

GESTION DES MARAIS CHASSÉS DE CAMARGUE

Savoirs Pratiques & Scientifiques

POUR CITER CE DOCUMENT :

Cavallo F., Champagnon J., Guillemain M., Olivier A., Tetrel C., Mathevet R., 2024.
Gestion des marais chassés de Camargue.
Savoirs pratiques et scientifiques.
CNRS - EPHE - CEFE - OFB - Tour du Valat. Arles, 104 p.

RÉDACTEURS :

François Cavallo avec la collaboration de : **Jocelyn Champagnon**, **Matthieu Guillemain**, **Raphaël Mathevet**, **Anthony Olivier**, **Claire Tetrel**.

CONTRIBUTEURS :

Mickaël Bonnefoy, **Jean-Yves Boulithe**, **Jean-Marie Coste**, **Christian Daujat**, **Robert De Fabritiis**, **Jean-Louis Fidani**, **Joël Gaillardet**, **François-Pierre Grossi**, **Olivier Occelli**, **Jean-François Pauc**, **Georges Pérez**, **Martial Roche**, **Grégory Rouquel**, **Bruno Sintes**, **Thibault Teulon**, **Benoit Girard** (OFB), **Frédéric Pascal** (Syndicat Mixte Camargue gardoise), **Rémi Tiné** (Syndicat Mixte Camargue gardoise), **Grégoire Massez** (Amis des Marais du Vigueirat), **Nicolas Borel** (NB Consultant).

CREATIVES COMMONS

Le texte de cet ouvrage est publié sous licence Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0) autorisant le partage, la copie et l'adaptation, avec citation de cet ouvrage, dans un cadre exclusivement non-commercial et sous les mêmes conditions.

Les illustrations et photographies présentes dans le livre ne sont pas inclues dans la licence. Elles ne peuvent être ni copiées, ni adaptées dans un autre contexte que cet ouvrage sans autorisation explicite de leurs auteurs.

PHOTOGRAPHIES DE COUVERTURES :

Couverture : ▵ **François Cavallo** / ▿ **Loic Willm** (Tour du Valat) - Dos de couv. : **Claire Tétrel** (OFB)

ILLUSTRATIONS :

© **Cyril Girard** - www.cyrilgirard.fr

RESPONSABLE DU PROJET PACTE

R. Mathevet CNRS - EPHE - CEFE Montpellier

CONCEPTION GRAPHIQUE :

Atelier Guillaume Baldini (13200 Arles)

IMPRESSION :

Imprimerie Vallière (13140 Miramas)
Imprimé en 300 exemplaires - Dépôt légal : novembre 2024

PEFC
10-31-1981
Certifié PEFC

SOMMAIRE

PRÉAMBULE ---- 4

POURQUOI CE LIVRET ? ---- 6

1 GÉOGRAPHIE ET ÉCOLOGIE DE LA CAMARGUE ---- 11

2 LA CHASSE EN CAMARGUE ---- 23

3 LA GESTION DES HABITATS DE CAMARGUE ---- 33

- Marais doux permanents à sub-permanent 35
- Marais à chara 41
- Marais saumâtres ou salés 46
- Roselières 51
- Scirpaies 57
- Marais à Marisque - Cladiaie 61
- Mares temporaires méditerranéennes 64
- Prés salés méditerranéens - Jonchaies 68
- Sansouïres pérennes 73
- Rizières 77

4 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ---- 82

5 PERSPECTIVES ---- 95

POUR ALLER PLUS LOIN ---- 99



PRÉAMBULE

© Marion Lourenço - Tour du Valat

La Camargue est un territoire reconnu mondialement en raison de son patrimoine naturel et culturel singulièrement riche. Son identité ainsi que son fonctionnement social et écologique reposent sur une diversité d'usages (agriculture, protection de la nature, tourisme, chasse, pêche), de connaissances et de pratiques, mais aussi de paysages, de faune et de flore remarquables.

