



Réserve naturelle nationale
CAMARGUE

Pelouses et
montilles de la
Réserve naturelle
nationale de
Camargue



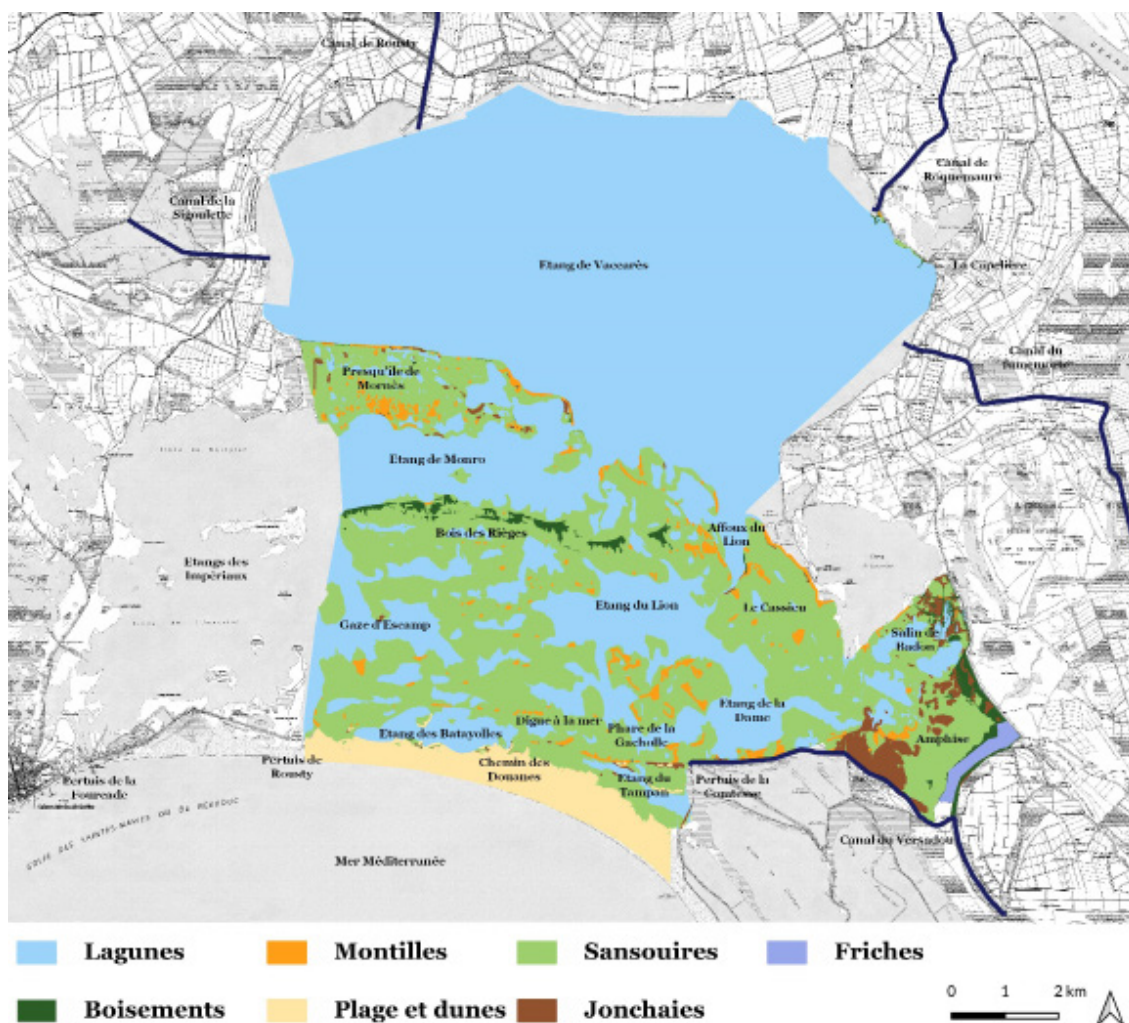
SOCIÉTÉ NATIONALE DE PROTECTION DE LA NATURE
PROTÈGE LA NATURE DEPUIS 1854

gestionnaire de la Réserve naturelle nationale de Camargue

La Réserve naturelle nationale de Camargue

Créée en 1927 et classée en réserve naturelle par l'Arrêté ministériel du 24 avril 1975, la Réserve naturelle nationale de Camargue (RNNC) couvre 13 200 ha au coeur de la Camargue.

Son vaste territoire, d'un seul tenant, situé sur les communes des **Saintes-Maries-de-la-Mer** (12 275ha) et d'**Arles** (842ha) dans les Bouches-du-Rhône, bénéficie d'une **protection intégrale**. Elle est gérée par la **Société Nationale de Protection de la Nature (SNPN)**.



> **Cartographie des habitats de la Réserve de Camargue**
© SNPN Réserve naturelle nationale de Camargue

Missions de la SNPN sur la Réserve de Camargue :

- 1.** Protéger la nature, en favorisant l'expression des dynamiques naturelles de la faune et de la flore ;
- 2.** La gérer en s'appuyant sur des suivis scientifiques à long terme ;
- 3.** Sensibiliser les visiteurs aux enjeux de la Réserve, notamment sur ses sites d'accueil.

