

Diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique

RÉSERVE NATURELLE RÉGIONALE DU POURRA – DOMAINE DU RANQUET



© Jean-Marc Chianea

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

Auteur

ABIS Ophélie – CEN PACA

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 :

GATEL Maëlle – CEN PACA

KELLER Laureen – CEN PACA

NOJAROFF Noémie – Tour du Valat

Contributeurs et relecteurs

COURTOIS Kevin – Métropole Aix-Marseille-Provence

Citation de l'ouvrage

ABIS O., GATEL M., KELLER L., NOJAROFF N., 2026. Diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique – Réserve naturelle régionale du Pourra – Domaine du Ranquet. Projet Natur'Adapt Sud : Adaptation de de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur au changement climatique. 48 pages.

Table des matières

Résumé.....	5
I. Introduction.....	6
1. Le projet LIFE Natur'Adapt	6
2. Le projet Natur'Adapt Sud.....	6
3. Philosophie de la démarche Natur'Adapt	8
II. Présentation du site	9
III. Analyse climatique	11
1. Climat de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur	11
2. Méthodologie d'analyse du climat	13
Sélection des paramètres climatiques	13
Méthodologie d'analyse du climat récent.....	13
Méthodologie d'analyse du climat futur	13
3. Analyse du climat du site.....	15
Indicateurs de température atmosphérique.....	15
Indicateurs de précipitations.....	20
Autres paramètres climatiques	23
4. Synthèse des projections climatiques	28
IV. Analyse de vulnérabilité.....	30
1. Sélection des objets d'analyse	30
Critères de sélection.....	30
Objets d'analyse sélectionnés	31
2. Méthodologie d'analyse.....	32
Analyse détaillée du patrimoine naturel.....	32
Analyse de l'évolution des activités socio-économiques	34
Analyse de l'évolution des outils et moyens de gestion	34
3. Facteurs extérieurs.....	34
4. Résultats de l'analyse	35
Vulnérabilité et opportunité des objets du patrimoine naturel.....	35
Synthèse de l'analyse de vulnérabilité du patrimoine naturel.....	39
Évolutions potentielles des activités socio-économiques.....	40
Évolutions potentielles des outils et moyens de gestion	41
5. Nouveaux arrivants	43
V. Récit prospectif	44

Conclusion	45
Liste des acronymes	46
Bibliographie	47

Résumé

Située dans le département des Bouches-du-Rhône et gérée par la Métropole Aix Marseille Provence, la Réserve Naturelle Régionale du Pourra – Domaine du Ranquet, **vaste zone humide temporaire, où l’alternance d’inondation et d’assèchement favorise une mosaïque d’habitats naturels.**

L’analyse des projections climatiques futures jusqu’à la fin du siècle met en évidence **une poursuite du réchauffement, un allongement d’une saison estivale encore plus chaude et sèche**, ainsi qu’une variabilité accrue des précipitations, marquée notamment par une **intensification attendue des épisodes méditerranéens.**

Ces évolutions pourraient affecter le fonctionnement des écosystèmes et certaines composantes du patrimoine naturel, en particulier **les milieux humides et les cortèges associés**, qui apparaissent comme **les plus vulnérables, notamment la roselière et les espèces paludicoles.** Bien qu’il soit difficile d’estimer précisément les évolutions des apports en eau, il apparaît nécessaire **d’envisager des scénarios intégrant une disponibilité en eau plus réduite.** Ces modifications de régime hydraulique et de cycles inondation-assèchement auront forcément des impacts sur les faciès de la réserve naturelle. Toutefois, il **demeure difficile de déterminer avec certitude quelle trajectoire suivront les écosystèmes.** Le maintien de certains habitats et espèces pourrait néanmoins être assuré tant qu’une présence d’eau persistera en hiver.

Ce diagnostic constitue une **première étape de réflexion sur l’adaptation de la gestion de la réserve naturelle au changement climatique** et servira ainsi de base à la construction d’un plan d’adaptation. Malgré les incertitudes et les lacunes de connaissances persistantes, ce travail fournit tout de même un outil de projection utile, permettant au gestionnaire de s’approprier pleinement la thématique du changement climatique et de **requestionner sa gestion actuelle.**

I. Introduction

L'évolution du climat a des effets directs sur la nature. **Le changement climatique actuel provoque des modifications environnementales et contribue ainsi à l'érosion de la biodiversité**, en perturbant le rythme naturel d'adaptation des écosystèmes et en exacerbant les pressions existantes sur les espèces et leurs habitats. Le changement climatique a aussi des effets indirects sur la nature à travers les modifications des activités humaines (agricoles, touristiques, etc.) qu'il provoque. En complément d'actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire **d'anticiper ces évolutions pour adapter la gestion des espaces naturels protégés**. L'adaptation vise ainsi à limiter les impacts du changement climatique et les dommages associés sur la nature et les activités humaines qui en dépendent.

1. Le projet LIFE Natur'Adapt

Partant de ce constat, l'association Réserves Naturelles de France (RNF) et ses partenaires ont porté le projet LIFE Natur'Adapt, de 2018 à 2023. Ce projet visait à **intégrer les enjeux climatiques dans la gestion des aires protégées** en général et des réserves naturelles en particulier, notamment en apportant aux gestionnaires des outils méthodologiques expérimentés et testés sur des sites pilotes. Une démarche d'adaptation a ainsi été développée, accompagnée d'un [guide méthodologique](#) (COUDURIER and PETIT, 2023) et d'une formation en ligne à destination des gestionnaires. La démarche Natur'Adapt consiste en la réalisation d'un **diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité** au changement climatique des éléments structurants de l'espace étudié, puis, sur cette base, d'un **plan d'adaptation au changement climatique** à l'échelle de l'aire protégée. Elle est composée de 4 étapes :



- 1- Immersion et cadrage
- 2- Analyse prospective (4 composantes principales : le climat, le patrimoine naturel, les activités humaines qui influencent la gestion, et les pratiques de gestion)
- 3- Adaptation de la gestion
- 4- Bilan et capitalisation

Le présent document constitue le diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique. Le plan d'adaptation fait l'objet d'un second livrable.

2. Le projet Natur'Adapt Sud

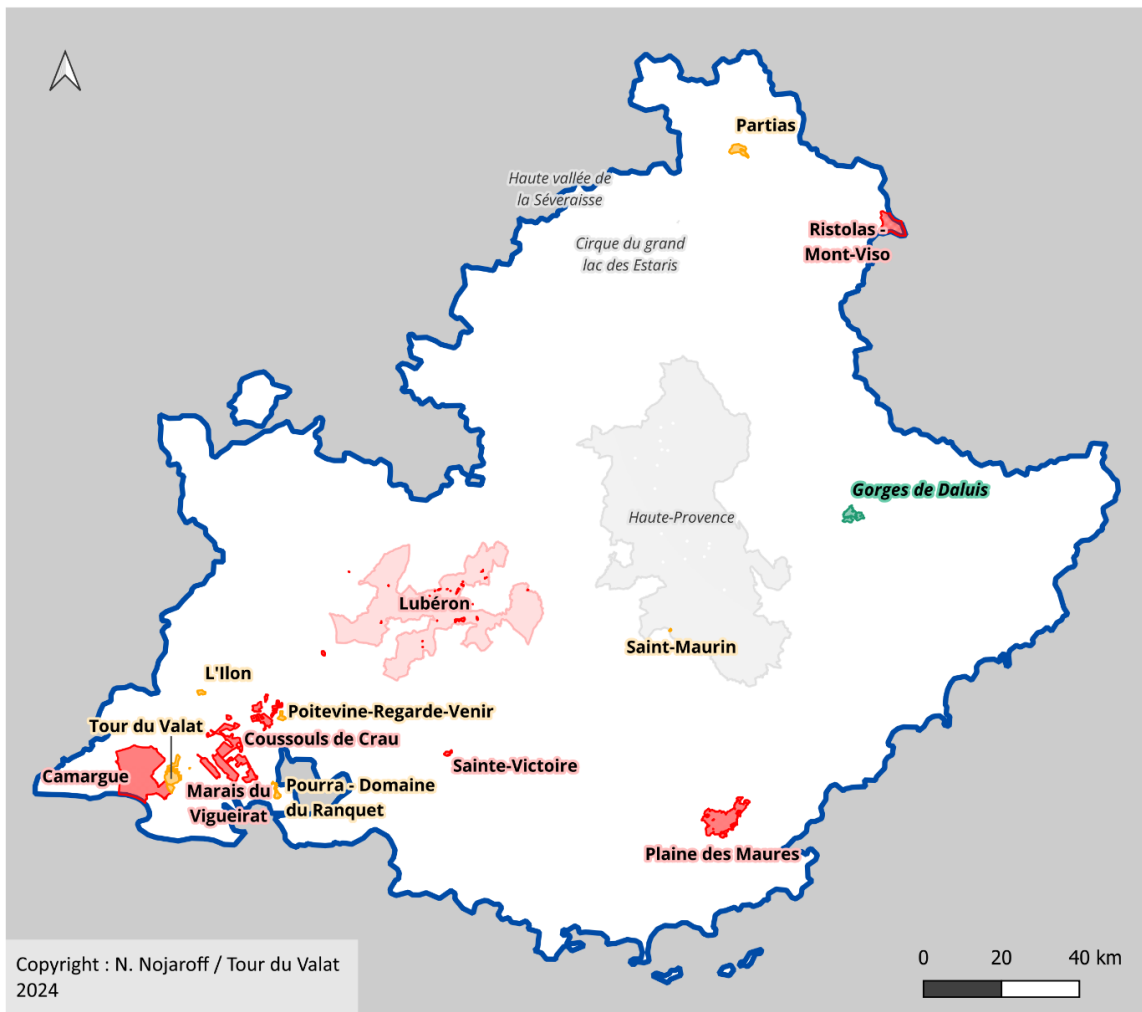
Le **projet d'adaptation de la gestion des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) au changement climatique**, appelé **Natur'Adapt Sud**, est la déclinaison en région PACA de la démarche développée dans le cadre du LIFE sur 13 réserves volontaires (cf. Figure 1). Il répond à une volonté des gestionnaires d'espaces naturels d'être accompagné dans la prise en compte du changement climatique dans leur gestion.

Le projet est **piloté par la Tour du Valat en partenariat avec le Conservatoire d'espaces naturels de PACA** (CEN PACA), avec le soutien financier de la DREAL PACA et de la Région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur.

RNF et la Communauté de communes Alpes d'Azur accompagnent également le projet pour apporter un appui technique et leur retour d'expérience suite au LIFE.

Le projet régional Natur'Adapt Sud (2024-2025) prévoit de réaliser, pour chacun des sites participants, un diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique et un plan d'adaptation de la gestion. Ce dernier pourra ensuite être intégré au document de gestion. Le projet permet ainsi de faire monter en compétence les gestionnaires de réserves naturelles de la région sur les thématiques du changement climatique et de ses impacts sur la nature. Le travail en réseau est au cœur de ce projet d'ampleur régionale, au terme duquel une majorité des réserves naturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur seront dotées d'une stratégie d'adaptation au changement climatique.

Sites participant au projet d'adaptation de la gestion des réserves naturelles de PACA au changement climatique



Légende

- Réserves naturelles régionales participantes
- Réserve naturelle régionale partenaire du projet
- Réserves naturelles nationales participantes
- Autres réserves naturelles nationales

Figure 1 : Carte des réserves naturelles participant au projet Natur'Adapt Sud

3. Philosophie de la démarche Natur'Adapt

Avant de mettre en œuvre la méthodologie Natur'Adapt sur les réserves naturelles participantes, il est nécessaire de rappeler la philosophie de cette démarche.

La démarche Natur'Adapt est **une opportunité pour** :

- Monter en compétence sur le climat ;
- Mieux connaître son aire protégée et le territoire environnant, et porter un autre regard dessus ;
- **S'interroger sur les vulnérabilités et les opportunités** provoquées par le changement climatique ;
- Développer une **vision prospective**, à partager, de l'évolution de l'aire protégée sous l'effet du changement climatique ;
- **Anticiper les évolutions et réfléchir à ses pratiques de gestion** face au changement climatique ;
- Lancer une **dynamique interne et locale** autour du changement climatique et poser les premiers jalons d'un diagnostic de vulnérabilité et d'un plan d'adaptation ;
- Faire évoluer ses relations avec les acteurs locaux, adopter un nouveau positionnement et **réfléchir ensemble aux usages**, présents et à venir ;
- Communiquer différemment sur son aire protégée et (ré)affirmer son rôle au sein du territoire.

A l'inverse, la démarche Natur'Adapt **n'est pas** :

- Une étude scientifique ni une modélisation précise de l'évolution du climat et de la nature : il s'agit d'identifier des tendances et d'appréhender les incertitudes ;
- Un travail exhaustif et figé : la démarche d'adaptation est un processus continu !
- Un catalogue d'actions nouvelles et innovantes : 90% des mesures d'adaptation sont des actions déjà en cours ou envisagées dans d'autres objectifs ; l'innovation réside dans le changement d'approche de la gestion ;
- Un livre de recette : chaque territoire doit construire sa démarche en fonction de son contexte.

II. Présentation du site

Entre l'étang de Berre et le golfe de Fos, au sein du site classé des étangs de St Blaise et de la forêt de Castillon, s'étend **la réserve naturelle régionale (RNR) du Pourra – Domaine du Ranquet**, d'une **superficie de 315 ha**. Créée en 2020, elle est gérée par la Métropole Aix Marseille Provence. Près de 93% de sa superficie sont propriété du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres.

Dépression d'origine éolienne, l'étang du Pourra est une **vaste zone humide temporaire d'environ 160 hectares**, où l'alternance d'inondation et d'assèchement favorise une **mosaïque d'habitats naturels remarquables**.

Lors des périodes d'assèchement, au printemps et en été, se développent **des communautés végétales amphibies halo-nitrophiles**, où l'on retrouve **des espèces patrimoniales telles que la Crypside piquante**, le Chénopode à feuilles grasses et **la Salicorne d'Europe**. En hiver, l'inondation de l'étang permet le développement **d'herbiers de characées et de renoncules aquatiques**, qui attirent et nourrissent un certain nombre d'oiseaux hivernants. En bordure de l'étang du Pourra, une **roselière accueille un cortège d'oiseaux paludicoles**, ainsi qu'une petite population de Cistude d'Europe.

Le territoire de la réserve naturelle englobe également le **domaine du Ranquet**, domaine agricole qui conserve une forte naturalité. Les **prairies sèches y alternent avec les prairies humides**, où l'on peut observer des espèces remarquables telles, l'Hélianthème à feuilles de ledum, l'Hespérie de la Ballotte ou encore le Rollier d'Europe.

