION PASTORALE

La gestion de certains milieux du site, et notamment le maintien de leur ouverture, se fait grâce au pâturage par du bétail (bovin et équin). Trois manades pâturent ainsi les terrains classés en RNR : la manade de la Tour du Valat (gérée en interne) qui compte environ 280 bovins et 35 chevaux de race Camargue pâturent toute l'année sur le site, et deux éleveurs extérieurs qui font aussi pâturent leurs bovins sur la RNR (par convention). (Nojaroff et Cohez, 2024).

#### 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, vis-à-vis de l'alimentation en eau du bétail.

#### ANALYSE DE LA GESTION ACTUELLE

L'élevage est une activité prépondérante sur la Tour du Valat. La majeure partie du site est aujourd'hui pâturée. Si les objectifs principaux de l'élevage sont la gestion des milieux et la rentabilité économique, les modes de conduite du troupeau visent à minimiser les impacts sur la biodiversité et les milieux naturels.

- ▶ **Objectif actuel** : L'élevage de taureaux et de chevaux de race Camargue est poursuivi selon les règles de l'agriculture biologique et en cohérence avec la conservation du patrimoine naturel.

#### ORIENTATIONS ENVISAGÉES POUR LE FUTUR

La gestion pastorale envisagée pour le futur doit répondre à deux sujets principaux, pas complètement traités dans le plan de gestion actuel : la prise en compte des impacts du climat sur le bien-être du bétail en contexte de changement climatique (conditions climatiques futures, alimentation et abreuvement), et l'adaptation de la gestion pastorale (pression et calendrier de pâturage, troupeaux utilisés, ...) aux enjeux du patrimoine naturel qui eux-mêmes vont évoluer en contexte de changement climatique et doivent être anticiper autant que possible.

- ▶ **Proposition de modification du but** : L'élevage pratiqué à la Tour du Valat suit les règles de l'agriculture biologique et reste en cohérence avec la conservation du patrimoine naturel et le contexte de changement climatique.

#### PISTES D'ADAPTATION

##### Adapter la conduite de troupeau aux contraintes climatiques pour favoriser le bien-être des bêtes

###### Adapter le calendrier de pâturage aux contraintes de ressource fourragère et d'alimentation en eau douce du bétail ★

Essayer de planifier le calendrier de pâturage en prenant en compte les risques de manque de fourrage ou d'eau douce : éviter de prévoir de mettre les bêtes dans des clos où l'on manque de production fourragère ou d'eau douce, déplacer les bêtes si elles sont dans un clos où l'on voit que l'on manque de l'un ou de l'autre, éventuellement favoriser la proximité du mas et/ou les apports artificiels d'eau douce quand la ressource en eau douce n'est plus suffisante dans les clos pâturés.

###### Adapter les clos de pâturage pour favoriser le bien-être du bétail ★

Mettre en place si nécessaire des solutions d'ombrage pour le bétail ; tenir compte du besoin de ventilation des prés pour le bétail (face à la chaleur et aux insectes hématophages notamment).

### **Adapter le calendrier de pâturage aux besoins de gestion pastorale et à la conservation des milieux**

#### **Réduire le pâturage des milieux qui le nécessiteront moins en contexte de changement climatique**

En particulier les milieux menacés par l'embroussaillage devraient l'être moins quand les espèces concernées seront soumises aux impacts du CC (salinisation, sécheresse, ...).

#### **Anticiper le report possible du pâturage sur des secteurs à enjeux ★**

En cas de ressource fourragère limitée en été sur des zones habituellement pâturées, ou d'inondation des zones les plus basses en hiver par exemple, les bêtes pourraient reporter la pression de pâturage sur des secteurs plus sensibles à la pression de pâturage (comme les pelouses).

### **Étudier les possibilités de modification de conduite du troupeau**

#### **Étudier les possibilités d'évolution du troupeau et des modalités de pâturage ★**

Par exemple, réduire la taille du troupeau (en tenant compte des contraintes liées à la PAC), modifier la présence du troupeau (qui pourrait devenir temporaire et être déplacé l'été), ou remplacer le bétail actuel pour des races plus adaptées.

### **Amélioration des connaissances**

#### **Affiner l'analyse de vulnérabilité des bêtes aux contraintes climatiques ★**

Compléter les connaissances par de la bibliographie ou des études sur les risques d'insolation, la vulnérabilité aux températures extrêmes, etc.