Vaste zone humide, la Camargue a fait l'objet d'efforts de conservation exceptionnels avec la protection progressive de plus de 35 000 ha d'espaces naturels depuis le début du siècle dernier, sur les 150 000 ha que couvre le grand delta du Rhône. Si la complémentarité des milieux agricoles et naturels a longtemps contribué à préserver ces espèces et paysages emblématiques, certains changements dans les populations de faune sauvage, couplés aux évolutions socio-économiques et aux effets du changement climatique, nourrissent des interrogations, voire des tensions entre humains ainsi qu'entre humains et faune sauvage.

Depuis quelques années, l'arrivée de nouvelles espèces hivernantes comme les grues cendrées, le développement de populations d'espèces gibiers tels les sangliers, ou protégées et nicheuses localement comme les flamants roses, créent des tensions sinon des conflits. Ces espèces, comme l'ensemble de la faune sauvage, exploitent divers habitats et circulent entre les marais naturels protégés, les marais naturels aménagés et chassés, et les terres agricoles. Ces déplacements ont lieu notamment au gré des mises en eau naturelles ou artificielles. Les mobilités de ces espèces sont l'objet de controverses, tout comme l'évaluation des dégâts causés. De même, les canards font l'objet d'une chasse spécifique dont les pratiques et niveaux de prélèvements nourrissent très régulièrement la chronique camarguaise. Les discussions sont parfois vives au sujet de la gestion des marais entre gestionnaires d'espaces protégés, chasseurs privés ou communaux, ONG de conservation et scientifiques.

C'est dans ce contexte que le projet Penser et Agir pour la Coexistence humains - faune sauvage dans les TErritoires de biodiversité (PACTE CAMARGUE) a été proposé et financé par l'Initiative Homme - Faune Sauvage de la Fondation Albert II de Monaco. Le projet ambitionne de mieux réfléchir aux modalités de coexistence entre humains et faune sauvage en Camargue, par une approche à la fois transdisciplinaire (échanges entre acteurs scientifiques et non-scientifiques) et interdisciplinaire (combinant en particulier la géographie sociale et animale, l'écologie des populations et les sciences de la conservation).

Le projet PACTE associe ainsi plusieurs objectifs :

- Améliorer la compréhension des enjeux liés au partage du territoire camarguais et à ses évolutions, ainsi qu'aux interactions entre humains et faune sauvage ;
- Affiner les propositions théoriques de meilleure prise en compte du point de vue animal et de coexistence avec la faune sauvage, et réfléchir à leur opérationnalisation ;
- Créer un dialogue entre acteurs et proposer des solutions concrètes et co-construites pour la coexistence entre humains et faune sauvage.

Par opposition à une démarche consistant à faire uniquement appel à l'expertise scientifique pour décider des solutions à adopter, il s'agit ici d'améliorer la qualité du processus de réflexion et de décision, en intégrant les acteurs locaux.

Porté par des chercheurs et ingénieurs du CEFE-CNRS (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive), de la Tour du Valat et de l'Office français de la biodiversité, mais aussi les chargés de mission du Parc naturel régional de Camargue et du Syndicat mixte de la Camargue gardoise, le projet PACTE propose de réfléchir à la coexistence entre les humains et la faune sauvage responsable de dégâts agricoles (sangliers, grues cendrées, flamants roses) ainsi qu'à une gestion des marais de chasse aux canards favorable à une plus large biodiversité (hérons, passereaux, insectes, plantes, etc).

POURQUOI CE LIVRET ?

L'activité cynégétique en Camargue participe au maintien de nombreuses zones humides dans les propriétés privées et publiques. Cependant, les niveaux de prélèvements et la gestion souvent très interventionniste sur le milieu (pompage, endiguement, gyrobroyage de la végétation, assec printanier, mise en eau estivale, agrainage, lâchers d'oiseaux d'élevage) nourrissent de nombreuses controverses et des crises aiguës entre chasseurs, protecteurs de la nature et scientifiques. À l'inverse, la gestion de marais protégés, qui délaisse les mises en eau artificielles au profit de l'expression du climat méditerranéen, génère nombre d'interrogations et de mécontentements chez les chasseurs qui considèrent cette absence d'intervention comme un abandon, un retour du sauvage défavorable à la présence en abondance du gibier et à son exploitation.