Au-delà de sa richesse écologique, la réserve offre de **belles opportunités de découverte et de sensibilisation à l'environnement**. Le site dans lequel elle se trouve est considéré comme le poumon vert des communes environnantes (Fos-sur-Mer, Saint-Mitre-les-Remparts, Istres et Port-de-Bouc). Les usagers viennent s'y ressourcer et fuir le contexte urbanisé et industriel. Plusieurs activités de pleine nature y ont cours principalement axées sur la randonnées pédestre, équestre ou cycliste. A noter que la chasse au petit gibier est autorisée sur une partie de la réserve.

► *Échelle de l'étude*

L'analyse de vulnérabilité est réalisée au niveau du périmètre de la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet. Cependant, une réserve naturelle est en interdépendance avec un territoire plus large, la réflexion concernant les activités humaines et l'implication des acteurs est ainsi menée à une **échelle élargie à l'ensemble des étangs intérieurs**. Cette approche permet ainsi d'intégrer l'ensemble des éléments situés à l'intérieur ou en périphérie de la réserve naturelle, qui influencent directement ou indirectement l'aire protégée.

Réserve naturelle régionale du Pourra - Domaine du Ranquet

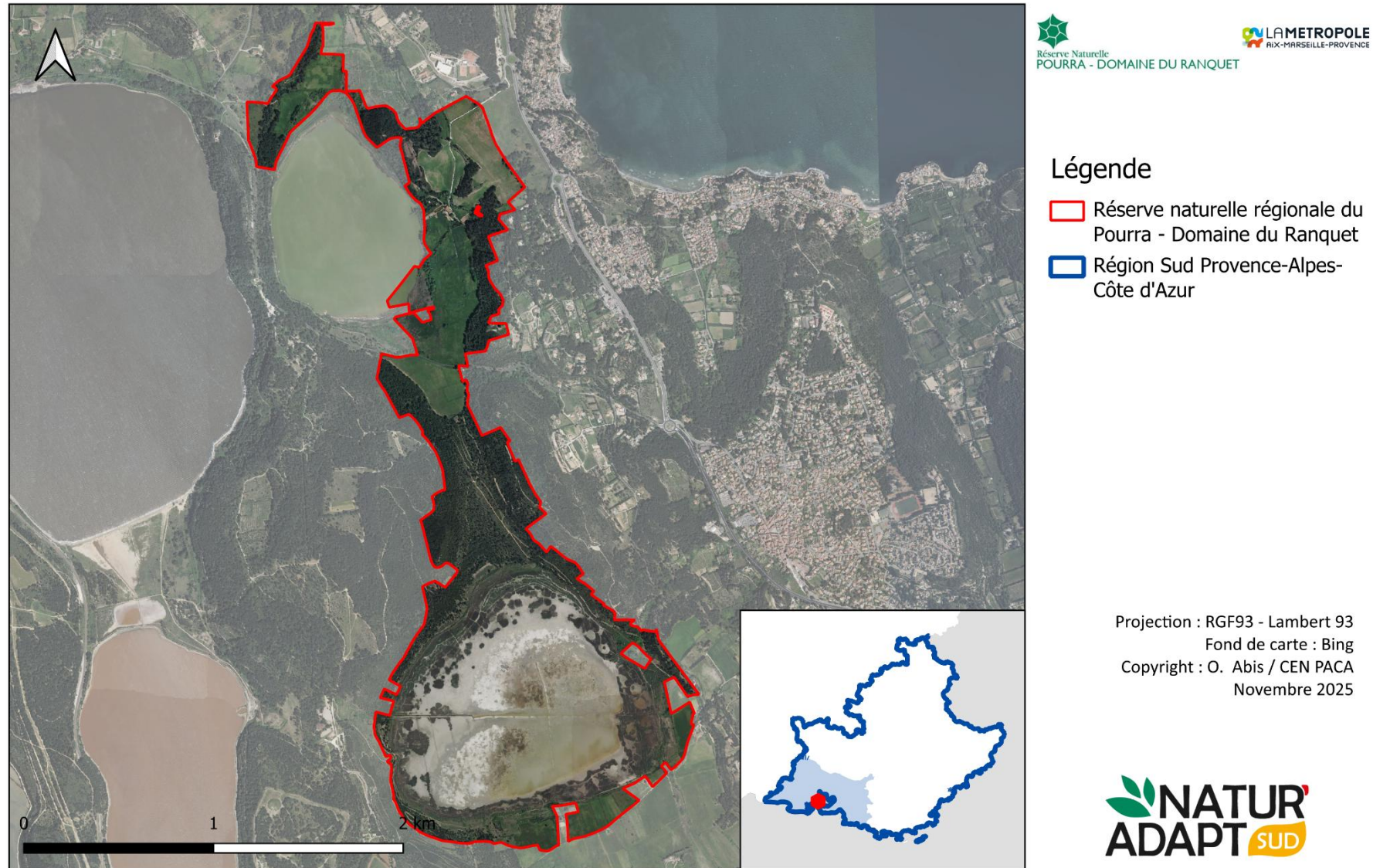


Figure 2 : Localisation de la RNR du Pourra - Domaine du Ranquet

Diagnostic prospectif de vulnérabilité et d'opportunité au changement climatique
Réserve naturelle régionale du Pourra – Domaine du Ranquet

III. Analyse climatique

L'analyse climatique est l'étape qui permet **d'étudier les chroniques passées et récentes du climat, ainsi que les projections climatiques futures** au niveau de la réserve naturelle. Cette analyse permet d'identifier de grandes tendances d'évolution pour un ensemble d'indicateurs du climat déterminants pour la réserve naturelle.

2 questions pour comprendre le changement climatique

- **Quelle différence entre météo et climat ?**

La météo concerne les prévisions à court terme des conditions atmosphériques. Le **climat est la moyenne des conditions météorologiques, les extrêmes et les tendances sur le long terme**.

Les normales climatiques, calculées sur 30 ans, servent de référence pour analyser l'évolution du climat.

- **Qu'est-ce que le changement climatique actuel ?**

Bien que le climat ait toujours varié, le réchauffement observé depuis 1900 est essentiellement d'origine anthropique, en lien avec les modifications d'usage des sols (déforestation, bétonisation...) et les importantes émissions de gaz à effet de serre (GES) produites par les activités humaines. Le CO₂ est particulièrement préoccupant en raison de sa longévité dans l'atmosphère, jusqu'à des centaines d'années. Par conséquent, même si nous réduisons les émissions aujourd'hui, les effets du réchauffement se poursuivront pendant des décennies, voire des siècles. En revanche, les actions mises en place maintenant peuvent limiter l'ampleur du réchauffement futur (atténuation). Il est également nécessaire de se préparer aux effets inévitables du réchauffement déjà en cours : c'est l'adaptation.

Le **changement climatique contemporain se distingue par son intensité, sa rapidité et son origine humaine**.

1. Climat de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le Groupe Régional d'Experts sur le Climat en Provence-Alpes-Côte d'Azur (GREC-Sud), organisme de référence en PACA en matière d'analyse climatique, a produit plusieurs cahiers thématiques en lien avec les effets du changement climatique, ainsi qu'une infographie récapitulative des enjeux climatiques régionaux (GREC-SUD, 2023) (cf. Figure 3).

Les synthèses du GREC-SUD en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

ENJEUX CLIMATIQUES EN RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Le GIEC rappelle qu'il est impératif de limiter le réchauffement climatique global à +1,5°C. Et si le problème est bel et bien global, les solutions d'adaptation et d'atténuation, elles, sont avant tout **LOCALES** !
Alors, quelles sont nos pistes d'action pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ?

SPÉCIFICITÉS DE LA RÉGION



ÉTÉ

Le fort rayonnement solaire et la circulation atmosphérique **anticyclonique** dominante de la région expliquent les fortes chaleurs et les sécheresses en période estivale.



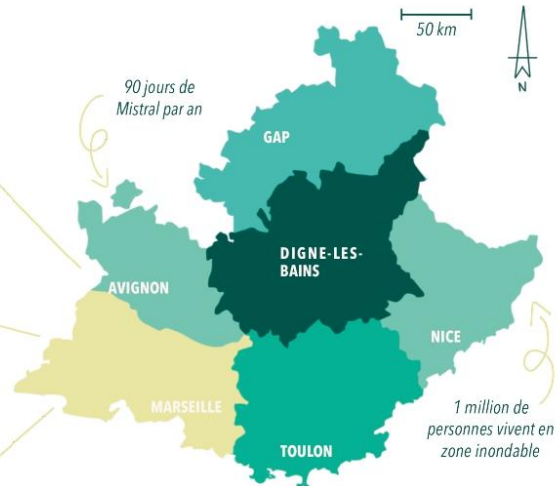
HIVER

La présence de reliefs, comme les Préalpes, provoque un « effet de föhn » d'ouest, engendrant un fort vent, mais aussi plus de **chaleur et de sécheresse**.

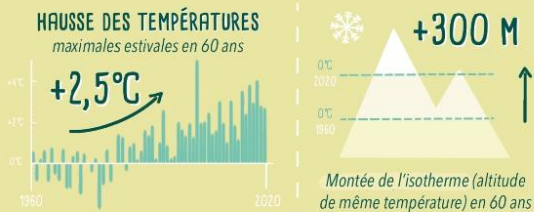


AUTOMNE & PRINTEMPS

De l'automne au printemps, la région subit les « épisodes méditerranéens » : des averses orageuses parfois excessives pouvant apporter plus de 200 mm de pluie en 1 jour !

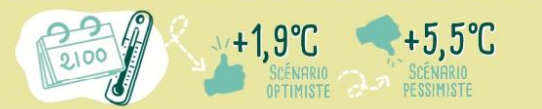


ÉVOLUTIONS PASSÉES (1960 à 2020)



ÉVOLUTIONS FUTURES (2050 à 2100)

L'incertitude de ces prévisions dépend de nos futurs choix socio-économiques. Nous pouvons anticiper la réaction du climat avec précision, mais nous ne pouvons prédire la direction que prendront les actions humaines qui l'influencent...



Il est donc certain que, même dans le scénario socio-économique d'évolution climatique le plus optimiste, de nombreux bouleversements sont à prévoir dans notre région... Comment nous en prémunir ?

Figure 3 : Infographie : enjeux climatiques en région PACA (GREC-Sud, 2023) © MACHA

2. Méthodologie d'analyse du climat

SÉLECTION DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES

De très nombreux paramètres climatiques existent et peuvent être étudiés pour comprendre le climat d'un lieu donné. Dans le cadre de la démarche Natur'Adapt, l'analyse climatique a pour objectif de **comprendre l'exposition et la vulnérabilité du site au changement climatique**. Ce sont donc les **paramètres climatiques déterminant l'existence et le fonctionnement de la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet** qui sont sélectionnés ici.

Un autre critère important concerne la disponibilité et la nature des données. En effet, l'analyse climatique nécessite l'accès à **des informations suffisamment nombreuses, fiables, et anciennes** pour l'étude du climat passé, ainsi que des **données existantes dans les modélisations du climat futur**.

Une grande partie du périmètre de la réserve naturelle est constitué d'un étang, dont les caractéristiques écologiques dépendent largement de son fonctionnement hydraulique. Les paramètres climatiques influençant le bilan hydrique du site sont donc particulièrement pertinents ici, même si ce ne sont pas les seuls. Par ailleurs, l'étang du Pourra est en partie alimenté par les résurgences de la nappe de Crau via le canal de Rassuen. C'est pourquoi les études sur la nappe de la Crau et sur les évolutions climatiques à l'échelle du bassin versant de la Durance ont également été intégrées à l'analyse.

Les 14 paramètres climatiques qui ont été retenus pour l'analyse climatique de la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet sont les suivants :

- **Température atmosphérique** : moyenne, minimale, maximale, nombre de jours de forte chaleur, durée des vagues de chaleur, gel, nombre de nuits tropicales
- **Précipitations** : cumul moyen, périodes de sécheresse
- **Autres paramètres** : évapotranspiration, vent, sensibilité au feu de forêt, évolution dans le bassin versant de la Durance, nappe phréatique de Crau

MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DU CLIMAT RÉCENT

Les données utilisées dans le cadre de l'analyse du climat récent proviennent principalement **des services de Météo-France : Climat HD et Infoclimat**, au niveau des **stations de Marseille-Marignane et d'Istres**. Les périodes couvertes varient selon les paramètres climatiques, en fonction de la disponibilité des données : 1920-2024, 1947-2023 ou 1960-2023. Lorsqu'une autre source est utilisée, elle est indiquée à la suite de l'information concernée.

MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DU CLIMAT FUTUR

Les données utilisées dans le cadre de l'analyse du climat futur proviennent principalement du **service climatique DRIAS de Météo-France**. Les projections climatiques y sont disponibles à l'échelle des mailles SAFRAN, correspondant à une surface de 64 km². La maille DRIAS n°3955, a été retenue pour représenter le climat de la réserve naturelle. Lorsqu'une autre source est utilisée, elle est indiquée à la suite de l'information concernée.

► *Scénarios de projection*

Pour avancer de manière coordonnée sur le sujet de l'adaptation au changement climatique, les autorités françaises ont défini en 2023 une **Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) à l'échelle nationale** (Soubeyroux et al., 2024). Elle permet notamment de se préparer à un réchauffement de +4°C sur la France hexagonale en fin de siècle. La TRACC s'appuie sur les engagements actuels des Etats en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cependant, les tendances actuelles induisent un risque de dépassement de ces engagements, qui ne peut

être ignoré. De plus, l'ensemble des paramètres climatiques analysés n'est pas modélisé avec la TRACC. Ainsi, malgré l'intérêt de cet outil en termes de planification de l'adaptation, le choix a été fait dans le cadre de la présente démarche, d'utiliser les scénarios d'émission RCP (Representative Concentration Pathway).

Les **scénarios d'émissions RCP** correspondent à différents schémas d'évolution des émissions de Gaz à Effet de Serre proposés par le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Un RCP est utilisé comme paramètre d'entrée des modèles d'évolution du climat. Sa valeur peut être associée à des hypothèses d'évolution socio-économique, mais également à des politiques d'adaptation et d'atténuation. Trois scénarios sont disponibles dans DRIAS : RCP 2.6 (émissions maîtrisées), RCP 4.5 (émissions modérées), et RCP 8.5 (émissions non réduites). Deux scénarios sont comparés dans cette analyse : le **RCP 4.5 (« médian »)** et le **RCP 8.5 (« pessimiste »)**. Le choix de 2 scénarios permet de montrer une fourchette des évolutions possibles, et de tenir compte des incertitudes liées au climat futur.