## 9. Gestion quotidienne

### GESTION QUOTIDIENNE

La gestion quotidienne correspond, dans le plan de gestion actuel, à plusieurs éléments indispensables à la réalisation de la gestion envisagée pour toutes les autres cibles : infrastructures de gestion, législation et réglementation, procédures administratives, surveillance du site (Nojaroff et Cohez, 2024). Les conditions de travail de l'équipe n'y sont pas identifiées comme une thématique à part entière mais sont directement liées à la gestion quotidienne et à la réalisation de toutes les autres mesures envisagées. On ajoute également, dans le cadre de ce plan d'adaptation, la gestion hydraulique, la gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) et l'accueil du public, thématiques transversales pour lesquelles une fiche entière ne serait pas adaptée, mais tout aussi indispensables à la gestion du site.

#### Objets du DVO concernés :

**ENTRETIEN DES INFRASTRUCTURES** : entretien des bâtiments (bureaux, habitations, ...), des accès au site (pistes, chemins), des infrastructures hydrauliques, des véhicules et du matériel nécessaire à la gestion. La fenêtre d'intervention sur les infrastructures hydrauliques pourrait à terme être étendue avec les évolutions du climat, alors que le besoin d'entretien des infrastructures et des véhicules ne devrait faire qu'augmenter.

**CONDITIONS DE TRAVAIL DE L'EQUIPE DE GESTION** : la majorité des membres de l'équipe de gestion travaille essentiellement en extérieur, toute l'année : surveillance, travaux et actions de gestion, suivis, 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.

**GESTION HYDRAULIQUE** : l'eau de certains canaux du réseau camarguais est utilisée pour compléter les niveaux d'eau des marais en avril-mai et retarder leur assec, ainsi qu'en septembre-octobre pour les remettre en eau plus rapidement. Le risque de salinisation et de baisse de la disponibilité en eau douce pourrait rendre difficile voire impossible le maintien à terme de la gestion hydraulique actuelle.

**GESTION DES EEE** : parmi les nombreuses EEE présentes sur le site, plusieurs sont contrôlées par des actions d'arrachage. Le Baccharis, la Lampourde d'Italie, et la Jussie représentent le plus gros du travail. Les impacts du climat seront probablement différents d'une espèce à l'autre, mais on anticipe globalement une réduction des fenêtres d'intervention pour le contrôle des EEE.

**ACCUEIL DU PUBLIC** : La Tour du Valat accueille des groupes de visiteurs encadrés par ses salariés ou par le Bureau des Guides Naturalistes, et le grand public lors d'évènements spéciaux. L'accueil du public devrait toujours être possible à moyen terme, mais en tenant compte de contraintes plus importantes.

### 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.

- **But actuel** : La gestion quotidienne est assurée et permet le bon déroulement des opérations prévues dans le plan de gestion.

## **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 voire réorganiser ou prioriser différemment si nécessaire. 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.

- ▶ **Proposition de modification du but : La gestion quotidienne est assurée, permet le bon déroulement des opérations prévues dans le plan de gestion et s'adapte tant qu'elle peut au changement climatique.**

## **PISTES D'ADAPTATION**

---

### **Adapter les conditions de travail, l'entretien et l'accueil du public**

#### **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 voire aller plus loin dans l'adaptation de l'accueil du public aux contraintes climatiques** ★

Continuer d'adapter les périodes de visites (pas de visites en période estivale car les marais sont secs, il fait très chaud et il n'y a pas grand-chose à voir), et si nécessaire adapter les horaires également (éviter les heures les plus chaudes si du public doit être accueilli en période estivale par exemple).

#### **Tenir compte de la possibilité de réaliser les actions de gestion (accessibilité, faisabilité des actions)**

Et suivre l'évolution de ce paramètre pour mieux anticiper l'organisation des actions de gestion dans le futur.

#### **Adapter les équipements de travail et les bâtiments aux conditions climatiques à venir** ★

Évaluer les manques en termes d'équipements et des personnes et des bâtiments pour améliorer l'adaptation des conditions de travail au contexte futur.

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

### **Anticiper les besoins accrus d'entretien des infrastructures et véhicules**

#### **Réduire le nombre d'infrastructures** ★

Éliminer les infrastructures non indispensables pour réduire le nombre d'infrastructures total et les besoins d'entretiens associés.

#### **Augmenter les ressources humaines dédiées pour compenser le besoin d'entretien supplémentaire** ★

#### **Mettre en place une veille sur les matériaux adaptés aux conditions climatiques futures** ★

Tenir compte de ces éléments lors de l'achat ou du remplacement d'infrastructures.

### **Anticiper et accompagner les évolutions liées à la gestion hydraulique dans son contexte territorial**

#### **Étudier la possibilité de profiter de prises gravitaires au Rhône** ★

Assez hautes pour amener de l'eau douce en période de crue, mais pas en période d'étiage.