Pour autant, les objectifs des uns et des autres ne sont pas si éloignés. L'intérêt et l'attachement pour les marais ainsi qu'à la faune et la flore qu'ils abritent sont souvent partagés. Gestionnaires de chasses ou d'espaces naturels se retrouvent face aux mêmes problématiques : difficultés de plus en plus prégnantes d'accès à l'eau, salinisation des sols et de l'eau, changements climatiques, déclin de populations animales, prolifération d'espèces exotiques envahissantes, limitation des moyens financiers pour mener leurs actions, etc.

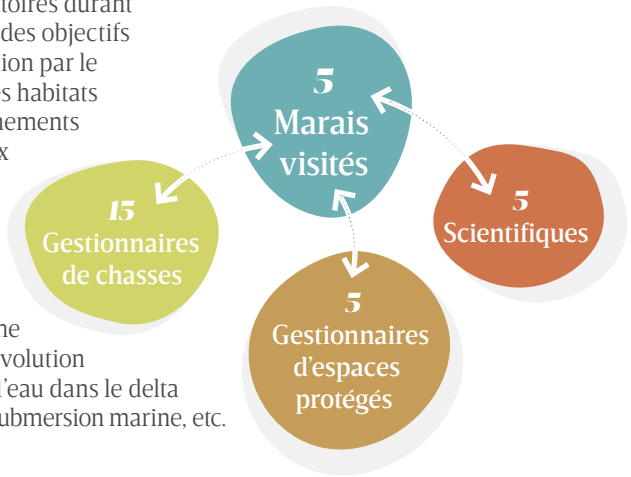
Certaines perceptions, représentations, opinions ou compréhensions des dynamiques écologiques (observées ou mesurées), des pratiques et de leurs effets peuvent diverger. Cependant, de nombreux partages et retours d'expériences sont possibles et nécessaires afin de continuer à apprendre et mieux appréhender ces évolutions auxquelles tous les usagers du delta sont confrontés.

De cet objectif est née l'idée de concevoir un ouvrage sur la gestion des marais chassés en Camargue, basé sur des recueils d'expériences de gestionnaires de marais et des connaissances scientifiques.

Cet ouvrage est le fruit de la collaboration entre une quinzaine de gestionnaires de territoires de chasse, cinq gestionnaires d'espaces naturels protégés et cinq scientifiques.

Les échanges sur la gestion des marais se sont déroulés lors de visites de cinq territoires durant le printemps 2024. La présentation des objectifs et des modalités techniques de gestion par le gestionnaire du marais, ainsi que les habitats rencontrés, ont nourri les questionnements collectifs et les discussions liées aux enjeux fonctionnels pour la chasse comme la conservation de la biodiversité. Ce faisant, de nombreux thèmes ont été abordés : gestion des habitats, gestion des espèces invasives, interventionnisme *versus* naturalité, prélèvements et évolution des populations gibiers, gestion de l'eau dans le delta de Camargue, gestion du risque de submersion marine, etc.