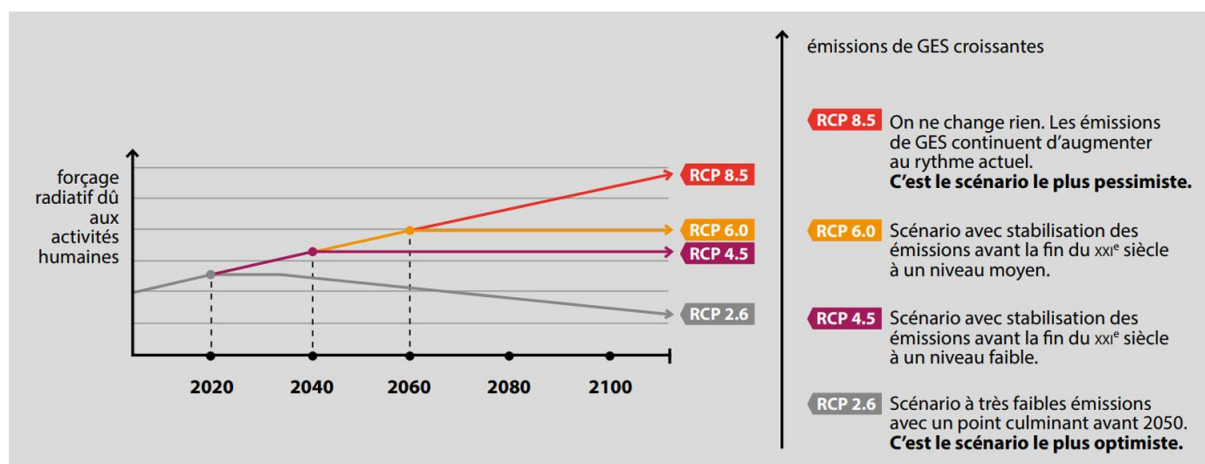


Figure 4 : Schéma des différents scénarios d'émission RCP (ONERC, 2015)

► Pas de temps

De nombreux services climatiques, dont DRIAS, proposent des modélisations sur des périodes de 30 ans. L'horizon temporel de moyen terme se base sur la période 2041-2070, traduit dans cette analyse sous le terme d'**horizon 2050**. L'horizon temporel de long terme concerne, quant à lui, la période 2071-2100, repris ici comme l'**horizon 2100**.

Ces **horizons, 2050 et 2100**, ont été choisis car ils constituent des repères tant en matière de gestion que pour l'appropriation du sujet par un large public.

Afin de caractériser les tendances d'évolution du climat, les projections aux horizons 2050 et 2100 sont comparées à la période de référence proposée par DRIAS : **1976-2005**.

► Modèles climatiques

Plusieurs modèles climatiques existent et diffèrent selon la méthode utilisée et le pays. Afin de tenir compte des incertitudes liées à la modélisation du climat futur, le choix a été fait, dans cette analyse, de retenir la médiane de l'ensemble des modèles disponibles sur le service climatique DRIAS (DRIAS 2020).

Afin de prendre en compte l'incertitude liée à l'outil de modélisation, un intervalle de prédiction, comprenant les valeurs comprises entre le 5^{ème} centile (valeurs basses) et le 95^{ème} centile (valeurs hautes), a également été intégré. Cette approche permet ainsi de prendre en compte la majorité des valeurs qu'un paramètre climatique donné peut prendre selon les différents modèles ("DRIAS, Les futurs du climat - Accueil," 2024).

3. Analyse du climat du site

Les valeurs présentées dans les tableaux correspondent à la médiane des projections issues des modèles climatiques. Dans le texte, certaines valeurs issues de modèles présentant des variations plus importantes sont parfois mentionnées.

INDICATEURS DE TEMPÉRATURE ATMOSPHÉRIQUE

La température est l'un des paramètres les plus importants pour le suivi des évolutions climatiques. Il permet de suivre l'ampleur du changement climatique ainsi que son rythme. Ces évolutions peuvent impacter particulièrement la fonctionnalité des milieux, la répartition et la phénologie des espèces ainsi que les activités humaines.

► Température moyenne quotidienne

La température moyenne journalière correspond à la **température moyenne enregistrée sur une période de 24 heures**. À l'échelle mensuelle, cet indicateur correspond à la moyenne des températures moyennes journalières.

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1960, la station météorologique de Marseille-Marignane enregistre une **augmentation de la température moyenne annuelle d'environ +0.3°C par décennie**. Depuis les années 1980, cette tendance s'est accélérée, avec des écarts de plus en plus marqués par rapport à la moyenne de référence (1961-1990). Ainsi, en 60 ans, la température moyenne annuelle a augmenté d'environ **+1.5°C** (Météo-France, 2025).

Quel que soit le scénario d'émissions ou le modèle climatique étudié, l'augmentation des températures moyennes devrait se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. Selon la médiane des projections futures, une hausse annuelle de l'ordre de **+1.6°C** (scénario d'émissions modérées) à **+2.2°C** (scénario d'émissions non réduites) **est attendue d'ici 2050**. D'ici **2100**, cette augmentation serait encore plus forte, avec une élévation comprise entre **+2°C et +4°C**, selon le scénario d'émissions considéré. Ce réchauffement serait **particulièrement marqué en été**, avec des températures moyennes estivales **pouvant atteindre +6°C d'ici la fin du siècle** selon les modèles les plus chauds ; soit une moyenne de 30°C en été, contre 24°C actuellement.

Tableau 1 – Projections de l'évolution des températures moyennes annuelles sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 - médiane des modèles RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+1.6°C	+2.2°C	+2°C	+4°C
	Température moyenne	15°C	16.6°C	17.2°C	17.6°C	19°C

► **Température minimale quotidienne**

La température minimale quotidienne correspond à **la température la plus basse enregistrée sur une période de 24 heures**. À l'échelle mensuelle, cet indicateur correspond à la moyenne des températures minimales quotidiennes.

Cet indicateur fournit une vision complémentaire à celle des températures moyennes et maximales, en permettant notamment de visualiser les extrêmes climatiques et l'amplitude thermique quotidienne.

❖ **Evolution récente et projections futures**

Globalement, les températures minimales ont suivi une tendance de réchauffement similaire à celle des températures moyennes, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980.

Cette tendance devrait également se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. Selon la médiane des projections futures, une hausse annuelle de l'ordre de **+1.5°C** (scénario d'émissions modérées) à **+2.3°C** (scénario d'émissions non réduites) **est attendue d'ici 2050**. **D'ici 2100**, cette augmentation serait encore plus forte, avec une élévation de l'ordre de **+2°C** à **+3.9°C**, selon le scénario d'émissions considéré. Ce réchauffement affecterait toutes les saisons mais serait **particulièrement marqué en été** (Météo-France, 2025).

Il est également intéressant de noter qu'à l'horizon 2100, **les températures minimales futures pourraient correspondre aux températures moyennes actuelles**, ce qui témoigne de l'intensification du phénomène de réchauffement.

Tableau 2 : Projections de l'évolution des températures minimales annuelles sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 - médiane des modèles
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+1.5°C	+2.3°C	+2°C	+3.9°C
	Température minimale	11°C	12.5°C	13.3°C	13°C	14.9°C

► **Température maximale quotidienne**

La température maximale quotidienne correspond à **la température la plus élevée enregistrée sur une période de 24 heures**. À l'échelle mensuelle, cet indicateur correspond à la moyenne des températures maximales quotidiennes.

Cet indicateur fournit une vision complémentaire à celle des températures moyennes et minimales, en permettant notamment de visualiser les extrêmes climatiques et l'amplitude thermique quotidienne.

❖ **Evolution récente et projections futures**

Globalement, les températures maximales ont suivi une tendance de réchauffement similaire à celle des températures moyennes, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980.

Cette tendance devrait également se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. Selon la médiane des projections futures, une hausse annuelle de l'ordre de **+1.6°C** (scénario d'émissions modérées) à **+2.2°C** (scénario d'émissions non réduites) **est attendue d'ici 2050**. **D'ici 2100**, cette augmentation serait encore plus forte, avec une élévation de l'ordre de **+2.1°C** à **+4°C**, selon le scénario d'émissions considéré. Ce réchauffement affecterait toutes les saisons mais serait **particulièrement marqué en été** (Météo-France, 2025).

Il est également intéressant de noter qu'à l'horizon 2100, **les températures moyennes futures pourraient atteindre les températures maximales actuelles**, ce qui témoigne de l'intensification du phénomène de réchauffement.

Tableau 3 : Projections des températures maximales annuelles sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet
(source des données : DRIAS 2020 - médiane des modèles
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+1.6°C	+2.2°C	+2.1°C	+4°C
	Température maximale	19.2°C	20.8°C	21.4°C	21.3°C	23.2°C

► Nombre de journées estivales et de forte chaleur

La température maximale journalière correspond à la température la plus élevée enregistrée sur une période de 24 heures.

On considère qu'une journée est estivale quand **la température maximale quotidienne est supérieure à 25°C**. Le nombre de journées de forte chaleur correspond au nombre de jours lors desquels la température maximale enregistrée sur une journée (nuit exclue) est supérieure à 35°C.

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1960, la station météorologique d'Istres a enregistré une **tendance générale à l'augmentation du nombre de journées estivales, pour lesquelles la température maximale dépasse 25°C**. Jusqu'aux années 2000, ce nombre ne dépassait pas 120 jours par an. Cependant, au cours des dernières décennies, plusieurs années ont atteint 130 à 140 journées chaudes. Les années les plus récentes, 2022 et 2023, ont même vu ce nombre grimper à 145-150 jours (Météo-France, 2025).

En revanche, sur la période 1976-2005, les journées de forte chaleur, pour lesquelles la température maximale dépasse 35°C, étaient relativement rares et limitées à la saison estivale. Selon les projections futures, ces journées devraient devenir plus fréquentes en été, et pourraient également survenir au printemps et en début d'automne. D'ici **2050**, la médiane des modèles climatiques estime que le nombre de journées de forte chaleur pourrait atteindre **8 à 12 jours entre mai et septembre**, selon le scénario d'émissions considéré. **A l'horizon 2100, si les émissions ne sont pas réduites**, cette augmentation pourrait atteindre **jusqu'à 27 jours par an, voire jusqu'à 40 jours** selon les modèles les plus chauds.

Tableau 4 : Projections du nombre annuel de journées de forte chaleur ($T^{\circ}C \text{ max} > 35^{\circ}C$) sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 - médiane des modèles
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+7 jours	+11 jours	+9 jours	+26 jours
	Nombre de journées de forte chaleur	1 jour uniquement en été	8 jours	12 jours	10 jours	27 jours
			de mai à septembre			

► Nombre de jours d'une vague de chaleur

Pour chaque date du calendrier, une température de référence est calculée au regard de la moyenne des températures enregistrées (ou modélisées) sur la période de référence pour ladite journée. Autrement dit, on peut considérer qu'il s'agit de la température « attendue » à cette date.

Selon DRIAS, une vague de chaleur est une période de, plus de 5 jours consécutifs lors desquels la température est supérieure de 5°C à la température maximale de référence pour ces mêmes dates.

Le nombre de jours d'une vague de chaleur fait état du nombre de jours, dans une séquence de plus de 5 jours consécutifs, où la température maximale est supérieure de 5°C à la température maximale de référence. Il s'agit donc d'un indicateur de durée et non pas d'un indicateur de fréquence des vagues de chaleur ou de leur intensité.

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1947, en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, les vagues de chaleur se sont multipliées et allongées au cours des dernières décennies (Météo-France, 2025).

Selon les projections futures, ces phénomènes extrêmes devraient devenir **encore plus fréquents, notamment en été et en début d'automne**. Les vagues de chaleur, qui ne dépassaient pas 5 jours consécutifs sur la période 1976-2005, devraient voir **leur durée augmenter**. Cette tendance serait particulièrement marquée d'ici la fin du siècle, notamment en été. Dans le scénario d'émissions non réduites, la médiane des modèles climatiques indique que la durée **des vagues de chaleur estivales pourrait atteindre 27 jours consécutifs**. Certains modèles estiment même que cette durée pourrait atteindre jusqu'à 41 jours.

Tableau 5 : Projections de la durée moyenne d'une vague de chaleur sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduite
Hiver : D, J, F / Printemps : M, A, M / Été : J, J, A / Automne : S, O, N)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
HIVER	Ecart à la référence	-	+2 jours	+4 jours	+4 jours	+14 jours
	Durée vague de chaleur	5 jours	7 jours	9 jours	9 jours	19 jours
PRINTEMPS	Ecart à la référence	-	+2 jours	+3 jours	+2 jours	+12 jours
	Durée vague de chaleur	5 jours	7 jours	8 jours	7 jours	17 jours
ÉTÉ	Ecart à la référence	-	+3 jours	+5 jours	+5 jours	+22 jours
	Durée vague de chaleur	5 jours	8 jours	10 jours	10 jours	27 jours
AUTOMNE	Ecart à la référence	-	+2 jours	+6 jours	+5 jours	+17 jours
	Durée vague de chaleur	5 jours	7 jours	7 jours	10 jours	22 jours

► Nuits tropicales

Les nuits tropicales correspondent aux jours (24h) pour lesquels **la température minimale ne descend pas en dessous de 20°C**.

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1920, la station météo de Marseille-Marignane, semble enregistrer une **augmentation du nombre de nuits tropicales entre mai et septembre** (Infoclimat, 2025).

Selon les projections futures, quel que soit le scénario étudié, cette tendance devrait se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. D'ici 2050, la médiane des modèles estime que le nombre de nuits tropicales, sur la période de mai à septembre, **pourrait doubler et atteindre entre 60 et 71 jours**. A l'horizon 2100, selon le scénario d'émissions non réduites, ce nombre pourrait augmenter **jusqu'à 96 jours, voire 120 jours selon les modèles climatiques les plus chauds**. Autrement dit, les **températures estivales pourraient rester durablement élevées, y compris la nuit**, avec des minimales ne descendant plus en dessous de 20°C pendant une grande partie de l'été. Quelques nuits tropicales sont également attendues au printemps et en automne.

Tableau 6 : Projections du nombre annuel de nuits tropicales (T°C min > 20°C) sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+27 jours	+38 jours	+33 jours	+63 jours
	Nombre de nuits tropicales	33 jours	60 jours	71 jours	66 jours	96 jours

► Nombre de jours de gel

Le nombre de jours de gel correspond au nombre de jours, sur une période donnée, lors desquels **la température minimale quotidienne est descendue à 0°C ou en dessous**.

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1920, bien que le nombre de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, la station météo d'Istres semble enregistrer une **tendance à la diminution** (Météo-France, 2025).

Selon les projections futures, quel que soit le scénario étudié, cette tendance devrait se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. D'ici 2050, le nombre de jours de gel annuel **pourrait être réduit de moitié**. A l'horizon 2100, si les émissions ne sont pas réduites, cette **baisse pourrait atteindre 90%, voire selon certains modèles entraîner la disparition quasi-totale des jours de gel**.

Tableau 7 : Projections du nombre annuel de jours de gel sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet
(sources des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	-6 jours	-7 jours	-7 jours	-12 jours
	Nombre de jours de gel	13 jours	7 jours	6 jours	6 jours	1 jours

INDICATEURS DE PRÉCIPITATIONS

Les précipitations sont l'un des paramètres les plus importants pour le suivi des évolutions climatiques. Elles impactent, directement et indirectement, la fonctionnalité des milieux, la répartition et la phénologie des espèces ainsi que les activités humaines.