### **S'investir dans la gestion hydraulique sur le territoire (ASA)**

S'investir dans les syndicats des ASA pour favoriser des décisions de gestion favorables au patrimoine naturel et au site, et éviter des décisions néfastes.

### **Mettre en place une veille sur les aménagements et études envisagés sur le Rhône et le biseau salé ★**

#### **A terme, favoriser la reconnexion du site au Rhône et à la mer ★**

Une fois les enjeux les plus sensibles à la salinisation disparus ou déplacés, favoriser la reconnexion hydraulique du site aux Rhône et à la mer.

## **Adapter la gestion des EEE aux évolutions en contexte de changement climatique**

### **Revoir la stratégie d'intervention sur les EEE en fonction des besoins et possibilités d'actions ★**

En particulier, les besoins de gestion pourraient évoluer avec le changement climatique (certaines espèces seront favorisées et nécessiteront peut-être plus d'efforts de contrôle, et inversement), mais les possibilités d'actions vont aussi évoluer (conditions de travail, fenêtres d'intervention, ...).

### **Renforcer la priorisation des actions de veille sur les EEE ★**

Veille sur les nouvelles EEE pour le site, les nouvelles stations d'EEE (y compris des espèces déjà présentes), et surveillance de l'extension des stations existantes.

## **Anticiper les évolutions liées aux statuts de propriété et de RNR à long terme**

### **Mettre en place une analyse juridique sur l'évolution possible des statuts du site ★**

Notamment vis-à-vis du risque de submersion et de passage en Domaine Public Maritime et de perte de propriété et de droit de chasse.

## **Atténuation du changement climatique**

### **Étudier les pistes d'atténuation des impacts de l'activité de la Réserve et de la Tour du Valat ★**

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

## **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 ★

## 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 des évolutions liées au changement climatique sur la réserve, tout en continuant de réduire 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 enseignement 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 questionnées** 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

<b>ASA</b>	Associations Syndicales d'Assainissement
<b>CC</b>	Changement climatique
<b>CEN</b>	Conservatoire d'espaces naturels
<b>DREAL</b>	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
<b>DVO</b>	Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique
<b>EEE</b>	Espèce exotique envahissante
<b>MNT</b>	Modèle numérique de terrain
<b>NGF</b>	Nivellement général de la France
<b>OFB</b>	Office français de la biodiversité
<b>PACA</b>	Provence-Alpes-Côte d'Azur
<b>RNF</b>	Réserves Naturelles de France
<b>RNR</b>	Réserve naturelle régionale
<b>TdV</b>	Tour du Valat

## 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>

GIZ, CMP (2020). Climate-Smart Conservation Practice: Using the Conservation Standards to Address Climate Change. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn, Germany

NOJAROFF N. et Cohez D., 2024. Plan de gestion 2024-2033 – Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat. Tour du Valat, Arles, France.

NOJAROFF N., ABIS O., GATEL M., KELLER L. et COHEZ D., 2026. Diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique - Réserve naturelle régionale de la Tour du Valat. Projet d'adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur au changement climatique. 61p.

## Annexe

### Récapitulatif des pistes d'adaptation

Les pistes d'adaptation envisagées et présentées dans les fiches des pages précédentes sont regroupées ici pour une lecture d'ensemble. Le code couleur suivant est utilisé pour rappeler de quelle fiche thématique provient chaque action :

- Diversité des mares et marais temporaires ;
- Etendues de pelouses, prés salés et sansouïres ;
- Communautés d'oiseaux d'eau ;
- Patrimoine naturel d'origine fluviale ;
- Dunes de la Commanderie ;
- Gestion pastorale ;
- Gestion quotidienne.

#### Suivre l'évolution des communautés et des habitats dont on accepte l'évolution

Réaliser une typologie des mares du site

Suivre l'évolution des mares, en particulier leur salinisation

Suivre l'évolution des pelouses et leur éventuelle transformation en prés salés

Suivre la conductivité du canal d'irrigation

Suivre les évolutions dans la présence et l'utilisation du site par les espèces du cortège « steppique »

Mettre en place un suivi de la conductivité des canaux

#### Améliorer l'efficacité et l'adaptabilité de la gestion hydraulique, anticiper et accompagner ses évolutions dans un contexte territorial

Assurer l'absence de drains ou artéfacts qui réduisent leur capacité de rétention d'eau

Effacer l'artificialisation des milieux pour réduire le risque d'intrusion d'eau de mer

Récupérer la maîtrise hydraulique sur les marais concernés par l'enjeu Pélobate

Mettre en place une gestion plus fine qu'actuellement des niveaux d'eau en roselière