Montilles : origines et habitats



Survol d'une montille
© SNPN RNNC - Silke Befeld

Montilles : Petites surélévations de terre et/ou de sable au sein desquelles des lentilles d'eau douces se forment par accumulation de l'eau de pluie et permettent la colonisation par une végétation non-halophile.

Trois types de substrats* caractérisent trois types de montilles sur la réserve : sableuses, terreuses (sur les anciens secteurs de divagation du Rhône, où le substrat est enrichi des dépôts du fleuve) et sablo-coquillière.

Les formations végétales des montilles évoluent naturellement vers des boisements, mais la succession végétale peut être contrôlée par certaines espèces, comme le lapin de Garenne.



Montille de la Vigie
© SNPN RNNC - Silke Befeld

*Substrat : Support sur lequel se fixe et se développe un animal ou un végétal.

Projet « Pelouses RNNC 2025 »

Le projet « Pelouses RNNC 2025 » s'inscrit dans le cadre du plan de gestion 2023-2027, dans lequel les pelouses sont un enjeu prioritaire pour la Réserve. Il se concrétise en la réalisation de deux stages complémentaires pilotés par un consortium d'experts et de scientifiques. Le premier stage vise à évaluer la dynamique de fermeture des pelouses sur montilles et à étudier leurs substrats, tandis que le second porte sur la caractérisation de la végétation des montilles de la Réserve.

Ces travaux visent à répondre aux objectifs suivants :

- Délimiter et caractériser géomorphologiquement les montilles de la Réserve ;
- Etudier le substrat sur un échantillon de montilles ;
- Cartographier et quantifier le recouvrement des montilles par la strate ligneuse ;
- Caractériser la végétation des montilles de la Réserve et les facteurs qui l'influencent ;
- Évaluer l'impact du développement de la couverture ligneuse sur la composition, richesse et structure de la végétation ;
- Proposer un protocole de suivi à long terme de la végétation des montilles.

Ces stages ont été réalisés par :



Clara Thierry, dans le cadre d'un Master 2 de Géographie à l'université Panthéon-Sorbonne, co-encadrée par Jules Fleury et Claude Vella (CEREGE) ainsi que Luc Belenguier (RNNC).



Romain Thierry, dans le cadre d'un stage de fin d'étude à AgroParisTech Nancy, co-encadré par Thierry Dutoit (IMBE/ Université Avignon), Patrick Grillas (Conseil Scientifique RNNC) et Luc Belenguier (RNNC).

Le projet a rassemblé :

- Patrick Grillas (Conseil Scientifique RNNC)
- Thierry Dutoit (Directeur de recherche CNRS Avignon Université – UMR IMBE)
- Nicole Yavercoski (Botaniste, ancienne salariée de la Réserve)
- Daniel Pavon (Ingénieur d'études, botaniste, UMR IMBE)
- Nicolas Borel (Botaniste, Conseil Scientifique de la Réserve)
- Elie Gaget (Statisticien, Tour du Valat)
- Claude Vella (Chercheur Géomorphologue, CEREGE)
- Jules Fleury (Ingénieur de recherche, responsable géomatique et images CEREGE)



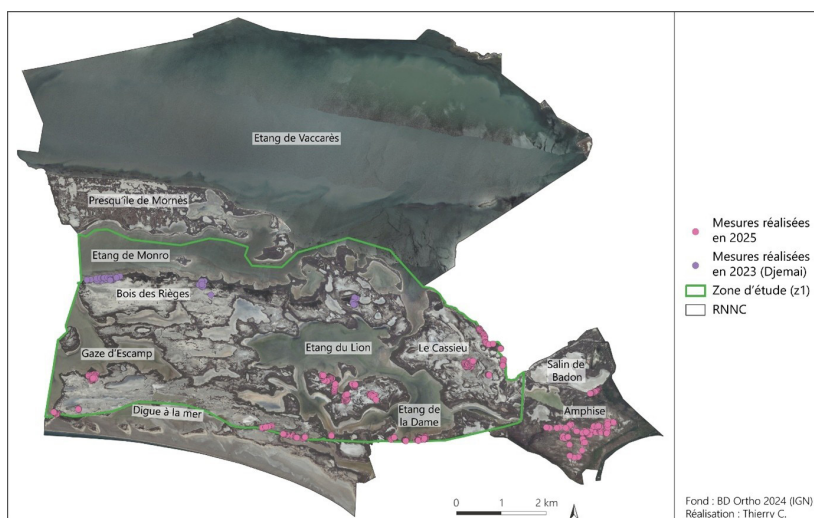
Délimitation des montilles et description géomorphologique

Méthode :

Les montilles ont été délimitées par un croisement des données topographiques (données LIDAR) et de la cartographie des habitats de la Réserve (Borel, 2023). L'objectif était de pouvoir, sur la base d'une altitude plancher, pour avoir une bonne concordance entre altitudes et habitats pelousaires.

Trois zones distinctes ont été étudiées sur la Réserve.