Contrairement aux températures, l'évolution des précipitations présente des incertitudes importantes. Cela s'explique par leur forte variabilité, aussi bien dans le temps que dans l'espace, et par leur dépendance à des phénomènes atmosphériques non linéaires, susceptibles de générer des événements extrêmes, violents et très localisés. Ces caractéristiques rendent leur modélisation climatique particulièrement complexe.

► Cumul des précipitations

Le cumul des précipitations correspond à la **somme des précipitations liquides et solides pour une période donnée**. Il se mesure en hauteur d'eau (en mm).

❖ Evolution récente et projections futures

Depuis 1960, le **cumul annuel de précipitations**, enregistré à la station météorologique de Marseille-Marignane, ne présente **pas d'évolution marquée**. De plus, les précipitations sont caractérisées par une grande variabilité, tant intra- qu'interannuelle. Néanmoins, le cumul de précipitations au printemps, en été et en hiver, semble légèrement en baisse, tandis que le cumul automnal semble légèrement augmenter (Météo-France, 2025). Cette hausse pourrait notamment être liée à l'intensification des épisodes méditerranéens, qui surviennent principalement en automne.

Concernant les projections futures, il reste difficile d'identifier des tendances nettes concernant l'évolution des précipitations, notamment en raison de divergences entre les résultats des différents modèles climatiques.

Néanmoins, malgré ces incertitudes, la médiane des modèles climatiques fait ressortir quelques tendances. Le **cumul annuel de précipitations devrait globalement peu évoluer**, bien que de légères évolutions dans la répartition saisonnière semblent se dessiner. En effet, quel que soit le scénario d'émissions retenu et l'horizon temporel considéré (2050 ou 2100), **une diminution du cumul de précipitations pourrait se produire au printemps et en été, tandis que le cumul hivernal aurait tendance à augmenter**. En ce qui concerne l'automne, aucune tendance marquée ne se dégage, cette saison semble donc rester la plus pluvieuse de l'année. La stabilité du cumul automnal, associée à l'augmentation hivernale, pourrait s'expliquer par une **intensification des épisodes méditerranéens en fin d'automne et début d'hiver**. Le léger décalage de ces événements pourrait notamment s'expliquer par l'augmentation des températures atmosphériques et de la température de la mer Méditerranée (CREPET, 2021).

Tableau 8 : Projections des cumuls annuel et saisonniers de précipitations au niveau de la RNR du Pourra-Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles
Hiver : D, J, F / Printemps : M, A, M / Été : J, J, A / Automne : S, O, N
RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	-13 mm (-2.5%)	+10 mm (+2%)	+32 mm (+6%)	-33 mm (-6%)
	Cumul de précipitations	558 mm	544 mm	568 mm	526 mm	525 mm
HIVER	Ecart à la référence	-	+19 mm (+15%)	+14 mm (+11%)	+23 mm (+18%)	+8 mm (+6%)
	Cumul de précipitations	129 mm	148 mm	143 mm	152 mm	137 mm
PRINTEMPS	Ecart à la référence	-	-15 mm (-11%)	-2 mm (-1.5%)	-0.5 mm (-0.4%)	-17 mm (-13%)
	Cumul de précipitations	132 mm	123 mm	124 mm	137 mm	120 mm
ÉTÉ	Ecart à la référence	-	-12 mm (-17%)	-11 mm (-16%)	-14 mm (-20%)	-17 mm (-25%)
	Cumul de précipitations	69 mm	57 mm	58 mm	55 mm	52 mm
AUTOMNE	Ecart à la référence	-	-5 mm (-2%)	+9 mm (+4%)	+23 mm (+10%)	-7 mm (-3%)
	Cumul de précipitations	228 mm	223 mm	237 mm	251 mm	221 mm

► Périodes de sécheresse

L'indicateur période de sécheresse recense **le nombre maximum de jours consécutifs, sur une période donnée (mois, saison, année) pour lesquels les précipitations quotidiennes sont inférieures à 1mm.**

❖ Evolution récente et projections futures

Sur la période 1976-2005, la plus longue période de sécheresse de l'année durerait, en moyenne, 42 jours. Les modélisations saisonnières nous montrent que les périodes de sécheresses sont en moyenne plus longues en été.

Selon les projections futures, quel que soit le scénario étudié, un **allongement de quelques jours** des périodes de sécheresse est attendu au printemps, en été et en automne d'ici la fin du siècle. En effet, si les émissions ne sont pas réduites, la médiane des modèles estime que les périodes de sécheresses estivales pourraient atteindre **jusqu'à 60 jours, voire 77 jours** selon certains modèles. A l'inverse, une diminution de quelques jours est attendue en hiver.

Tableau 9 : Projections de la durée maximale d'une période de sécheresse sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet
 (source des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles
 RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites
 Hiver : D, J, F / Printemps : M, A, M / Été : J, J, A / Automne : S, O, N)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
HIVER	Ecart à la référence	-	-1 jour	-1 jour	-2 jours	-2 jours
	Jours secs consécutifs	41 jours	40 jours	40 jours	39 jours	39 jours
PRINTEMPS	Ecart à la référence	-	+2 jours	+1 jour	+2 jours	+4 jours
	Jours secs consécutifs	40 jours	42 jours	41 jours	42 jours	44 jours
ÉTÉ	Ecart à la référence	-	+3 jours	+2 jours	+5 jours	+5 jours
	Jours secs consécutifs	55 jours	58 jours	57 jours	60 jours	60 jours
AUTOMNE	Ecart à la référence	-	+0 jour	+0 jour	+1 jour	+2 jours
	Jours secs consécutifs	38 jours	38 jours	38 jours	39 jours	40 jours

AUTRES PARAMÈTRES CLIMATIQUES

D'autres paramètres climatiques intéressants pour l'évolution du climat de la réserve naturelle sont également analysés dans ce document.

► *Évapotranspiration potentielle*

L'évapotranspiration potentielle peut se définir comme la somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation théorique du sol.

Cet indicateur est un cumul de l'évapotranspiration potentielle sur une période donnée.

Cependant, l'évapotranspiration potentielle est calculée pour une végétation basse (type gazon), elle ne prend pas en compte la variabilité liée au type de sol et de la végétation (FAO, 1998). De plus, du fait qu'elle soit en condition non-limitante, elle a souvent une valeur supérieure à l'évapotranspiration réelle.

❖ Evolution récente et projections futures

Bien que l'évapotranspiration potentielle fluctue selon les saisons, les projections climatiques futures suggèrent que **le cumul de l'évapotranspiration potentielle pourrait augmenter tout au long de l'année**. D'ici la fin du siècle, la médiane des modèles estime que la hausse annuelle pourrait varier de +7.5 à +18%, selon le scénario d'émissions considéré. Cette augmentation est visible toute l'année, elle est néanmoins un peu moins marquée au printemps.

Tableau 10 : Projections du cumul annuel de l'évapotranspiration potentielle sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet (source des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+82 mm (+7%)	+110 mm (+10%)	+85 mm (+7.5%)	+197 mm (+18%)
	Cumul de l'évapotranspiration	1122 mm	1204 mm	1232 mm	1207 mm	1319 mm

► *Vent*

Plusieurs indicateurs se rapportent à l'analyse du vent : vitesse journalière, nombre de jours sans vent, nombre de jours de vents fort... Il est cependant établi (GREC-SUD, 2016), que les tendances sur le vent sont difficiles à apprécier. Aussi, le choix a été fait dans la présente étude de ne pas utiliser de modélisations d'indicateur du vent mais de traiter cet élément en posant des hypothèses de travail.

❖ Evolution récente et projections futures

Les vents dominants sont de secteur Nord-Ouest et Nord (mistral et tramontane) ; ce sont des vents secs qui provoquent la diminution de la température de l'air, de l'hygrométrie et de la nébulosité et augmentent l'évaporation. Le mistral est souvent violent, avec des rafales dépassant fréquemment 100 km/h. Les vents marins ont un effet inverse sur l'hygrométrie et la nébulosité et leurs pouvoirs d'évaporation sont relativement moins importants. Parmi eux, le marin ou levant (secteur Sud-Est) est le plus fréquent et le principal porteur de pluie (Cohez & al., 2007).

Bien qu'il soit difficile d'apprécier des tendances sur le vent, une analyse de la fréquence des vents forts a permis de mettre en évidence qu'entre 1974 et 2014, leur évolution — notamment celle du mistral — n'est pas significative. À ce jour, aucune étude prospective ne permet d'anticiper une évolution future de ce paramètre climatique.

► Sensibilité au feu de forêt

L'Indice Feu Météorologique (IFM) caractérise la propension d'un feu de forêt à éclore et se propager sous l'influence des conditions météorologiques. Il est calculé à partir de données météorologiques telles que la température, l'humidité de l'air, la vitesse du vent et le cumul de précipitations. Ces données alimentent un modèle numérique qui simule l'état hydrique de la végétation et le danger météorologique quotidien d'incendie qui en découle. De nombreuses études ont montré une corrélation claire entre l'IFM moyen et le nombre de départs de feu.

Plusieurs seuils ont été définis pour l'IFM afin de qualifier le risque incendie. Dans la littérature, le seuil de 20 est fréquemment utilisé. Il correspond au seuil pour lequel **la sensibilité de la végétation vivante aux feux de forêt est « modérée », mais où la probabilité de départ d'un incendie est non négligeable** (ORCAE, 2025; CHATRY et al., 2010).

Pour les projections futures, l'indicateur analysé est le nombre de jours où l'IFM à 12h est supérieur ou égal à 20 pour 3 saisons (printemps, été, automne). Il n'y a pas de données disponibles pour l'hiver car il est considéré qu'il n'y a pas de feux de forêts à cette saison.

❖ Evolution récente et projections futures

L'IFM n'étant pas disponible pour la période passée, la base de données sur les incendies de forêt de France (BDIFF) a été utilisée. Elle permet de connaître le nombre de feux recensés, ainsi que la surface parcourue par les flammes entre 1973 et 2024, à différentes échelles spatiales. Néanmoins, les « feux de l'espace rural et péri-urbain » : feux dans les massifs de moins d'1 ha, boisements linéaires, feux d'herbes, autres feux agricoles, dépôts d'ordure, autres... ne sont pas systématiquement saisis dans la base de données, les chiffres proposés peuvent donc potentiellement sous-estimer la réalité.

Au cours de la dernière décennie, les Bouches-du-Rhône se placent parmi les départements les plus touchés de la région méditerranéenne, en particulier en ce qui concerne le cumul des surfaces brûlées, et dans une moindre mesure, le nombre de départs de feu. Dans le département, 11 860 incendies (toute végétation confondue) ont été recensés sur cette période, soit une moyenne d'environ **233 incendies par an**. Les années 1979 et 1989 ont été particulièrement marquantes, avec respectivement 13 195 ha et 14 080 ha parcourues par les flammes. Plus récemment, l'année 2016 a connu une recrudescence des départs de feu, entraînant une destruction de 4 533 ha.

Sur l'ensemble de ces incendies, **335 départs de feu ont été enregistrés sur les deux communes traversées par la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet : Saint-Mitre-les-Remparts et Port-de-Bouc**. À Saint-Mitre-les-Remparts, 172 feux ont parcouru environ 607 hectares, tandis qu'à Port-de-Bouc, 163 incendies ont touché près de 322 ha. **En 2020, un important incendie a ravagé 317 ha de la forêt domaniale de Castillon**, situé à cheval sur les communes d'Istres, Fos-sur-Mer, Martigues, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts.

Entre 2008 et 2017, les feux de forêts se produisent majoritairement en été et s'avèrent les plus destructeurs. Les « feux de l'espace rural et péri-urbain » atteignent, quant à eux, un pic plus tôt dans l'année, en fin de printemps et début d'été. Néanmoins, l'analyse des dates de journées à risque montre que le niveau sévère ou plus a été atteint sur 50 dates postérieures au 15 septembre. **L'allongement de la période à risque vers la fin septembre est donc bien réel** (Préfet des Bouches-du-Rhône, 2024). Par ailleurs, **les conditions météorologiques telles que la sécheresse, les températures élevées et les vents forts comme le mistral, exercent une influence déterminante sur la sensibilité de la végétation au feu et sur la vitesse de propagation** une fois un départ de feu déclenché.

Concernant les causes des incendies, les actes de malveillance représentent 55% des départs de feux, suivis par les activités des particuliers, principalement liés à des travaux ou aux loisirs, qui représentent 23%. Cette

répartition souligne la part encore importante des facteurs anthropiques dans le déclenchement des incendies.

Au cours des deux dernières décennies, la tendance générale du nombre de départs de feu et de surfaces brûlées est à la baisse. De plus, 88% des feux parcourent moins de 1 ha, ce qui témoigne d'une meilleure maîtrise des feux naissants. Toutefois, cette maîtrise ne doit pas masquer une **évolution préoccupante du risque climatique**. En effet, quel que soit le scénario étudié, le nombre de jours présentant une sensibilité modérée au feu de forêt (IFM > 20) devrait augmenter et se poursuivre jusqu'à la fin du siècle. A l'horizon 2050, cette hausse pourrait atteindre +15 jours par an, et jusqu'à +28 jours d'ici 2100. **La saison estivale reste la plus à risque, avec jusqu'à 84 jours de sensibilité modérée sur un total annuel de 152 jours** dans le scénario le plus « pessimiste » à l'horizon 2100. Néanmoins, le printemps et l'automne devraient eux aussi connaître une augmentation du nombre de jours sensibles (jusqu'à +10 jours par saison).

Tableau 11 : Projections du nombre de jours annuels et saisonniers avec une sensibilité modérée au feu de forêt sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet

(source des données : DRIAS 2022 – médiane des modèles

RCP 4.5 : scénario d'émissions modérées / RCP 8.5 : scénario d'émissions non réduites

Hiver : D, J, F / Printemps : M, A, M / Été : J, J, A / Automne : S, O, N)

		Période de référence (1976-2005)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
ANNÉE	Ecart à la référence	-	+13 jours	+15 jours	+13 jours	+28 jours
	Nombre de jours avec une sensibilité au feu modérée	132 jours	139 jours	137 jours	136 jours	152 jours
PRINTEMPS	Ecart à la référence	-	+4 jours	+4 jours	+4 jours	+9 jours
	Nombre de jours avec une sensibilité modérée	31 jours	35 jours	35 jours	35 jours	40 jours
ÉTÉ	Ecart à la référence	-	+4 jours	+5 jours	+5 jours	+9 jours
	Nombre de jours avec une sensibilité au feu modérée	75 jours	79 jours	80 jours	80 jours	84 jours
AUTOMNE	Ecart à la référence	-	+5 jours	+6 jours	+4 jours	+10 jours
	Nombre de jours avec une sensibilité au feu modérée	26 jours	31 jours	32 jours	30 jours	36 jours

► *Climat futur sur le territoire Durancien*

Au sein du **bassin versant de la Durance**, **d'importantes modifications du cycle de l'eau sont attendues en lien avec les changements climatiques** : diminution de l'enneigement, augmentation des besoins en eau des plantes, diminution des précipitations estivales et des débits se traduisant par une augmentation de la sécheresse des sols et des étiages estivaux (des baisses de -30 à -60% du débit estival).