Négocier les coûts de pompage automnaux

Étudier les moyens de mise en eau directs

Améliorer la prise en compte par les ASA de la gestion des espaces naturels

Mettre en place une veille sur les aménagements et la gestion des canaux par les ASA

Étudier la possibilité de profiter de prises gravitaires au Rhône

S'investir dans la gestion hydraulique sur le territoire (ASA)

Mettre en place une veille sur les aménagements et études envisagés sur le Rhône et le biseau salé

A terme, favoriser la reconnexion du site au Rhône et à la mer

#### Maintenir tant que c'est possible la gestion hydraulique favorable à certains enjeux

Ajuster les niveaux d'eau tant que c'est possible et si nécessaire pour favoriser la reproduction du Pélobate

Maintenir tant que c'est possible des milieux favorables à la Cistude

Favoriser le maintien des boisements de ripisylve tant que possible

#### Accompagner de l'évolution de certains enjeux

Favoriser l'évolution vers une ripisylve arbustive quand le boisement ne peut pas être maintenu

### **Envisager le repli de certains enjeux, étudier les options envisageables**

- Étudier la possibilité et l'intérêt de recréer des mares temporaires moins vulnérables
- Initier ou s'associer à des projets de création de mares en milieux doux et moins vulnérables
- Étudier l'intérêt et la possibilité d'accompagner le déplacement d'espèces
- Mettre en place une veille sur des projets de restauration ou protection des roselières
- Proposer ou contribuer à des projets de restauration des roselières ou de mise en réseaux des acteurs concernés
- Envisager un repli stratégique de la Cistude

### **Tirer parti des opportunités liées au changement climatique, et éventuellement abandonner les actions de gestion actuelles qui deviendront moins pertinentes**

- Abandonner la stratégie de renforcement de la population de Lapin
- Adapter la période et les charges de pâturage sur les milieux ouverts
- Réduire les actions de gestion visant à rendre favorables certains milieux pour la Glaréole à collier
- Mettre en place ponctuellement des actions permettant de favoriser l'installation de certaines espèces

### **Adapter la priorisation ou l'objectif des actions existantes au contexte de CC**

- Adapter l'arrachage mécanique des filaires
- Augmenter le niveau de priorisation des actions du PG en lien avec le risque incendie aux Dunes de la Commanderie
- Repenser le contrôle des Pins en conservant l'objectif de réduction de l'envahissement des dunes, mais en ajoutant le risque incendie à la sélection des Pins à éliminer
- Revoir la stratégie d'intervention sur les EEE en fonction des besoins et possibilités d'actions
- Renforcer la priorisation des actions de veille sur les EEE

### **Adapter la conduite de troupeau au bien-être des bêtes, aux besoins de gestion pastorale et à la conservation des milieux en contexte de CC**

- Adapter le calendrier de pâturage aux contraintes de ressource fourragère et d'alimentation en eau douce du bétail
- Adapter les clos de pâturage pour favoriser le bien-être du bétail
- Réduire le pâturage des milieux qui le nécessiteront moins en contexte de changement climatique
- Anticiper le report possible du pâturage sur des secteurs à enjeux
- Étudier les possibilités d'évolution du troupeau et des modalités de pâturage

### **Anticiper et adapter les conditions de travail et d'entretien au contexte de CC**

- Continuer d'adapter les horaires et périodes à la pénibilité du travail en extérieur
- Tenir compte de la possibilité de réaliser les actions de gestion (accessibilité, faisabilité des actions)
- Adapter les équipements de travail et les bâtiments aux conditions climatiques à venir
- Mettre en place une veille et une meilleure prévention des risques (incendies, orages, sanitaires, ...)
- Réduire le nombre d'infrastructures
- Augmenter les ressources humaines dédiées pour compenser le besoin d'entretien supplémentaire
- Mettre en place une veille sur les matériaux adaptés aux conditions climatiques futures.

### **Améliorer les connaissances et compléter l'analyse de vulnérabilité**

- Actualiser les données de niveaux d'eau en tenant compte du niveau NGF
- Réactualiser le MNT et modéliser des scénarios de coups de mer affectant la TdV
- Étudier les mécanismes de salinisation et résilience des mares et marais
- Affiner l'analyse de vulnérabilité du Pélobate
- Étudier et modéliser le risque de submersion marine localement
- Affiner l'analyse de vulnérabilité de la chèneaie des dunes de la Commanderie au changement climatique

#### Affiner l'analyse de vulnérabilité des bêtes aux contraintes climatiques

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

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

#### **Autres thématiques transversales**

Mettre en place une analyse juridique sur l'évolution possible des statuts du site

Étudier les pistes d'atténuation des impacts de l'activité de la Réserve et de la Tour du Valat

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

# 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