Sur les zones 2 (Amphise) et 3 (Mornès), il n'a pas été possible de délimiter correctement les milieux pelousaires sur la base du critère d'altitude, traduisant des histoires, des fonctionnements et des processus différents pour l'existence de pelouses actuellement. La délimitation des montilles a alors été restreinte à la zone 1 (ou zone d'étude qui correspondant à la zone centrale de la Réserve, entre l'étang de Monro et le littoral), sur laquelle la correspondance entre l'élévation et les habitats était forte.

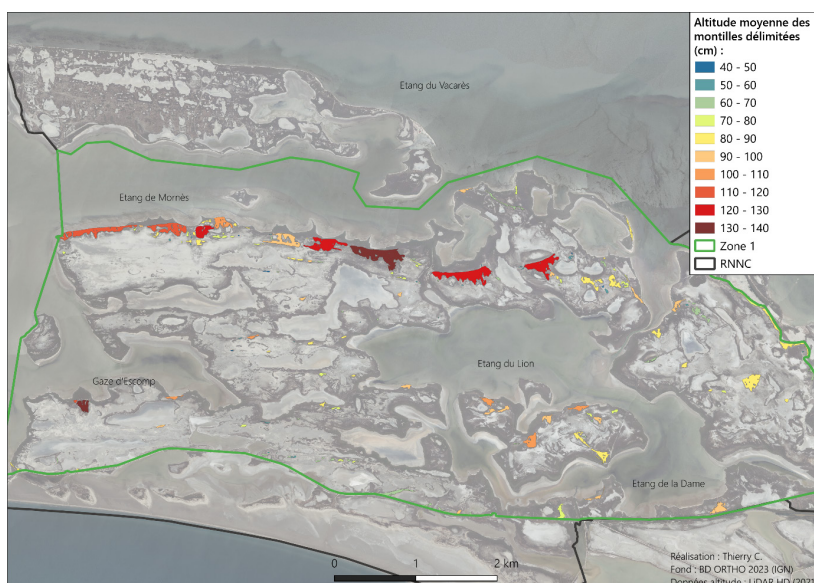


Localisation de la zone d'étude et des mesures de terrain effectuées.
(C. Thierry, 2025)

Résultats :

163 montilles ont été délimitées grâce à un critère d'altitude. Elles ont une altitude moyenne de 40 à 140 centimètres et une altitude maximale de 50 à 450 centimètres. Les montilles les plus hautes se trouvent aux Bois des Rièges, sur les Lionnes (entre l'étang de la Dame et du Lion) et à la Vigie.

Leurs superficies et leurs volumes sont très variables.



Cartographie des montilles délimitées en fonction de leurs altitudes moyennes (cm).
(C. Thierry, 2025)

Analyse de substrats

Méthode :

Trois carottages ont été réalisés – une par type de montille (sableuse, sablo-coquillière et terreuse).

C1 : Carotte prélevée sur le secteur d'Amphise, sur une montille terreuse, au niveau d'un bourrelet alluvial constitué des dépôts du Bras de fer.

C2 : Carotte prélevée sur un habitat de pelouses dunaires sur une montille sableuse, au nord de la Digue à la mer.

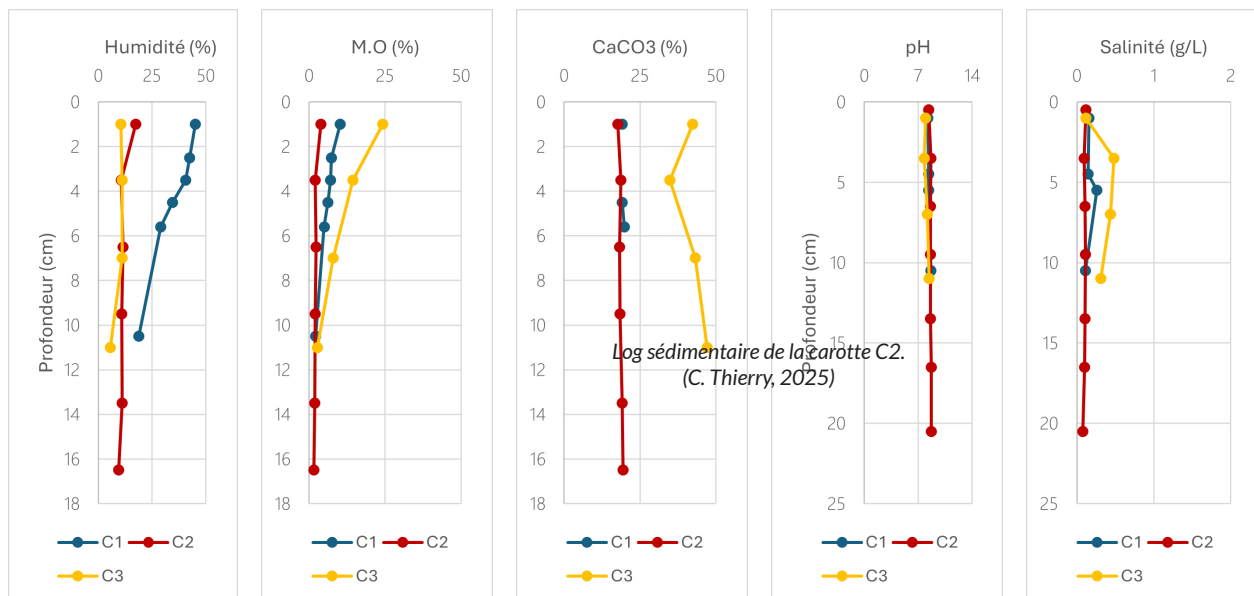
C3 : Carotte prélevée sur une montille sablo-coquillière en bordure du Vaccarès, au sud de la Foux du Lion.