Actuellement, la ressource en eau produite chaque année par le bassin versant durancien varie entre 3 et 6 milliards de m³. Les projections climatiques indiquent une **diminution globale de cette ressource, estimée à -10% dans un scénario de réchauffement modéré et jusqu'à -30% dans le scénario le plus « pessimiste »** ; soit une perte de l'ordre de 0.4 milliards à 1.2 milliards de m³ par an.

L'agriculture irriguée de basse Durance serait particulièrement impactée, avec une **augmentation de la fréquence et de la durée des restrictions d'usage**. En effet, l'activation du protocole de gestion de crise de la Commission Exécutive de la Durance (CED), aujourd'hui mobilisé environ une année sur dix pendant un mois, pourrait concerner jusqu'à six années sur dix, avec des restrictions pouvant durer jusqu'à six mois.

Par ailleurs, la **consommation moyenne de la réserve agricole de Serre-Ponçon augmenterait**, jusqu'à atteindre 260 millions de m³/an, contre 100 millions de m³/an actuellement. Le protocole de gestion de crise de la CED ne serait donc plus suffisant pour en limiter la consommation. Les projections futures permettent également de mettre en évidence **l'apparition d'années sèches successives qui amèneraient des difficultés à renouveler l'intégralité des stocks dans les grandes retenues**.

A territoire figé, autrement dit, en supposant que les besoins en eau et les règles de gestion restent identiques à ceux d'aujourd'hui, le climat futur engendrerait **des tensions croissantes sur le partage de la ressource**, aussi bien dans les territoires dépendants de ressources locales que dans ceux alimentés par les infrastructures hydrauliques du système Durance-Verdon. Or, il est probable que les besoins en eau évoluent également à la hausse, sous l'effet du changement climatique (pression accrue sur l'eau potable, augmentation des besoins en irrigation...) et des dynamiques démographiques (SMAVD, 2024).

► *Nappe phréatique de Crau*

La nappe phréatique de Crau présente un fonctionnement hydrologique particulier, reposant à 30% sur la recharge naturelle par les précipitations et à 70 % sur une recharge artificielle, liée à l'irrigation gravitaire des prairies de Foin de Crau. Cette culture utilise l'eau acheminée depuis la Durance via un réseau de canaux. Ce système engendre une dynamique saisonnière inversée par rapport à d'autres nappes : une période de hautes eaux en été, correspondant à la saison d'irrigation, et une période de basses eaux en hiver.

A l'horizon 2050, selon le scénario médian du GIEC, une **diminution de 20% des précipitations est attendue**, accompagnée d'une augmentation de l'évapotranspiration, **réduisant l'efficacité de la recharge naturelle**. A ceci s'ajoute **une diminution de la ressource en eau provenant de la Durance et donc des volumes d'eau alloués pour l'irrigation**, redirigés vers d'autres usages prioritaires. Cette situation pourrait être accentuée par la réduction progressive des surfaces de prairies irriguées, en lien avec l'évolution des pratiques agricoles et les choix d'aménagement du territoire (SYM CRAU, 2024).

La **qualité de la nappe est aujourd'hui relativement bonne**, puisqu'elle bénéficie d'un effet de dilution des éventuels polluants permis par l'importante recharge par irrigation gravitaire des prairies de foin de Crau, dont l'exploitation utilise très peu d'intrants. Toutefois, cet aquifère peu profond et non protégé par une couche imperméable demeure très vulnérable. Des analyses menées depuis plusieurs décennies révèlent une **augmentation progressive de la minéralisation, témoignant d'une lente dégradation**, ainsi qu'une

présence croissante de phytosanitaires, d'hydrocarbures et de micropolluants minéraux. La **baisse des apports en eau et la transformation des modes de culture pourraient accélérer cette détérioration** (SYMCRAU, 2024).

Enfin, la proximité de la mer rend la nappe **particulièrement sensible à l'intrusion saline, notamment en basse Crau**. Si aucune tendance nette à la progression du biseau salé n'a encore été constatée, des intrusions ponctuelles ont déjà été observées. L'équilibre reste donc fragile, et pourrait être rompu par une baisse durable des niveaux d'eau dans les canaux, une diminution de la recharge douce, une modification de la gestion hydraulique du barrage anti-sel de Fos-sur-Mer, ou encore par l'élévation du niveau marin (Villesseche, 2019).

4. Synthèse des projections climatiques

Les projections climatiques futures convergent vers une poursuite du réchauffement global jusqu'à la fin du siècle, avec une intensité variable selon le scénario d'émissions considéré. Si les émissions ne sont pas réduites, une hausse des températures de l'ordre de **+2°C est attendue d'ici 2050**, pouvant atteindre **+4°C d'ici 2100**. Les hivers seront donc plus doux, avec une forte diminution du nombre de jours de gel, tandis que les **étés connaîtront un réchauffement particulièrement prononcé**, avec des températures moyennes estivales pouvant dépasser de plus de 6°C les moyennes actuelles.

Certains phénomènes, comme les journées de forte chaleur¹ et les nuits tropicales², jusqu'ici cantonnées principalement à l'été (juin à août), pourraient s'étendre au printemps et en début d'automne, traduisant un **allongement de la saison estivale**. Les épisodes de forte chaleur, marqués par des températures **maximales très élevées et des minimales ne descendant plus sous les 20°C la nuit**, pourraient ainsi devenir de plus en plus fréquents, voire s'apparenter à la norme en fin de siècle.

Concernant les **précipitations, les projections demeurent plus incertaines** en raison des divergences entre modèles climatiques, ce qui rend difficile l'identification de tendances nettes. Néanmoins, certaines tendances semblent quand même se dessiner : le cumul annuel devrait peu évoluer, la **saison estivale devrait rester très sèche**, tandis que les **hivers pourraient devenir plus humides**, en lien avec une intensification et un décalage vers la fin de l'automne et le début de l'hiver **des épisodes méditerranéens**³. L'automne resterait quant à lui la saison la plus pluvieuse. Toutefois, en raison des fortes températures, des périodes de sécheresse prolongées et d'une évapotranspiration accrue, ces précipitations pourraient ne pas être suffisamment efficaces pour compenser le déficit hydrique.

Ce déséquilibre accentuerait le stress hydrique de la végétation, **augmentant sa sensibilité au feu de végétation**. Bien qu'aucune tendance nette ne soit identifiée concernant l'évolution du vent, déjà bien présent dans le climat méditerranéen, ce facteur pourrait renforcer la sécheresse ressentie et contribuer à aggraver le risque incendie.





Ainsi, l'ensemble de ces évolutions projette un climat dont les **caractéristiques méditerranéennes s'accroissent : étés longs, chauds et secs, hivers plus doux et parfois plus humides et accentuation des extrêmes**. À l'horizon 2100, le territoire pourrait ainsi se rapprocher des conditions climatiques actuelles du **sud du bassin méditerranéen**.

¹ Journées pour lesquelles la température maximale est supérieure à 35°C.

² Journées pour lesquelles la température ne descend pas en dessous de 20°C, y compris la nuit.

³ Episodes de très fortes précipitations sur une durée courte.

Tableau 12 : Synthèse de l'analyse climatique de la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet
(sources des données : DRIAS 2020 – médiane des modèles)

	Tendances générales	Période de référence DRIAS (1975-2006)	Horizon moyen (2041-2070)		Horizon lointain (2071-2100)	
			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
	<p>↗ des températures moyennes, minimales et maximales. Hausse plus importante en été. Délimitation entre saisons moins nette et allongement de la période estivale.</p>	15°C (annuel)	Annuelle : +1,6° C Jusqu'à +2°C en été	Annuelle : +2,2°C Jusqu'à +3°C en été	Annuelle : +2°C Jusqu'à +3°C en été	Annuelle : +4°C Jusqu'à +6°C en été
	Mêmes tendances pour les moyennes, les minimales et les maximales					
	↗ du nombre de journées de fortes chaleur* principalement en été.	1 jour en été	+7 jours	+11 jours	+9 jours	+26 jours
	↗ de la durée des vagues de chaleur** et augmentation de la fréquence des événements, notamment en été et début d'automne.	5 jours consécutifs	Jusqu'à +3 jours en été	Jusqu'à +5 jours en été	Jusqu'à +5 jours en été	Jusqu'à +22 jours en été
	↗ du nombre de nuits tropicales*** du printemps à l'automne. Les températures minimales resteraient au dessus de 20°C tout l'été.	33 jours	+27 jours	+38 jours	+33 jours	+63 jours
Forte ↘ du nombre de jours de gel.	13 jours	-6 jours	-7 jours	-7 jours	-12 jours	
	<p>Peu d'évolution du cumul annuel mais : ↗ du cumul de précipitations en hiver. ↘ du cumul de précipitations au printemps et en été. Intensification des épisodes méditerranéens.</p>	558 mm (annuel)	-2,5% (-13 mm)	+2% (+10 mm)	+6% (+32 mm)	-6% (-33 mm)
	Fortes incertitudes concernant les précipitations					
↗ de la durée des périodes de sécheresse du printemps à l'automne.	Jusqu'à 42 jours (annuel)	Jusqu'à +3 jours en été	Jusqu'à +1 jour en été	Jusqu'à +5 jours en été	Jusqu'à +11 jours en été	
 ↗ du cumul d'évapotranspiration, notamment en été et début d'automne.	Annuel : 1122 mm	+7% (+82 mm)	+10% (+110 mm)	+7,5% (+85 mm)	+18% (+197 mm)	
 ↗ du nombre de jours avec une sensibilité modérée au feu de forêt au printemps, en été et en automne.	132 jours	+13 jours	+15 jours	+13 jours	+28 jours	

*Température maximale > 35°C

**Nombre de jours au cours desquels la température maximale dépasse d'au moins 5°C la température maximale de référence

***Température minimale > 20°C

IV. Analyse de vulnérabilité

1. Sélection des objets d'analyse

L'ensemble des éléments composant la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet ne peut pas être étudié de manière exhaustive dans le cadre de cette démarche. En effet, celle-ci ne constitue pas un projet de recherche complet sur les impacts du changement climatique, mais un cheminement vers une gestion adaptative ; il s'agit d'initier un processus de réflexion continue chez le gestionnaire, fondé sur une vision prospective intégrant les enjeux liés au changement climatique.

Ainsi, la démarche Natur'Adapt propose de sélectionner un nombre restreint d'éléments du site, appelés « objets » et appartenant à 3 catégories : le **patrimoine naturel**, les **outils et moyens de gestion** et les **activités socio-économiques**.

Les objets du patrimoine naturel et des moyens de gestion forment une liste d'éléments d'intérêt issue d'une réflexion sur les enjeux et la gestion du site. Les activités socio-économiques sur et autour du site peuvent être en lien avec le patrimoine ou la gestion et/ou représenter des pressions pour l'espace naturel.

Une analyse est ensuite menée sur ces différentes composantes pour déterminer leur évolution potentielle, en particulier sous l'effet du changement climatique. Ces dernières peuvent interagir entre elles et sont donc analysées de manière croisée. Les résultats permettront de nourrir le récit prospectif du site.

CRITÈRES DE SÉLECTION

Les objets d'analyse sélectionnés correspondent aux éléments les plus représentatifs et/ou structurants de chaque composante mais aussi à des éléments emblématiques parlants pour les acteurs du territoire.

► *Patrimoine naturel*

Les objets du patrimoine naturel correspondent aux éléments les plus représentatifs ou emblématiques de la réserve naturelle, présentant un enjeu important ou relevant d'une forte responsabilité pour la structure gestionnaire.

► *Activités socio-économiques*

Les activités socio-économiques sélectionnées sont celles ayant lieu sur la RNR du Pourra – Domaine du Ranquet ou en périphérie et qui exercent une influence ou une pression directe sur le site et sa gestion.

► *Outils et moyens de gestion*

Les outils et moyens de gestion sont l'ensemble des actions et moyens permettant la gestion de l'espace naturel. La sélection porte sur ce qui détermine la nature du site, ce qui occupe une grande partie du temps du gestionnaire (comme les suivis scientifiques), et ce qui est indispensable à la gestion du site.

OBJETS D'ANALYSE SÉLECTIONNÉS

Au total, 15 objets d'analyse ont été sélectionnés et sont présentés dans le Tableau 13.

Tableau 13. Objets d'analyse sélectionnés

Nom de l'objet	Description/Justification
Patrimoine naturel	
Roselières et espèces paludicoles hivernantes et nicheuses	La phragmitaie, essentiellement présente en bordure de l'étang du Pourra, accueille des espèces d'oiseaux paludicoles hivernantes et nicheuses.
Cortège herpétologique aquatique	La présence de la cistude d'Europe, espèce protégée, est avérée au sein de la réserve naturelle. Des espèces d'amphibiens se reproduisent dans l'étang (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille de Graaf/Pérez).
Oiseaux hivernants	En hiver, on peut trouver dans l'étang du Pourra des oiseaux hivernants tels que des anatidés, des grèbes et des flamants roses. Les oiseaux exploitent l'ensemble des zones humides de l'Etang de Berre et des étangs périphériques.
Zone humide temporaire	L'étang du Pourra est une zone humide temporaire méditerranéenne, avec une mosaïque d'habitats dont des gazons halo-nitrophiles à <i>Crypsis piquant</i> . Il existe également une mare temporaire au nord du Citis.
Prairies pâturées et espèces associées	Des prairies sèches et humides alternent sur le site. Actuellement, les prairies autour de l'étang du Citis sont soumises à un surpâturage par les chevaux, dont le départ est prévu prochainement. L'installation d'un pâturage sur l'ensemble des prairies de la réserve naturelle est recherchée afin d'établir un projet de pâturage vertueux et économiquement viable.
Herbiers aquatiques	Dès qu'il y a de l'eau en automne, des herbiers aquatiques de <i>Zannichellie</i> notamment et de characées peuvent se développer.
Prairies à Bugrane sans épines	La Bugrane sans épines, espèce protégée au niveau régional, et la Bugrane visqueuse, espèce rare, se trouvent dans les friches et prairies autour de l'étang du Pourra. La zone du Pourra constitue l'un des bastions de cette espèce en France. Un projet de maintien de ces prairies grâce au brûlage dirigé est en cours en collaboration avec le SDIS et l'ONF.
Activités humaines	
Fréquentation et loisirs	Plusieurs circuits de randonnée pédestre, équestre et cycliste existent autour de l'étang du Pourra et traversent une partie de la réserve naturelle. La chasse au petit gibier est autorisée dans certains secteurs de la réserve naturelle, essentiellement au nord du Ranquet et dans une petite zone au sud du Pourra.
Canaux et gestion de l'eau	Le canal de Rassuen, permet d'alimenter l'étang du Pourra en automne et en hiver. Lorsque le niveau d'eau est suffisant dans le canal, un apport gravitaire vers l'étang du Pourra est possible. Le niveau de ce canal dépend directement des quantités d'eau douce évacuées vers la mer par la Compagnie des Salins du Midi. Celle-ci a pour objectif de limiter au maximum les apports d'eau douce dans la saumure stockée dans les étangs de l'Engrenier et de Lavalduc. Une convention liant les Salins du Midi et le Conservatoire du Littoral permet au gestionnaire d'intercepter cette eau douce avant qu'elle n'atteigne la mer.