Composition des ateliers

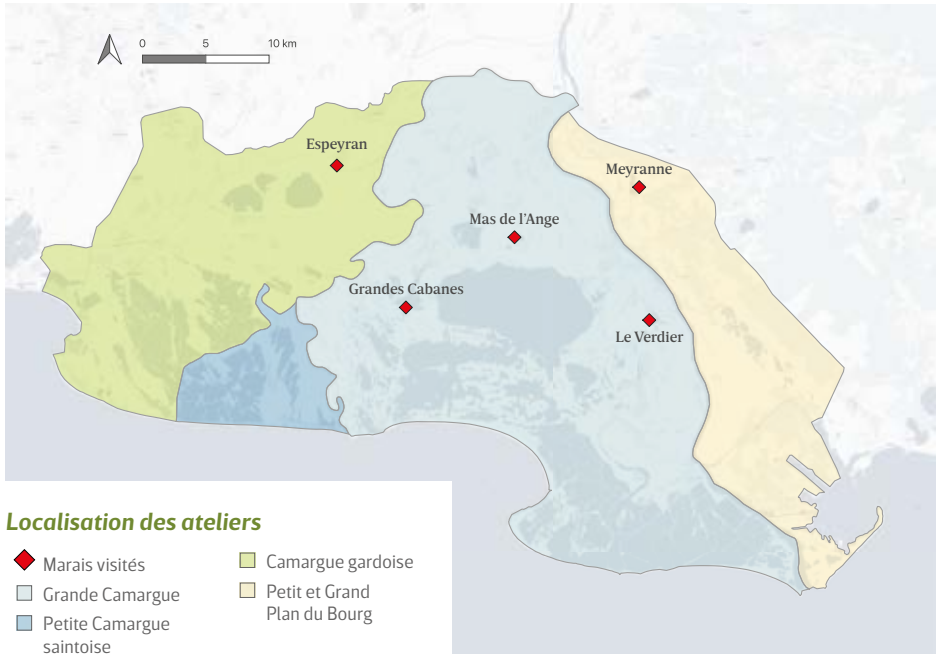


L'espace considéré dans cet ouvrage est le périmètre de la Réserve de biosphère de Camargue. Celui-ci correspond globalement à l'entité géomorphologique du grand delta du Rhône, qui s'étend sur deux Régions (Sud PACA et Occitanie), deux départements (Bouches-du-Rhône et Gard) et comprend quatre territoires distincts :

- Dans la partie bucco-rhodanienne se situe la Camargue insulaire ou Grande Camargue, délimitée par les bras actuels du Rhône ;
- La Petite Camargue saintoise située à l'ouest du Petit-Rhône ;
- Le Plan-du-Bourg à l'est du Grand-Rhône s'étirant entre le fleuve et les costières de Crau, (ces trois premières entités font partie du Parc naturel régional de Camargue) ;
- Dans le Gard, entre le Petit Rhône et la Costière de Nîmes, la Petite Camargue ou Camargue gardoise s'étire vers l'ouest jusqu'aux confins du département de l'Hérault et du Vidourle.

Cet ouvrage s'intéresse aux principaux habitats naturels présents dans ce périmètre. Les marais visités ont été choisis afin de représenter le plus possible ces diverses entités et les habitats présents. De la même manière, les gestionnaires de chasse contactés sont répartis sur l'ensemble du périmètre d'étude et représentent assez bien la diversité des types de chasse selon leur statut et leur superficie.

© François Cavallo



Localisation des ateliers

- Marais visités
- Grande Camargue
- Petite Camargue saintoise
- Camargue gardoise
- Petit et Grand Plan du Bourg

Description des sites ateliers

Mas de l'Ange du Vaccarès

Propriété privée située dans la zone des marais de la Grand Mar. Vaste complexe de marais d'eau douce au nord de l'étang du Vaccarès où, historiquement, des superficies importantes de roselières côtoyaient les marais permanents. Cette zone est morcelée en plusieurs grandes propriétés, la plupart chassées. La propriété visitée fait près de 120 ha et abrite divers habitats : jonchaies, marais temporaires, scirpaies, roselières, etc.

Marais du Verdier

Ancienne pisciculture de 120 ha, appartenant à la Tour du Valat depuis 2003. La gestion du site est assurée par une association d'habitants du village du Sambuc avec pour objectif de maintenir la valeur écologique du site tout en y développant de multiples usages pour les habitants et les visiteurs (accueil des chevaux des villageois, pêche de loisir, sentier découverte, activités scolaires). Le site est chassé par les membres de l'association, sur un secteur dédié. De nombreux habitats sont présents : marais permanents, marais temporaires, roselières, tamariçaies, etc.

Marais de Meyranne

Ancienne propriété privée de 250 ha, dont 160 ont été rachetés par le Conservatoire du littoral en 2006. Elle se situe dans les marais de Raphèle, une dépression marécageuse d'environ 1 300 ha. Le site est géré par l'association des Amis des Marais du Vigueirat. Une convention tripartite a permis le maintien d'une activité de chasse pour les anciens propriétaires sur une partie de la propriété. Les principaux habitats rencontrés sont des roselières, des marais permanents à herbiers aquatiques et des boisements humides.

Marais d'Espeyran

Territoire privé atypique d'une surface de plus de 550 ha, cette zone humide, située en contrebas des costières de Nîmes et du bois d'Espeyran, est notamment sous influence des eaux de ce bassin versant. Ce marais d'eau douce est bordé d'une importante surface boisée et se compose de nombreux habitats : scirpaies, roselières, marais temporaires, prairies humides, etc.