Les sondages C1 et C2 ont été réalisés le 19 mars, période de dessalement superficiel lié aux précipitations importantes tombées durant l'hiver. La carotte C3 a été effectuée le 3 mai, en début de saison sèche.



Carottier court à percussion
(C. Thierry, 2025)

Résultats :



Taux d'humidité, de matière organique (M.O), de Carbonate de calcium (CaCO₃), de salinité (g/L) et pH des échantillons des carottes C1, C2 et C3.
(C. Thierry, 2025)

La carotte C1 (terreuse) présente un taux d'humidité plus important, de l'ordre de 45%. Cette différence s'explique par la texture limoneuse du sol et sa capacité de rétention d'eau plus importante que le sable.

La concentration en matière organique de chaque carotte dépend de la présence d'une litière, comme c'est le cas pour la carotte C3 (sablo-coquillière) qui présente le taux de M.O le plus important, de 14 à 24%.

Les trois carottes présente des pH similaires, proche de 8.

La carotte C3 présente une salinité légèrement plus élevée, entre 0,3 et 0,5 g/L contre 0,1 à 0,2 g/L pour les carottes C1 et C2. Cette différence minime s'explique par la temporalité des carottages, les deux premières ayant été réalisées en mars et la troisième ayant été effectuée début mai.



Log sédimentaire de la carotte C2.
(C. Thierry, 2025)

Dynamique du recouvrement des montilles par la strate ligneuse

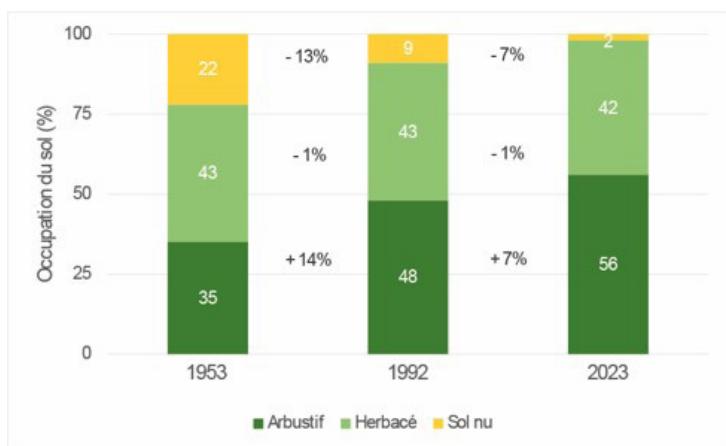
Méthode :

Une classification de l'occupation du sol et l'analyse de la dynamique de fermeture ont été faites par traitements d'orthophotographies, (1953, 1992, 2023). Différentes méthodes de traitement ont été utilisées selon les photographies, leur qualité ainsi que leur gamme spectrale.

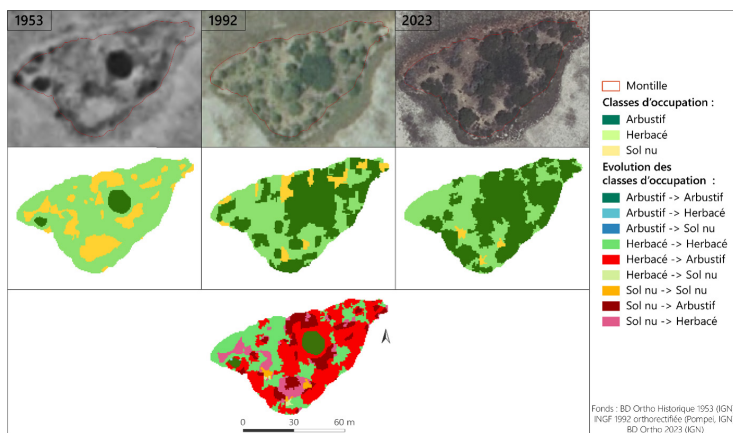
Le traitement de ces photographies a permis de déterminer, pour chaque année et sur les 163 montilles délimitées, l'occupation du sol par les classes suivantes : Arbustif, Herbacé, Sol nu, Non classé.

Résultats :