Gestion DFCI	Lorsque le massif de Castillon est fermé par un arrêté préfectoral pour limiter le risque incendie, une partie de la réserve naturelle n'est pas non plus accessible. Le projet de brûlage dirigé ciblé sur l'entretien des prairies autour du Pourra aura également des vertus DFCI.
Outils et moyens de gestion	
Surveillance, police et gestion des autorisations	Les gardes de la réserve naturelle assurent tout au long de l'année des missions de surveillance et de police afin de veiller au respect de la réglementation, de rencontrer les usagers et de les sensibiliser aux enjeux de la réserve. En 2025, des gardes régionaux forestiers ont également réalisé des patrouilles pendant la saison estivale. Des travaux réalisés au sein de la réserve naturelle font l'objet de demandes d'autorisation, transmises au comité consultatif.
Connaissance et suivis scientifiques	Des suivis scientifiques protocolés sont menés pour améliorer la connaissance de certains taxons, suivre leur comportement et l'évolution de leurs populations.
Animation et sensibilisation	Des actions d'animation et de sensibilisation sont menées, afin de faire découvrir la réserve naturelle et d'informer le public sur ses enjeux. Pour l'instant, ces activités pédagogiques s'adressent principalement à des groupes scolaires, mais avec une volonté de les développer davantage à destination du grand public.
Gestion de l'eau	La réserve naturelle ne maîtrise pas directement les apports en eau de l'étang du Pourra, mais des réflexions sont en cours pour permettre d'augmenter ces apports supplémentaires entre l'automne et le printemps.
Maintien des milieux ouverts, gestion des invasives et libre évolution	Des réflexions sont en cours concernant les futures modalités de gestion (pâturage, fauchage, brûlage dirigé...) afin de maintenir les milieux ouverts.

2. Méthodologie d'analyse

ANALYSE DÉTAILLÉE DU PATRIMOINE NATUREL

► *Analyse par questionnaire*

La méthodologie Natur'Adapt propose d'évaluer la vulnérabilité des objets du patrimoine naturel de l'aire protégée pour imaginer son évolution dans le futur en contexte de changement climatique. Analyser la vulnérabilité ou les opportunités consiste à apprécier **la sensibilité, l'exposition et la capacité d'adaptation** de chaque élément considéré, ainsi que les facteurs d'influence et leur évolution. Pour faciliter la démarche, la méthodologie Natur'Adapt propose un cheminement via un ensemble de questionnements.

La sensibilité est « la propension intrinsèque d'un système humain ou naturel à être affecté favorablement ou défavorablement par des variations climatiques (et leurs conséquences physiques) » (Coudurier C. et al, 2023).

→ *Quels sont les paramètres climatiques qui affectent l'élément considéré, positivement ou négativement ? A quel point peut-il être affecté ?*

L'exposition correspond à « la nature, au degré, et à la fréquence des variations climatiques (et leurs conséquences physiques) susceptibles d'être subies par les systèmes humains ou naturels » (Coudurier C. et al, 2023).

→ Comment pourraient évoluer ces paramètres dans le futur ? Cette évolution serait-elle favorable ou défavorable à l'élément considéré ?

La **capacité d'adaptation** est la « qualité intrinsèque qui permet à un système humain ou naturel de réduire les effets négatifs et/ou tirer parti des effets positifs du changement climatique » (Coudurier C. et al, 2023).

→ La composante considérée est-elle capable de s'adapter aux variations climatiques et à leurs effets ?
A quel point ?

Les informations sur la sensibilité, l'exposition et la capacité d'adaptation au changement climatique sont complétées par les **facteurs non climatiques** pouvant représenter des pressions ou diminuer la vulnérabilité au changement climatique.

→ Quels sont les facteurs extérieurs pouvant limiter ou favoriser la vulnérabilité de l'élément, et quelles pourraient être leurs évolutions futures ?

Le cheminement par questions autour de ces caractéristiques permet de comprendre l'influence du changement climatique sur le patrimoine naturel, d'apprécier le degré de vulnérabilité/opportunité face au changement climatique et d'identifier l'existence ou non de leviers pour l'adaptation.

► **Ressources utilisées**

Pour analyser la vulnérabilité du patrimoine naturel au changement climatique, des recherches bibliographiques ont été menées pour chaque composante, et croisées avec les connaissances de l'équipe gestionnaire et/ou d'experts de certaines thématiques, tels que **Arnaud BECHET** (Tour du Valat), **Hugo FONTES** (Tour du Valat) et **Florian PLAULT** (CEN PACA), sollicités dans le cadre de la démarche.

► **Grille d'évaluation**

Une fois les informations récoltées, leur croisement dans la matrice suivante (proposée dans le guide Natur'Adapt) permet de donner une idée du degré de vulnérabilité ou d'opportunité au changement climatique pour chaque objet du patrimoine naturel. Le choix de l'appréciation reste subjectif et est le reflet du point de vue du gestionnaire au moment de l'analyse.

Tableau 14 : Matrice d'évaluation de la vulnérabilité des objets du patrimoine naturel au changement climatique

Sensibilité	Exposition	Capacité d'adaptation			
		Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Forte	Défavorable	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne
Moyenne		Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible
Faible		Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible	Vulnérabilité faible
Forte ou Moyenne ou Faible	Neutre ou incertain	Neutre ou incertain			
Faible	Favorable	Opportunité faible	Opportunité faible	Opportunité moyenne	Opportunité forte
Moyenne		Opportunité faible	Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte
Forte		Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte	Opportunité très forte

ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES

L'analyse des activités socio-économiques ayant lieu dans et autour de la réserve naturelle a consisté à envisager leurs évolutions potentielles, en particulier celles liées au changement climatique. Ces réflexions visent notamment à analyser leur impact potentiel sur le patrimoine naturel et les outils et moyens de gestion.

Ces projections ont été établies à dire d'experts et grâce à des recherches bibliographiques complémentaires. Les acteurs du territoire n'ont pas pu être interrogés en raison de contraintes de temps.

ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES OUTILS ET MOYENS DE GESTION

Pour cette composante, l'analyse consiste à anticiper les effets potentiels de l'évolution du climat et des activités humaines sur les outils et moyens de gestion de la réserve naturelle. Ces réflexions visent notamment à analyser si la gestion actuelle est toujours adaptée dans un contexte de changement climatique.

Les projections ont été réalisées en grande partie à dire d'experts, à savoir l'équipe gestionnaire de la réserve naturelle.

3. Facteurs extérieurs

*Les facteurs extérieurs regroupent les **activités anthropiques situées en dehors du socio-écosystème de la réserve naturelle, ainsi que d'autres facteurs susceptibles d'influencer, directement ou indirectement, les objets analysés.** Les facteurs extérieurs, ainsi que leurs éventuelles évolutions futures, qui sont pris en compte dans l'analyse sont décrits ci-dessous. Ces derniers correspondent aux éléments prépondérants identifiés lors de la réflexion mais la liste reste **non exhaustive**.*

Il convient également de noter que les activités socio-économiques et les moyens de gestion identifiés dans la démarche peuvent eux-mêmes agir comme facteurs extérieurs, influençant le patrimoine naturel de la réserve et sa gestion.

► **Industrie, urbanisation et infrastructures**

Le territoire de Fos-sur-Mer, de l'étang de Berre et des zones connexes fait l'objet **de nombreux projets d'aménagement et de réindustrialisation**, portés notamment par les objectifs de décarbonation industrielle et par la croissance démographique de la métropole marseillaise. Cette dynamique vers un modèle industriel bas carbone s'accompagne d'une croissance spatiale soutenue des activités urbaines, industrielles et logistiques. Même encadrée par les documents de planification urbaine, cette extension **accentue les pressions sur les espaces naturels périphériques**.

► **Moyens techniques et humains**

Plusieurs composantes, en particulier les outils et moyen de gestion, peuvent être vulnérables au climat mais sont surtout dépendants des moyens techniques et humains permettant leur mise en œuvre. Ces moyens **dépendent principalement des choix du gestionnaire, de ses financeurs et d'autres instances décisionnaires. Leur évolution est donc inconnue**.

4. Résultats de l'analyse

Les résultats de l'analyse des effets du changement climatique sur les différents objets sont présentés ci-dessous pour chaque composante. Il est toutefois important de noter que cette analyse est indicative et est réalisée à partir des connaissances disponibles au moment de la rédaction du document. Les différents niveaux de vulnérabilité attribués pour le patrimoine naturel restent subjectifs et permettent notamment une première hiérarchisation des objets pour tenter de définir les priorités d'actions dans le plan d'adaptation. Les réflexions pourront être amenés à évoluer dans le futur à mesure que les connaissances se développent sur la réserve naturelle et au sein de la sphère scientifique.

VULNÉRABILITÉ ET OPPORTUNITÉ DES OBJETS DU PATRIMOINE NATUREL

► Zone humide temporaire (Gazons amphibies méditerranéens)

VULNÉRABILITÉ INCERTAINE

Les **alternances de submersion automnale et hivernale et d'assèchement estival** conditionnent la formation d'une mosaïque d'habitats au sein de l'étang du Pourra. Le **fonctionnement de la zone humide**, et en particulier la durée des cycles inondation-assèchement, **dépend entièrement des précipitations et du canal de Rassuen**, alimenté par des résurgences de la nappe de Crau. Ce canal permet, lorsque les niveaux d'eau le permettent, d'apporter de l'eau dans l'étang à l'automne et en hiver. Ainsi, avec le changement climatique, **le caractère temporaire de l'étang du Pourra devrait s'accroître**.

A court terme, le maintien, voire l'intensification, **des assecs estivaux pourrait favoriser le développement des gazons à Salicorne**, espèce pionnière résistante aux conditions extrêmes de sécheresse et de salinité. **Tant qu'une submersion automnale et hivernale, même tardive, persistera, les gazons à Crypside piquante pourraient également se maintenir**, voire profiter des assecs estivaux. Toutefois, des assecs précoces au printemps et en début d'été pourraient limiter la germination et la croissance de la Crypside piquante et profiter à **l'Aster maritime, plus tolérante à la sécheresse, qui pourrait alors dominer dans les zones où les conditions deviendraient moins favorables aux gazons amphibies**.

A long terme, si les sécheresses deviennent dominantes et que les apports d'eau, qu'ils proviennent des précipitations ou du canal de Rassuen, ne permettent plus de maintenir une phase inondée suffisante, les gazons amphibies pourraient disparaître progressivement. Les gazons à Salicorne annuelle, pourraient potentiellement se maintenir un peu plus longtemps, mais finiraient également par être **progressivement remplacés par des espèces terrestres plus compétitives, telles que le Tamaris**.

Le niveau de vulnérabilité de l'étang du Pourra face au changement climatique reste difficile à établir, en raison des nombreuses incertitudes qui subsistent. L'évolution des apports en eau via le canal de Rassuen est difficile à anticiper et la forte variabilité interannuelle des précipitations complique toute projection. Ainsi, malgré les scénarios d'évolution possibles décrits, il demeure difficile de déterminer avec certitude quelle trajectoire suivra l'écosystème.

► **Roselière et espèces paludicoles hivernantes et nicheuses**

VULNÉRABILITÉ FORTE

La roselière du Pourra apparaît comme **fortement vulnérable au changement climatique**. En effet, c'est un habitat **sensible aux modifications hydrologiques et donc très dépendant des apports en eau et des cycles inondation-assèchement, qui conditionnent sa dynamique et sa régénération**.

Aujourd'hui, la roselière reste circonscrite en ceinture autour de l'étang et montre déjà localement une évolution vers une prairie humide. Son développement vers le centre de l'étang semble limité, probablement en raison d'une salinité estivale liée à l'évaporation et de l'asphyxie des rhizomes.

À court terme, dans un scénario où les apports en eau seraient renforcés, notamment au printemps, cela pourrait éventuellement permettre aux roseaux de se régénérer et favoriser le retour de certaines espèces, telles que la Talève sultane ou des passereaux paludicoles.

Toutefois, avec le changement climatique et sans gestion de l'eau, **des assecs réguliers et des niveaux d'eau trop bas risquent d'entraîner un atterrissement progressif et un affaiblissement des rhizomes**, conduisant à une **réduction de la surface de la roselière**. Dans ce cas, elle pourrait être **partiellement remplacée par les gazons amphibies et la Salicorne**. Si les assecs estivaux deviennent trop fréquents ou prolongés, des **espèces ligneuses, telles que le Tamaris et le Baccharis**, pourraient également coloniser le site.

Par ailleurs, **des niveaux d'eau insuffisants, notamment entre mars et juillet, seraient particulièrement défavorables à l'avifaune paludicole, en réduisant les ressources alimentaires et en facilitant l'accès des prédateurs terrestres aux nids** (Cavallo et al., 2024). De plus, l'isolement de la roselière par rapport à d'autres sites limite la recolonisation naturelle des espèces nicheuses.

► **Cortège herpétologique aquatique**

VULNÉRABILITÉ MOYENNE

La Cistude d'Europe présente une vulnérabilité moyenne face au changement climatique. Cette espèce **dépend des milieux humides** pour sa reproduction et son alimentation, ainsi que de milieux herbacés non inondables pour la ponte. Elle nécessite donc le maintien d'une mosaïque d'habitats diversifiés. Dans un contexte de réchauffement climatique, **l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses et des assecs constitue une menace pour ces milieux et pour la réussite des pontes**.

Cependant, la Cistude d'Europe dispose de **plusieurs atouts de résilience** : **sa longévité élevée, sa plasticité écologique et sa capacité de dispersion terrestre**, notamment lors de la recherche de sites de ponte, de la dispersion des mâles ou de l'assèchement de leur milieu de vie. **En période estivale, elle adapte son activité** : les déplacements se réduisent, les bains de soleil se limitent aux journées plus fraîches, et une phase d'estivation lui permet d'éviter les fortes chaleurs et d'attendre le retour de conditions favorables (Société Herpétologique de France and Ministère de la Transition Ecologique, 2020). De plus, au sein de la réserve naturelle, la **présence d'une mare pérenne la plupart des années constitue un atout majeur pour la population**.