Les Grandes Cabanes Sud

Propriété du Conservatoire du littoral depuis 2012, cette ancienne grande chasse privée de 470 ha est gérée par l'Office français de la biodiversité. Les deux structures ont fixé comme ligne de conduite de gestion la conservation du patrimoine naturel et le maintien d'une activité de chasse durable. Celle-ci se pratique sur près de la moitié du domaine et permet à des chasseurs issus de sociétés communales, des partenaires et des jeunes permis de venir chasser dans des conditions très encadrées à vocation pédagogique. De multiples habitats sont présents (marais permanents, marais temporaires, sansouïres, jonchaies, etc).



Les participants accueillis au Marais d'Espeyran
© Raphaël Mathevet - CNRS-CEFE

Les échanges ont mis en avant l'hétérogénéité des modalités de gestion d'un marais à l'autre. Selon qu'on se trouve dans des marais d'origine fluvio-lacustre, des marais laguno-marins ou des marais tourbeux (voir chapitre 1), les problématiques sont souvent similaires mais les réponses divergent. À partir de retours d'expériences et d'éléments scientifiques, cet ouvrage souhaite apporter, à tous gestionnaires ou personnes désireuses de mieux apprécier les enjeux et aspects techniques, des éléments de gestion des principaux habitats du delta camarguais et des espèces invasives, tout en rappelant qu'il n'existe pas un seul type de marais, pas une seule et unique gestion possible. Cette dernière dépend des objectifs visés, notamment en termes cynégétiques : chasse du matin, chasse du soir, espèces ciblées, etc. Les gestions passées, la localisation du marais, les contraintes hydrauliques associées et le patrimoine naturel existant sont d'autres facteurs dont dépend en grande partie leur gestion.

Bien que cet ouvrage mette l'accent sur des aspects techniques et pratiques, il faut garder en mémoire que la gestion d'un marais de chasse ne se circonscrit pas uniquement à ces aspects techniques mais comporte aussi des aspects socio-économiques et humains.

Ce recueil débute par un rappel de l'écologie et du fonctionnement des zones humides méditerranéennes. Dans un second temps, il brosse à grands traits les caractéristiques de la chasse et de sa pratique en Camargue, ainsi que le fonctionnement, la distribution et le régime alimentaire des canards. Dans un troisième temps, chaque grand habitat ou milieu est passé en revue (description, liste des principales espèces, dynamique et état écologique, préconisations de gestion empiriquement et scientifiquement fondées). Ensuite, la question de la gestion et du contrôle des espèces exotiques envahissantes est explorée. L'ouvrage se termine par les nouvelles perspectives engendrées par le changement climatique : disponibilité de l'eau douce, salinisation, changement de communautés d'oiseaux, bouleversements socio-économiques et politiques; autant de processus que les gestionnaires doivent d'ores et déjà anticiper, ou auxquels ils doivent s'adapter.



AVERTISSEMENT :
Ce livret n'est pas un guide !

Il s'agit d'un recueil d'expériences partagées par des gestionnaires de marais et des chasseurs, en collaboration avec des experts en zones humides. Éclairé par l'état actuel des connaissances scientifiques, ce livret présente les objectifs et les actions de gestion, en soulignant la difficulté de concilier naturalité, biodiversité et valorisation cynégétique des marais. Aucune gestion n'est parfaite ; l'expérience peut parfois être discutable, riche en échecs mais aussi marquée par des succès. Elle évolue souvent grâce aux outils disponibles, aux discussions et rencontres avec d'autres gestionnaires, ainsi qu'avec les modifications de la réglementation. Ce modeste ouvrage – ni exhaustif ni prescriptif – n'a donc aucunement vocation à faire loi ou à donner des leçons. Il vise plutôt à décrire les choix opérés et leur mise en pratique dans une perspective parfois critique mais toujours constructive. Dit autrement, il présente des observations, des conseils et orientations afin que les marais chassés puissent non seulement atteindre leur objectif principal, mais aussi servir de refuge pour la biodiversité.