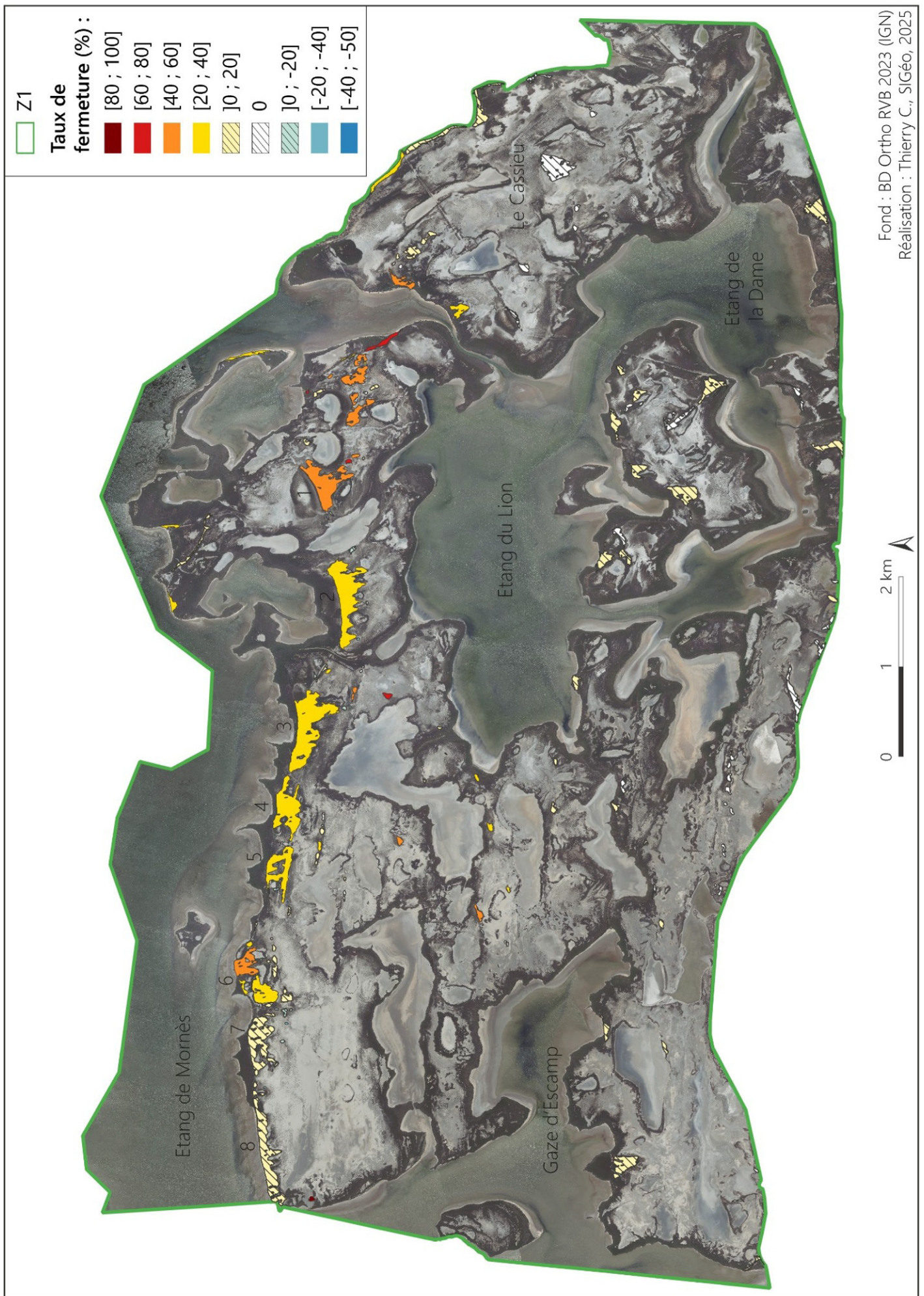
- Progression de 21% de la surface arbustive entre 1953 et 2023 ;
- Surfaces de sol nu régressent de près de 20% ;
- Vitesse de fermeture : 0,36% par an entre 1953 et 1992, puis 0,24% par an entre 1992 et 2023 ;
- 58% des montilles ont connu une fermeture (en particulier les montilles situées au nord de la zone étudiée).



Occupation du sol en 1953, 1992 et 2023, à l'échelle des montilles de la z1
(C. Thierry, 2025)



Il ressort par ailleurs des analyses statistiques que plus l'altitude moyenne de la montille est élevée, plus elle a tendance à être colonisée par la végétation arbustive.



Cartographie de la fermeture (%) estimée des montilles de la z1, entre 1953 et 2023.
(C. Thierry, 2025)

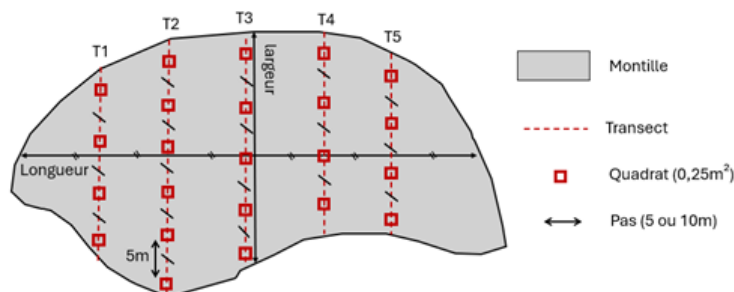
Caractérisation de la végétation

Méthode :

Au sein de la zone d'étude, 21 montilles ont été sélectionnées pour étudier la végétation dans des conditions variées quant à la géomorphologie et la colonisation par les ligneux.

Ces montilles ont fait l'objet d'un maillage systématique par quadrats, avec un minimum de 15 quadrats par montille.

Cette méthode a ainsi permis d'établir un inventaire de la végétation, à la fois en présence/absence à l'échelle de chaque montille et en abondance/dominance pour chaque quadrat.