À plus long terme, certains facteurs pourraient toutefois **accentuer la vulnérabilité de la population** : la survenue d'**incendies fréquents** (à une fréquence inférieure à 15 ans), une éventuelle **augmentation de la salinité des milieux**, ainsi qu'un **déséquilibre du sex-ratio en faveur des femelles** induit par le réchauffement. Ce dernier pourrait être favorable à court terme à la dynamique de population, mais poser des problèmes d'équilibre à plus long terme.

Les amphibiens, qui partagent les mêmes habitats que la Cistude, sont sensibles aux mêmes paramètres environnementaux, tels que la sécheresse, les assecs et l'augmentation de la salinité. Leur physiologie et

leur cycle de vie les rendent encore plus affectés par ces facteurs, ce qui les place **parmi les groupes les plus fortement vulnérables au réchauffement climatique.**

► **Prairies pâturées et espèces associées**

VULNÉRABILITÉ MOYENNE

L'accumulation de conditions difficiles : fortes températures, variabilité accrue des précipitations accompagnée d'une évapotranspiration élevée, ainsi que de longues et fréquentes périodes de sécheresse, peut engendrer un **stress hydrique chronique** pour la flore des prairies de la réserve naturelle, notamment certaines **espèces pérennes mésophiles**. Cela pourrait entraîner à moyen terme une **modification de la composition floristique**, tant en richesse spécifique qu'en abondance relative, avec une **tendance vers des prairies plus adaptées aux conditions sèches**.

Toutefois, certaines espèces, notamment **annuelles et vivaces**, plus résistantes à la sécheresse et capables de redémarrer leur cycle végétatif dès les premières pluies, pourraient se maintenir. Ainsi, malgré ces pressions climatiques, une partie de la biodiversité végétale pourrait persister à court et moyen terme, notamment les années avec des printemps pluvieux, ce qui justifie la **classification de la vulnérabilité comme moyenne**.

Ces évolutions pourraient également entraîner des **répercussions sur la faune associée, ainsi qu'une évolution des cortèges faunistiques**. Des **décalages phénologiques** entre plantes et pollinisateurs risquent de perturber certaines interactions écologiques, les plantes hôtes ne suivant pas toujours la même évolution saisonnière. Certaines espèces d'insectes, notamment certains **lépidoptères**, peuvent réagir au réchauffement en **augmentant leur nombre de générations par an**, profitant de saisons favorables plus longues (Altermatt, 2010). Cependant, les **plantes affectées par les sécheresses** ne seront pas toujours capables de réaliser une seconde période de développement, limitant ainsi les ressources disponibles pour les chenilles. Par ailleurs, **l'augmentation des températures automnales** pourrait avoir un **impact négatif sur la survie des chenilles et des chrysalides** de certaines espèces (Nielsen et al., 2022).

Actuellement, l'absence de pâturage limite l'entretien des milieux ouverts, mais un pâturage bovin est envisagé afin de maintenir ces prairies ouvertes et de favoriser la diversité floristique et faunistique. Toutefois, le **changement climatique pourrait complexifier la mise en pâturage**, en raison des **besoins accrus en abreuvement**, ainsi que de la **baisse de la quantité et de la qualité fourragère**.

► **Prairies à Bugrane sans épines**

VULNÉRABILITÉ FAIBLE

L'analyse de la **vulnérabilité au changement climatique** des prairies à **Bugrane sans épines** est globalement similaire à celle des prairies pâturées, bien que la **vulnérabilité y soit légèrement inférieure**. En effet, la Bugrane sans épines ne se situe pas à la limite de son aire de répartition au niveau de la réserve naturelle. De plus, bien que la plus grande population se développe dans des zones plutôt hygrophiles, **l'espèce est également capable de pousser sur des sols plus secs**, ce qui lui confère à court et moyen terme, une certaine résilience face aux conditions climatiques changeantes.

► *Herbiers aquatiques*

VULNÉRABILITÉ FAIBLE

Les herbiers aquatiques de l'étang du Pourra présentent une vulnérabilité relativement faible au changement climatique, car de **nombreuses espèces opportunistes**, telles que les Zannichellies, peuvent **germer dès que l'eau est présente, sans dépendre d'une période spécifique de l'année**, à condition que la submersion soit suffisante pour permettre l'achèvement de leur cycle. Par ailleurs, la **banque de graines** de certaines espèces, notamment de certaines characées, constitue un atout pour la résilience de ces communautés.

Les **végétations de zones humides temporaires sont adaptées à l'alternance naturelle des cycles d'inondation et d'assèchement** : selon les conditions climatiques, les herbiers peuvent être limités, voire absents certaines années. Les ceintures de végétation peuvent ainsi se déplacer d'une année sur l'autre, la végétation terrestre prenant le dessus lors des années sèches avant de régresser au profit des communautés aquatiques lorsque les niveaux d'eau augmentent (P. Grillas, J. Roché, 1997). **De plus, les oiseaux d'eau, vecteurs naturels de graines, participent à la dispersion et à la recolonisation des espèces, ce qui peut partiellement compenser l'isolement de l'étang.**

Toutefois, la **composition et la diversité floristique peuvent être affectées si les assècs surviennent trop tôt dans la saison**, notamment pour certaines espèces de Characées. Une **réduction de l'hydropériode ou un assèchement précoce peut limiter la production de graines, réduire la banque de graines et compromettre le succès des espèces plus sensibles ou tardives**. L'augmentation de la température de l'eau pourrait également impacter les dates de germination, la croissance et la biomasse des communautés végétales sans en modifier la composition.

Ainsi, même si les herbiers persistent, la **biodiversité pourrait diminuer, avec une domination progressive des espèces opportunistes et ubiquistes**. Leur rôle écologique, notamment en tant qu'habitat et source de nourriture pour la faune, serait maintenu à court et moyen terme, mais la richesse spécifique et la diversité fonctionnelle restent dépendantes de cycles hydriques suffisamment longs pour permettre la germination et la fructification de toutes les espèces.

► *Oiseaux hivernants*

VULNÉRABILITÉ NEUTRE

La vulnérabilité des **oiseaux hivernants** au changement climatique dépend surtout de la présence d'eau sur l'étang, qui leur fournit **alimentation et refuge**. Tant que l'étang restera submergé en hiver et que les herbiers se maintiendront, les oiseaux continueront à s'y installer, car ils sont globalement moins exigeants que les nicheurs, sauf pour les espèces plongeurs qui nécessitent un niveau d'eau plus important.

Cependant, la **composition des cortèges et les effectifs pourraient évoluer**. Certaines espèces, notamment celles situées à la limite sud de leur aire de répartition, pourraient voir le barycentre de leur aire d'hivernage se déplacer vers le nord, entraînant des **arrêts migratoires plus précoces et des arrivées tardives en effectifs réduits**. De plus, les **conditions sur d'autres sites d'accueil et le long des voies migratoires**, difficiles à anticiper ici, influenceront également la présence et le maintien du cortège.

Ainsi, bien que l'étang du Pourra puisse continuer à accueillir des oiseaux hivernants à court et moyen terme, la taille et la **composition des cortèges pourraient évoluer en fonction de l'évolution des conditions climatiques et hydrologiques**.

SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE VULNÉRABILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL

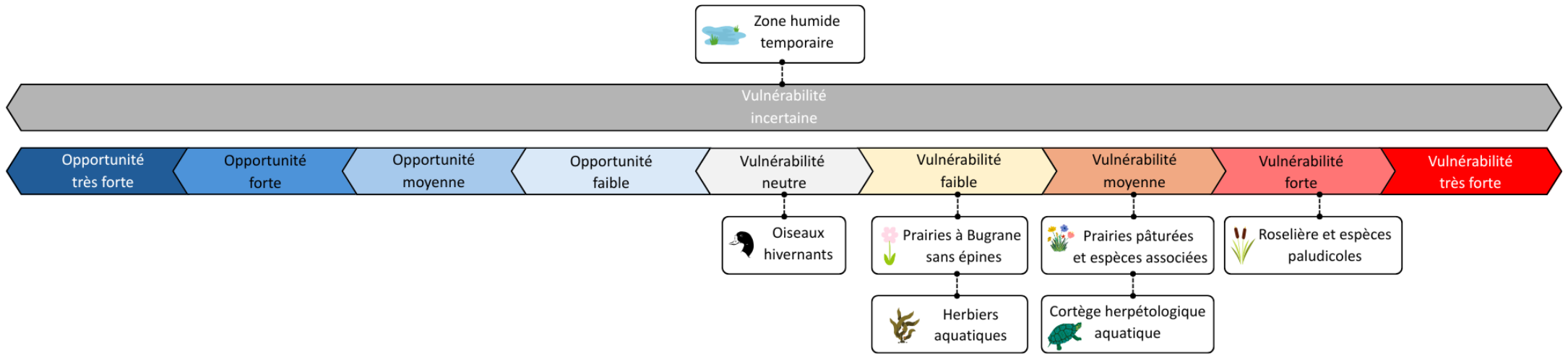


Figure 5 : Schéma synthétique des résultats de l'analyse de vulnérabilité au changement climatique du patrimoine naturel

ÉVOLUTIONS POTENTIELLES DES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES

► *Fréquentation et loisirs*

La réserve naturelle étant périurbaine, la **fréquentation quotidienne des promeneurs réguliers ne devrait pas beaucoup évoluer**, notamment grâce à la pinède du Ranquet qui offre des zones ombragées. En revanche, les pics de fréquentation pourraient **se décaler vers les périodes et heures les plus fraîches de la journée, augmenter au début du printemps** si les conditions favorisent la végétation et la présence d'oiseaux, et **diminuer en été** en cas d'étang asséché et de forte chaleur. Or, ces créneaux coïncident souvent avec les périodes d'activité de la faune, ce qui pourrait **accentuer les risques de dérangement**.

La **chasse tend à diminuer naturellement lors des périodes sèches**, la chaleur excessive rendant également la pratique moins agréable. À long terme, **cette activité pourrait connaître un déclin progressif, notamment en raison du vieillissement des chasseurs et de la diminution des populations de petits gibiers**. Il existe déjà peu de chasseurs pratiquant le petit gibier au niveau de la réserve naturelle et la question d'un éventuel report vers le sanglier pourrait se poser à l'avenir, selon l'évolution des populations et des pratiques locales. **Un maintien partiel de la chasse demeure toutefois envisageable, mais son évolution future reste difficile à anticiper, puisqu'elle dépend à la fois des dynamiques humaines et de l'état écologique des populations de gibier**.

Par ailleurs, **le risque d'incendie, notamment dans le massif de Castillon**, pourrait entraîner **des fermetures prolongées jusqu'en automne**, réduisant l'accès à certaines parties de la réserve naturelle pour toutes les activités.

► *Canaux et gestion de l'eau*

L'eau du canal de Rassuen permet d'apporter **des apports supplémentaires à l'étang du Pourra**, en plus de ses ressources naturelles, lorsque le canal contient suffisamment d'eau. Ce canal transporte l'eau douce issue des **précipitations** et des **résurgences de la nappe de Crau**, qui est normalement déviée vers la mer pour éviter qu'elle n'infilte les étangs de stockage de sel des Salins du Midi.

Cependant, les infrastructures du canal, vieillissantes, génèrent des fuites, ce qui peut affecter la recharge en eau de l'étang. Avec les **diminutions d'apports attendues**, liées à la variabilité des précipitations, aux restrictions d'eau pour l'irrigation et donc à la diminution de la recharge de la nappe de Crau, **l'alimentation en eau du Pourra par le canal de Rassuen pourrait devenir plus difficile, plus tardive à l'automne et en quantité réduite**.

Des réflexions sont en cours pour **identifier des sources d'apport en eau supplémentaires**, notamment par le recours aux eaux de la station d'épuration après un filtrage supplémentaire, ou aux excédents d'eau potable provenant du canal de Saint-Mitre-les-Remparts.

Toutes les évolutions du patrimoine naturel, notamment dans un contexte de changement climatique, ainsi que les décisions et réflexions de gestion de la réserve naturelle, dépendront directement de la possibilité d'assurer ou non ces apports en eau supplémentaires.

► *Gestion DFCI*

Actuellement, il n'existe pas d'aménagement de Défense de la Forêt Contre les Incendies (DFCI) au sein de la réserve naturelle. Cependant, afin d'anticiper le risque incendie et de renforcer la prévention, la **mise en place de brûlages dirigés dans les prairies de la réserve naturelle est envisagée**. Cette approche permettrait d'adopter une **gestion DFCI écologique, tout en contribuant au maintien des milieux ouverts**.

Cependant, une **évolution de la réglementation** reste possible, en particulier dans le secteur du **domaine de Ranquet**, ce qui pourrait entraîner l'obligation de mettre en place des **dispositifs DFCI plus classiques**.

ÉVOLUTIONS POTENTIELLES DES OUTILS ET MOYENS DE GESTION

► *Connaissances et suivis scientifiques*

Les conditions climatiques ont un impact majeur sur les suivis scientifiques, tant sur le comportement et la dynamique des espèces que sur la réalisation des inventaires et protocoles. En effet, sous l'effet **des fortes températures**, les **individus pourraient se montrer plus actifs aux moments les plus frais de la journée**, tôt le matin ou en soirée, ce qui nécessite **d'adapter les plages horaires et les périodes de prospection**.

Ces changements peuvent également se traduire par la **disparition de certaines espèces ou l'arrivée de nouvelles**, ce qui pourrait amener à **requestionner certains protocoles** existants. Dans ce contexte, il devient pertinent d'**orienter les suivis davantage vers la fonctionnalité des écosystèmes**.

Par ailleurs, les conditions météorologiques extrêmes, telles que les vents forts, la chaleur extrême ou les pluies intenses peuvent limiter l'activité des espèces observées, **réduire la visibilité et compromettre la qualité des relevés**. **Les conditions rudes pourraient également rendre les suivis plus contraignants**, voire dangereux pour l'équipe, en particulier lors de canicules prolongées. Les capacités d'adaptation de l'équipe dépendront donc des moyens humains et financiers disponibles.

Cette évolution est déjà perceptible dans certains protocoles nationaux, comme le Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC), qui comprenait jusqu'à présent deux sessions printanières entre avril et juin, et qui intègre désormais une session supplémentaire en mars pour mieux prendre en compte les nicheurs précoces et les migrateurs arrivant plus tôt.

Il apparaît également nécessaire de mettre en place des **protocoles hydrologiques dédiés à l'étang, intégrant le suivi des niveaux d'eau, les apports des canaux et les variations liées aux précipitations**. Ces données permettront de mieux comprendre l'influence du fonctionnement hydrique sur la faune et la flore.

► *Surveillance, police et gestion des autorisations*

Les **horaires des patrouilles de surveillance et de police pourraient nécessiter des ajustements**, en raison d'un possible **décalage de la fréquentation vers les saisons et heures les plus fraîches**, créneaux également plus confortables pour les gardes.