Participants de l'atelier au Mas de l'Ange
© Raphaël Mathevet - CNRS - CEFE

1
GÉOGRAPHIE ET ÉCOLOGIE DE LA CAMARGUE

Les zones humides

Les zones humides sont des écosystèmes capables, comme leur nom l'indique, de conserver l'eau dans le sol ou à sa surface, de façon permanente ou temporaire. Elles possèdent soit une végétation requérant eau et humidité tout ou partie de leur cycle de vie, soit une morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau, soit les deux. Étangs, marais, prés salés, tourbières,... Il existe une grande variété de zones humides, dont chacune abrite une faune et une flore spécifiques. Les zones humides constituent ainsi un patrimoine naturel exceptionnel. De par leur richesse biologique et leur diversité, elles assurent un nombre important de fonctions contribuant au bien-être humain.



© François Cavallo

> *Pourquoi les zones humides sont-elles si importantes ?*

- Elles constituent des écosystèmes très diversifiés et d'une grande richesse biologique ;
- Elles sont capables d'absorber, stocker puis redistribuer les excès d'eau, offrant ainsi un effet de régulation et de modération ;
- Elles assurent un rôle important dans la séquestration du carbone ;
- Elles sont un filtre naturel biologique et physique permettant une purification de l'eau ;
- Elles nous nourrissent, que ce soit par des activités agricoles comme l'élevage, la riziculture, la saliculture ou des activités traditionnelles comme la chasse ou la pêche ;
- Elles assurent, le long du littoral, un rôle de zone tampon entre la mer et les terres, atténuant la submersion marine ;
- Elles limitent l'érosion des sols.

Paradoxalement, malgré leurs multiples fonctions, les zones humides sont les milieux les plus menacés par les activités humaines. Selon la Plateforme Intergouvernementale sur la Biodiversité et les Services Écosystémiques, 87 % des zones humides ont disparu entre le XVIII^{e} et le XX^{e} siècle au niveau mondial. La perte de zones humides est actuellement trois fois plus rapide que la perte de milieux forestiers.

En France, la moitié des zones humides a disparu entre les années 1960 et 1990, en lien notamment avec l'intensification de l'agriculture, l'artificialisation des sols ou l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.



Végétation d'un marais d'eau douce

Seuls 6% des habitats humides de France métropolitaine sont dans un état de conservation qualifié de favorable par le Muséum national d'histoire naturelle.

Première zone humide de France de par sa superficie, la Camargue est connue pour la diversité de ses milieux naturels et leur intérêt écologique : marais, étangs, lagunes, vasières, roselières, sansouïres, etc. Territoire jeune à l'échelle des temps géologiques (10 000 ans), la Camargue s'est progressivement construite selon les avancées et reculs de la mer, les divagations des bras du Rhône et les dépôts de sédiments issus du bassin versant et remaniés par les incursions marines. Couplés à un climat méditerranéen marqué par un fort déficit hydrique en été, ces remaniements incessants ont créé une grande diversité d'habitats naturels.

Classiquement, on distingue deux grands ensembles géographiques.

> *La Camargue fluvio-lacustre*

Cette unité géomorphologique, créée par les alluvions du Rhône, se situe grossièrement dans la moitié nord du delta ainsi que sur ses marges orientales et occidentales. Cette entité subit moins les effets de la salinité, notamment de par sa topographie, son éloignement de la mer et grâce aux apports artificiels d'eaux douces du Rhône. Cette partie du territoire est occupée essentiellement par les activités agricoles, installées sur les terres hautes constituées par les bourrelets alluviaux anciens et actuels, où la riziculture et le maraîchage prédominent. On y trouve de grands marais tels que ceux du Charnier-Scamandre à l'ouest, de la Grand Mar et de Saliers dans l'Île de Camargue, ou encore de la dépression du Vigueirat aux confins de la costière de Crau à l'est. Ces marais d'eau douce ont des usages divers : élevage, chasse, pêche, protection de la nature. Les habitats de ces marais ont ainsi été particulièrement remodelés et fragmentés au cours du XX^{e} siècle : par exemple, les vastes surfaces de roselières et de sansouïres de la Grand Mar ont grandement été transformées en marais ouverts.