Disposition des quadrats et transects (R. Thierry, 2025)

Résultats :



En moyenne, 12 espèces différentes ont été recensées par quadrat. Les quadrats sont assez hétérogènes en termes de composition et/ou d'abondance des espèces présentes. L'inventaire de la végétation permet d'établir différents faciès* de végétation.

*Faciès : Physionomie particulière présentée par un groupement végétal.

225
taxons
inventoriés

7 espèces protégées :

- *Gladiolus dubius*
- *Limonium duspidatum*
- *Teucrium dunense*
- *Myosotis pusilla*
- *Allium chamaemolly*
- *Pancratium maritimum*
- *Romulea columnae*

3 EVEC* repérées :

- *Baccharis hamifolia*
- *Erigeron spp.*
- *Atriplex halimus*

*Espèce Végétale Exotique Envahissante

Evolution de la végétation 1990-2025

Grâce à l'existence d'un inventaire des espèces floristiques par montille réalisées dans les années 1990 sur la Réserve par Nicole Yavercoski (chargée de mission à la Réserve), il est possible d'évaluer l'évolution de la végétation sur près de trois décennies.

Taxon	Années 90	2025
<i>Juniperus turbinata</i>	62%	91%
<i>Tamarix gallica</i>	38%	48%
<i>Pistacia lentiscus</i>	48%	81%
<i>Phillyrea angustifolia</i>	57%	67%
<i>Asparagus acutifolius</i>	24%	81%
<i>Artemisia campestris subsp. glutinosa</i>	67%	71%
<i>Clemmatis flammula</i>	24%	29%
<i>Elytrigia sp.</i>	52%	100%
<i>Suaeda vera</i>	57%	100%
<i>Medicago littoralis</i>	67%	90%
<i>Silene italica</i>	24%	66%
<i>Lobularia maritima</i>	76%	86%
<i>Sagina apetala</i>	9%	90%
<i>Parapholis filiformis</i>	71%	95%
<i>Sonchus bulbosus</i>	81%	100%

Evolution de la fréquence (en % de montille concernées) des principales espèces ligneuses entre les années 1990 et 2025, sur les montilles échantillonnées. Les espèces typiques des sansouïres (*Arthrocaulon macrostachyum* et *Sarcocornia fruticosa*) et les ligneux présentant une fréquence inférieure à 10% dans les années 1990 et en 2025 ne sont pas présentés. Les taxons dépassant le seuil de 75% de présence en 2025 sont surlignés en vert. (R. Thierry, 2025)

Il ressort que les espèces ligneuses ont bien progressé en colonisant de plus en plus de montilles au fil des ans. Toutefois, la dynamique de changement de la flore, à la suite de la forte diminution de la pression d'herbivorie au cours des dernières décennies, semble relativement lente. Il faut toutefois noter, une augmentation de la fréquence moyenne des espèces nitrophiles*. Notamment, certaines grandes graminées ont bien progressé en fréquence de présence sur les montilles étudiées, comme *Anisantha rigida* (+38% en fréquence) et *Avena barbata* (+52% en fréquence).



Asparagus acutifolius
(R. Thierry, 2025)



Medicago littoralis
(R. Thierry, 2025)



Juniperus turbinata
(R. Thierry, 2025)

*Nitrophile : Se dit d'une espèce végétale se développant sur des sols riches en azote.

Influence de facteurs environnementaux sur la végétation

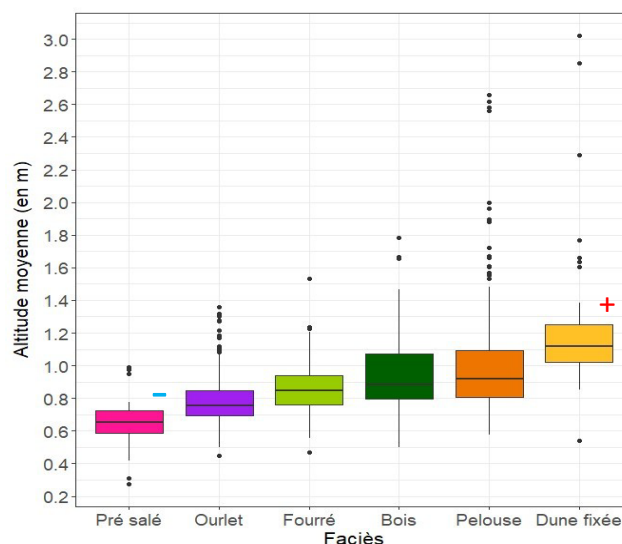
Plusieurs facteurs environnementaux influencent la végétation des montilles.

Altitude :

Plus l'altitude est élevée, plus la richesse spécifique et la diversité en faciès de la montille sont élevées.

La présence de faciès de pré salé est significativement expliquée par une altitude moyenne basse et, inversement, les dunes fixées à *Artemisia campestris* sont significativement plus hautes en altitude.

Les 4 faciès médians (ourlet, fourrés, bois et pelouse) ne sont pas significativement distinguables par l'altitude. La végétation s'organise graduellement sans discontinuité.