En période de fortes chaleurs, les conditions de terrain peuvent **altérer le confort et la sécurité des agents**, voire devenir **dangereuses lors d'épisodes de canicule**. Si une baisse de la fréquentation estivale se confirmait, l'organisation des patrouilles pourrait être reconsidérée en conséquence.

Par ailleurs, le développement urbain et la multiplication des infrastructures aux abords ou à proximité de la réserve naturelle pourraient entraîner une augmentation des demandes d'autorisations, impliquant une charge administrative accrue.

► *Animation et sensibilisation*

Les animations organisées sur la réserve naturelle devront se tenir **préférentiellement lors des saisons et moments de la journée les plus frais**, en particulier pour les publics sensibles comme les enfants et les personnes âgées. L'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes **risque d'entraîner davantage de changements de programme ou d'annulations** pour les activités en extérieur.

Il pourrait devenir **plus difficile d'organiser des animations à l'automne** : cette période est encore précoce pour le public scolaire et, si l'étang est à sec, les sorties naturalistes perdent de leur intérêt. En revanche, **l'hiver et le printemps** apparaissent comme **les deux saisons les plus favorables** pour la tenue des animations. Il serait également pertinent d'envisager **d'avantage de sorties autour du Citis**, qui devrait rester en eau toute l'année, offrant ainsi une alternative plus attrayante pour le public.

Certaines animations existantes pourraient **intégrer la thématique du changement climatique**, tandis que de nouvelles pourraient être conçues afin d'informer et de sensibiliser efficacement à ce sujet. Ce sujet, délicat, nécessitera néanmoins un discours adapté sans être alarmiste. Communiquer sur les impacts du changement climatique sur le patrimoine naturel de la réserve mais également sur d'autres composantes telles que les activités humaines, offre une opportunité de **renforcer le lien territorial autour de cette thématique**.

► ***Maintien des milieux ouverts, gestion des invasives et libre évolution***

Les choix stratégiques de gestion qui concernent **l'équilibre entre maintien des milieux ouverts et libre évolution, pourraient être réinterrogés à la lumière des évolutions climatiques**. En effet, la progression naturelle de certaines espèces, comme le Baccharis, adaptées aux conditions climatiques à venir et notamment les diminutions des niveaux d'eau, interroge sur les modalités d'intervention. Une **gestion raisonnée**, ciblée sur les secteurs à enjeux, pourrait permettre de concentrer les efforts là où ils sont les plus pertinents.

Dans ce cadre, des techniques telles que **le brûlage dirigé des prairies et le pâturage** sont envisagées pour maintenir l'ouverture des milieux et limiter la propagation de certaines espèces invasives, tout en favorisant la régénération de la végétation locale.

Cette réflexion devra intégrer les évolutions climatiques, mais aussi les capacités d'intervention (humaines et financières) ainsi que l'évolution des pratiques, notamment pastorales, qui jouent un rôle clé dans le maintien des milieux ouverts. L'objectif étant de trouver un **compromis entre gestion active et résilience naturelle**, dans un contexte de changements environnementaux rapides.

5. Nouveaux arrivants

Les nouveaux arrivants sont les espèces ou habitats actuellement absents du site mais susceptibles d'émerger dans le futur, notamment sous l'effet du changement climatique. La tendance générale est à une migration des espèces vers le nord ou vers des altitudes plus élevées, afin de s'adapter à la hausse des températures et à ses conséquences.

De plus en plus d'espèces d'origine africaine ou de la péninsule ibérique pourraient ainsi apparaître dans le sud de la France. Si la présence actuelle de certaines espèces ne concerne aujourd'hui que des individus migrateurs ou erratiques profitant de mouvements d'air chaud venus d'Afrique, la multiplication de ces phénomènes laisse envisager, à terme, une reproduction régulière et une implantation durable de ces espèces dans le sud de la France.

De nouvelles espèces d'oiseaux, pourraient venir hiverner au niveau de l'étang du Pourra, qu'il s'agisse d'espèces déjà observées ponctuellement, comme l'**Ibis falcinelle**, ou d'espèces encore absentes sur le site, comme la **Sarcelle marbrée**. Si les printemps avec des niveaux d'eau plus faibles deviennent fréquents, ils pourraient être favorables à l'installation de limicoles.

Enfin, d'autres espèces pourraient apparaître sans être directement liées au changement climatique, par exemple à la suite d'introductions accidentelles ou d'autres dynamiques de dispersion. Néanmoins, l'évolution des conditions climatiques pourrait favoriser le maintien et l'implantation durable de certaines d'entre elles.

V. Récit prospectif

« Me voilà, de retour sur les chemins du Pourra. Mon pas est désormais hésitant et je n’y vois plus aussi clair qu’avant. Avant. Je réalise que c’est aujourd’hui à mon tour de parler d’avant. Mon avant à moi, quand le Pourra se remplissait encore en hiver, que la roselière vert tendre contrastait avec le pourpre de la salicorne annuelle. Les prairies du Ranquet restaient tendres une bonne partie de l’année, et l’eau du canal de Saint-Mitre abreuvait les bêtes au plus chaud de l’année. Cet avant, qui est mien, a-t-il plus de valeur que celui des autres, qui à mon arrivée sur le site, m’expliquaient que ne plus voir d’eau dans l’étang était impensable. Inadmissible. Il avait fallu expliquer la nature, rappeler l’eau de méditerranée qui s’absente en été. Raconter le paradoxe de la vie qui éclot dans ce manque d’eau. Ici, l’eau c’est la vie aussi bien lorsqu’elle est là que lorsqu’elle se retire. Désormais cette absence se prolonge, est encore plus marquée qu’à l’époque. Mais cette époque semble déjà oubliée pour la plupart. Le souvenir des grands pins de la Forêt Domaniale de Castillon surplombant l’étang en eau s’est effacé des mémoires. La chaleur, les incendies, ont parsemé les arbres survivants sur le plateau et les collines alentour. Les restanques brillent dans la lumière brûlante du soleil, et la végétation reste basse, courbée, comme écrasée par le poids de ses rayons. Le calme règne. En hiver et au début du printemps, les promeneurs sont encore présents. Bien moins qu’avant j’en suis sûr. Les paysages de garrigues n’ont malheureusement pas trouvé grâce dans le cœur des gens. Elles sont pourtant si belles ces garrigues, tant leur rudesse contraste avec les odeurs et la vie si particulière qu’elles offrent à nos sens. Mais il faut savoir les regarder, les écouter, les sentir même. Même pour moi, qui n’y entend plus guère, le cri de la pitchou, annonçant mon arrivée, me fait encore vibrer. Je l’ai vue revenir à l’époque. Et aujourd’hui elle est encore là, élément sonore de cette cuvette baignée de chaleur, au fond de laquelle une dernière lame d’eau s’évapore, presque à vue d’œil. Déjà, si tôt. Le printemps semblait avoir à peine commencé que l’été est venu l’interrompre, brutalement. Les tortues ont disparu depuis longtemps, mais peut-être mes chers crapauds ont-ils eu le temps de s’ébattre dans cette eau éphémère. Peut-être qu’une myriade de minuscules batraciens tente d’échapper aux coups de becs habiles des hérons et mouettes qui se pressent sur les bords de l’eau. Sont-ils bien là ? Ou est-ce mon imagination ? Je n’y vois goutte et mes jumelles sont restées dans le placard de toute façon... On me dit que je perds la tête.

Voilà que j’aperçois désormais le toit de la ferme du Ranquet. DE Ranquet disaient les locaux. Combien aujourd’hui vont encore se balader à Ranquet... Le vent tiède m’apporte l’odeur des chèvres. Elles sont là. Fidèles au poste. Elles ont remplacé les vaches il y a quelques années. Des chèvres, dans la colline, comme un signe immuable du passé. Les voilà revenues, maintenant qu’elles ne sont plus une menace pour la forêt qui n’existe plus. Oh il reste bien quelques pins et chênes, mais les collines arides ressemblent plus désormais aux paysages d’autrefois, du temps de nos grands-parents, où les reliefs étaient pelés par le bétail. Il me semble d’ailleurs deviner le troupeau à l’ombre d’un bosquet. On dirait qu’elles n’avaient jamais quitté les lieux, ces chèvres.

Je respire lentement. J’essaie de ressentir à nouveau cet espace, cet endroit que j’ai tant arpenté. Il reste toujours un refuge paisible pour qui veut s’extraire du paysage urbain. Les cheminées, pour la plupart éteintes, restent hors de portée de vue. Les souvenirs des temps précédents ont certainement disparu, à part pour quelques vieux fous comme moi, laissant place à une habitude nouvelle de ce paysage rude mais toujours apaisé. »

Conclusion

La réserve naturelle régionale du Pourra – Domaine du Ranquet La réserve naturelle régionale du Pourra – Domaine du Ranquet recouvre une vaste zone humide temporaire ainsi qu’un secteur agricole composé de prairies, **qui accueillent une biodiversité riche mais menacée**. Le changement climatique représente une pression supplémentaire qui incite les gestionnaires à **anticiper et à se préparer à l’évolution du patrimoine**.

Le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique met en évidence qu’à l’horizon de la fin du siècle, le site devra **s’adapter à des températures de plus en plus élevées et à de longues périodes de sécheresse**, ponctuées d’épisodes pluvieux intenses et localisés, pas toujours suffisants pour compenser le déficit hydrique. Les **milieux humides** de la réserve, dépendants à la fois des dynamiques naturelles et des apports artificiels (notamment du canal de Rassuen), sont **particulièrement vulnérables aux évolutions climatiques**. Bien que l’évolution future des apports soit difficile à anticiper, il apparaît nécessaire d’envisager des scénarios intégrant une disponibilité en eau plus réduite, susceptibles d’affecter les cycles d’inondation et d’assèchement de l’étang. Ces perturbations devraient entraîner des **évolutions des faciès et des cortèges biologiques, dont la trajectoire demeure toutefois difficile à anticiper**. Néanmoins, à moyen terme, le maintien d’inondations hivernales pourrait permettre à certains écosystèmes et espèces de se maintenir.

Face à ces incertitudes, la **poursuite des suivis, l’amélioration des connaissances et le renforcement de l’observation** apparaissent indispensables pour mieux appréhender les trajectoires futures des socio-écosystèmes. Ces éléments rappellent également l’importance d’un **dialogue constant avec l’ensemble des acteurs du territoire** afin de maintenir une gestion cohérente et concertée, dans un contexte marqué à la fois par le changement climatique et par les dynamiques territoriales, notamment liées à la localisation de la réserve au sein d’un secteur fortement industrialisé.

Ces analyses, fondées sur les connaissances scientifiques disponibles et sur le ressenti des personnes interrogées et de l’équipe gestionnaire, **ne peuvent être exhaustives et ne permettent pas d’affirmer avec certitude que toutes les trajectoires envisagées se réaliseront**. Néanmoins, ce travail a permis au gestionnaire de **s’approprier la thématique du changement climatique et de développer une vision dynamique et évolutive** des écosystèmes. Il constitue une première étape de réflexion et fournit un outil prospectif qui permettra de questionner la gestion actuelle et de construire un plan d’adaptation pour la réserve naturelle.

Liste des acronymes

BDIFF	Base de Données sur les Incendies de Forêts en France
CED	Commission Exécutive de la Durance
CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels
DFCI	Défense des Forêts Contre les Incendies
DREAL	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIAS	Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement
ETP	Evapotranspiration Potentielle
EEE	Espèce Exotique Envahissante
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat
GREC-SUD	Groupe Régional d'Experts sur le Climat en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur
IFM	Indice Feu Météo
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
RCP	Representative Concentration Pathway
RNF	Réserves Naturelles de France
RNR	Réserve Naturelle Régionale
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SMAVD	Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
STOC	Suivi Temporel des Oiseaux Communs
SYM CRAU	Syndicat Mixte de gestion des nappes de la Crau
TRACC	Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique

Bibliographie

- Altermatt, F., 2010. (PDF) Climatic warming increases voltinism in European butterflies and moths. ResearchGate. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1910>
- CHATRY, C., LE QUENTREC, M., LAURENS, D., 2010. Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts.
- COUDURIER, C., PETIT, L., 2023. Démarche d'adaptation au changement climatique Natur'Adapt -Guide méthodologique. LIFE Natur'Adapt – Réserves Naturelles de France.
- CREPET, R., 2021. Les épisodes Méditerranéens deviennent-ils plus fréquents et plus intenses en France ? - Actualités La Chaîne Météo [WWW Document]. Chaîne Météo. URL <https://actualite.lachainemeteo.com/actualite-meteo/2021-10-07/les-episodes-mediterraneens-deviennent-ils-plus-frequents-et-plus-intenses-en-france-61051> (accessed 6.3.25).
- DRIAS, Les futurs du climat - Accueil [WWW Document], 2024. URL <https://www.drias-climat.fr/> (accessed 5.23.25).
- GREC-SUD, 2023. Les synthèses des cahiers du GREC-SUD. Enjeux climatiques en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- Infoclimat, 2025. Climatologie globale à Marseille-Marignane (Marseille Provence) - Infoclimat [WWW Document]. URL <https://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/marseille-marignane-marseille-provence/07650.html> (accessed 6.2.25).
- Météo-France, 2025. CLIMAT HD par Météo-France [WWW Document]. URL <https://meteofrance.com/climathd> (accessed 5.23.25).
- Nielsen, M.E., Lehmann, P., Gotthard, K., 2022. Longer and warmer prewinter periods reduce post-winter fitness in a diapausing insect. *Funct. Ecol.* 36, 1151–1162. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14037>
- ORCAE, 2025. Indicateurs risque feux de forêt [WWW Document]. URL <https://www.orcae-auvergne-rhone-alpes.fr/methodologie/climat/impacts-du-changement-climatique/indicateurs-risque-feu-de-foret> (accessed 6.16.25).
- Préfet des Bouches-du-Rhône, 2024. Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies des Bouches-du-Rhône (2023-2032).
- Société Herpétologique de France, Ministère de la Transition Ecologique, 2020. Plan National d'Actions en faveur de la Cistude d'Europe 2020-2029.
- Soubeyroux, J.-M., Bernus, S., Samacoïts, R., Rousset, F., Schneider, M., Drouin, A., Madec, T., Tardy, M., Corre, L., 2024. A quel climat s'adapter en France selon la TRACC ?
- SYMCRAU, 2024. Rapport Préliminaire SAGE Crau.
- Villesseche, D., 2019. Projet SIMBA : Surveillance de l'intrusion marine en basse Crau.

Coordinateur du projet



Partenaires techniques



Partenaires financiers



Réserves naturelles participantes



Réserve Naturelle
CAMARGUE



Réserve Naturelle
COUSSOLS DE CRAU



Réserve Naturelle
L'ILON



Réserve Naturelle géologique
LUBERON



Réserve Naturelle
MARAI 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-AURIN



Réserve Naturelle
TOUR DU VALAT