Répartition en altitude des faciès de végétation des montilles de la RNNC en 2025.
(R. Thierry, 2025)

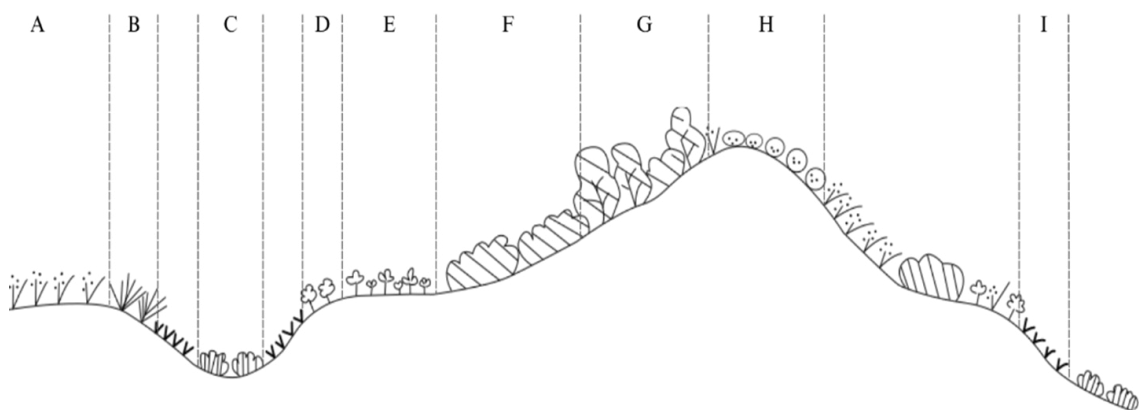
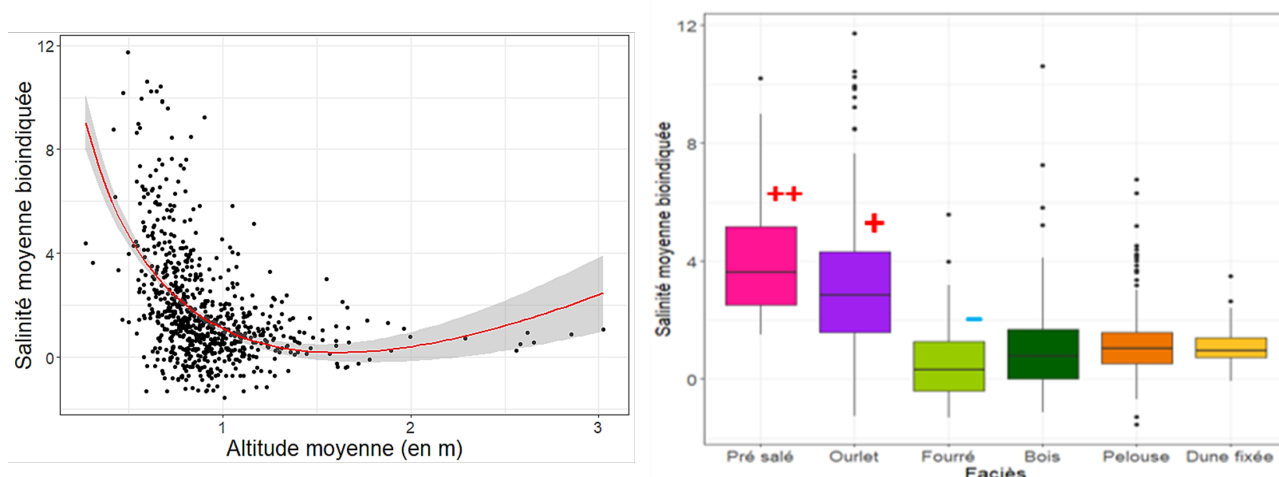


Illustration d'une répartition des faciès de végétation à l'échelle d'une montille de la RNNC. (R. Thierry, 2025)

A : Pelouse subnitrophile ; B : Ourlet salé à chiendents (*Elytrigia* sp. ou *Juncus acutus* dominant) ; C : Sansouïre vivace ; D : Ourlet salé à chiendent (*Suaeda vera* dominant) ; E : Pelouse à *Medicago littoralis* ou *Trifolium campestre* ; F : fourré à *Pistacia lentiscus* ou *Phillyrea angustifolia* ; G : Boisement à *Juniperus turbinata* ; H : Dune fixée à *Artemisia campestris* et pelouse à *Helichrysum stoechas* ; I : Pré salé

Gradient hydrosalin :



Mise en évidence d'une salinité bioindiquée évoluant selon l'altitude entre les faciès de végétation sur les montilles de la RNNC en 2025. La courbe rouge correspond au modèle logarithmique : $Salinité = \log(Altitude) + Altitude$; $R^2 = 0,25$. La zone grisée correspond à l'intervalle de confiance à 95%. Les faciès sont ordonnés par altitude moyenne croissante. « ++ » signifie que le faciès est significativement plus salé que le « + » qui est plus salé que la référence (Bois). « - » signifie que le faciès est moins salé que la référence. (R. Thierry, 2025)

Les faciès de végétation sont distinguables selon leurs tolérances au stress hydrique et salin. L'humidité et la salinité sont corrélées. Le gradient de salinité est également lié à l'altitude, avec un effet plateau à 1mNGF environ, au-delà duquel la salinité ne varie plus et atteint un seuil minimal.

Les ourlets sont plus salés que les bois, pelouses, dunes fixées et fourrés. Les prés salés correspondent à la végétation la plus halophile. Les fourrés sont significativement moins salés que les autres faciès ce qui doit pouvoir s'expliquer par des paramètres comme l'écologie des espèces présentes dans ce faciès.

Ces résultats soulignent l'**importance du facteur topographique** dans le fonctionnement hydrosalin et la structuration des communautés végétales sur une montille.



Photographie de la transition d'une pelouse sur montille à la sansouïre. (C. Thierry, 2025)

Impact de la dynamique ligneuse sur la végétation

La dynamique de colonisation par les ligneux impacte la végétation des montilles de différentes manières.

A l'échelle des quadrats :

A l'échelle des quadrats, la colonisation des ligneux peut être mesurée par la couverture de la strate ligneuse au sein du quadrat (arbustive basse, haute et arborée) ou dans l'environnement proche.

Lorsque la couverture ligneuse augmente sur un quadrat, la richesse spécifique tend à diminuer. Cela s'explique par la richesse spécifique* plus petite des fourrés et bois, en comparaison des milieux ouverts où le nombre d'espèce pouvant se développer est plus important.

L'effet négatif du développement de ligneux sur la flore est particulièrement marqué en sommet de montilles, où la végétation héliophile* et psammophile* se révèle plus sensible à la fermeture que la végétation de bas de montille, dominée par des espèces généralistes ou rudérales, moins vulnérables. Cela peut également être expliqué par un développement des ligneux limité par le stress hydrosalin, plus fort à basse altitude.

A l'échelle des montilles :

A l'échelle de la montille, l'effet de la fermeture varie selon l'altitude.

- Sur les montilles basses, où l'on retrouve principalement des espèces halophiles, généralistes et rudérales, la fermeture des milieux tend à augmenter la diversité en faciès ainsi que la richesse spécifique en altitude.
- Sur les montilles hautes, la fermeture augmente la diversité en faciès, mais tend à réduire la richesse spécifique en altitude, où l'on retrouve d'ordinaire une grande diversité d'espèce héliophiles et psammophiles.

Perspectives :

L'état des lieux réalisé en 2025 permettra la mise en place d'un suivi à long terme des pelouses de la Réserve.

En parallèle, plusieurs questions restent à étudier. Notamment l'influence des sangliers sur la dynamique des habitats pelousaires. Les retournements de substrat favorisent-ils une dynamique ligneuse postérieure ? Un autre sujet d'intérêt est celui des lentilles d'eau douce dans les montilles. Une meilleure connaissance de leur fonctionnement serait intéressante, notamment dans le contexte des changements climatiques.



Végétation des pelouses. (R. Thierry, 2025)

*Richesse spécifique : Nombre total d'espèces.

*Héliophile : Une plante héliophile est une plante qui apprécie l'exposition au soleil.

*Psammophile : Espèce se développant dans un substrat sableux.

Contactez-nous



Réserve naturelle nationale **CAMARGUE**

> Pour toutes questions relatives à ce document, contactez **Fanny RICQUE, chargée de médiation scientifique et territoriale à la SNPN Réserve de Camargue** : fanny.ricque@snpn.fr / 04.90.97.09.34

LA SNPN EN CAMARGUE

Réserve naturelle nationale de Camargue
C134 de Fiérouse
13200 Arles
+33 4 90 97 00 97
reservedecamargue@snpn.fr
www.snpn.com/reservedecamargue

ET À PARIS

Société Nationale de Protection de la Nature
44 rue d'Alésia
75014 Paris
+33 1 43 20 15 39
contact@snpn.fr
www.snpn.com



La Société nationale de protection de la nature (SNPN) est la première association de protection de la nature en France. Fondée en 1854, elle est reconnue d'utilité publique depuis le 26 février 1855.

Depuis, elle a accompagné l'émergence d'autres associations portant les mêmes valeurs, et a été à l'origine de la création des premiers espaces protégés.

La SNPN a pour mission principale la protection des espaces et des espèces sauvages, en s'appuyant sur les fondements scientifiques de l'écologie et de la biologie de la conservation. La SNPN gère trois Réserves naturelles nationales parmi les plus prestigieuses : la Réserve naturelle nationale de Camargue, la Réserve naturelle nationale du lac de Grand-Lieu et la Réserve naturelle nationale de la Plaine des Maures. Par ailleurs, l'association dispose d'une expertise reconnue dans le domaine des zones humides, qui lui vaut d'être associée aux réflexions nationales et internationales sur ce sujet. Elle participe à de nombreuses actions de restauration et conservation de ces milieux.

Synthèse - Pelouses et montilles de la Réserve naturelle nationale de Camargue

Publication : avril 2026

Crédits : SNPN Camargue 2025-2026

Directeur de publication : Gaël Hemery

Rédaction et mise en page : Fanny Ricque

Relecture : Luc Belenguier

Photos : © Silke Befeld, SNPN Camargue, Clara Thierry, Romain Thierry

Cartes : © SNPN Camargue

Icones : Freepik

© Tous droits réservés.



Réserve naturelle nationale
CAMARGUE



SOCIÉTÉ NATIONALE DE PROTECTION DE LA NATURE
PROTÈGE LA NATURE DEPUIS 1854