> *La Camargue laguno-marine*

Au Sud de la précédente zone et jusqu'à la mer, s'étend la Camargue laguno-marine. Il s'agit d'un territoire de formation géologique plus récente. Cet ensemble se compose notamment de grands étangs de type lagunaire (Vaccarès, étangs inférieurs), de milieux saumâtres à salés (sansouïres, prés salés, salines), de vasières, de vastes systèmes dunaires, de boisements de pins pignons et de plages. La Camargue laguno-marine est également le domaine des activités touristiques balnéaires. Des ports de plaisance y ont été implantés à l'ouest tandis que l'industrie lourde et portuaire s'est déployée à l'est en bordure du golfe de Fos. La production de sel a façonné les paysages sur plus de 20 000 hectares de lagunes.

Depuis plusieurs siècles, les écosystèmes camarguais ne sont plus seulement déterminés par les contraintes géomorphologiques et climatiques. Comme dans la grande majorité des zones humides méditerranéennes, les écosystèmes camarguais sont aussi l'expression de leur exploitation et des modifications des cycles biogéochimiques par les activités humaines. Ces milieux résultent d'usages variés et souvent indispensables pour les communautés humaines qui y vivent.



Martelière

Les aménagements hydrauliques sont anciens en Camargue, mais la gestion hydraulique s'est intensifiée à la fin du XIX[e] siècle, notamment avec le développement de l'agriculture suite à l'endiguement des deux bras du Rhône. Un vaste réseau d'irrigation s'est alors développé, soit par voie gravitaire, soit grâce aux pompes à vapeur dans un premier temps, puis à des pompes électriques ou à gasoil. Ce recours à l'irrigation s'est accéléré avec le développement de la riziculture moderne, dans les années 1950. Quelques décennies plus tard, ce besoin en eau s'est élargi en parallèle à la gestion des milieux naturels pour la pêche, la chasse ou la récolte du roseau. La disponibilité en eau douce en toutes saisons a permis le maintien de l'eau en permanence dans certains marais, jusqu'alors soumis à des assèchements estivaux. Certains milieux ont ainsi été profondément modifiés, en particulier à travers un bouleversement de leur flore et l'apparition d'espèces cosmopolites.

Ce système d'irrigation s'accompagne d'un réseau de drainage tout aussi conséquent, afin d'évacuer les eaux à usage agricole (riziculture principalement) ou de contribuer à une gestion fine des niveaux d'eau dans certains marais.

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, les milieux naturels camarguais ont perdu près de la moitié de leur superficie. Cette évolution correspond au développement de l'agriculture, de la saliculture, des stations balnéaires dans le Gard et de l'industrie autour du golfe de Fos. Les surfaces agricoles ou de milieux gérés se sont accrues aux dépens des milieux à forte naturalité, impactant ainsi la spécificité, l'autonomie et l'intégrité des habitats typiquement méditerranéens. L'ensemble des habitats a été marqué, à des degrés divers, par cette évolution. Les surfaces de pelouses, sansouïres, mares temporaires et roselières ont été particulièrement impactées, tandis que les surfaces de marais d'eau douce l'ont été dans une moindre mesure.

Des espaces protégés

Cette dynamique négative a entraîné la mise en place de mesures de préservation des zones humides anciennes et nombreuses en Camargue. Dès 1927, l'étang du Vaccarès et les étangs inférieurs sont protégés par la création d'une "Réserve zoologique et botanique", avant de devenir une Réserve naturelle nationale en 1975.

En 1963, la mission interministérielle d'aménagement touristique du littoral du Languedoc-Roussillon (dite mission Racine), prévoit de conduire de grands travaux d'infrastructures, depuis la Camargue gardoise jusqu'à la côte catalane, qui sont notamment à l'origine de la création de Port-Camargue. Cette même année, la création de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR) conduira à la création ex nihilo de la zone industrialo-portuaire de Fos. Le gouvernement de l'époque entend faire de la Camargue, coincée entre ces deux grandes zones d'aménagements, un territoire préservé. En réponse à l'État qui souhaitait créer un Parc national, de nombreux acteurs locaux poussent à la création d'un Parc naturel régional qui voit le jour en 1970.

Par divers labels, reconnaissances, périmètres de protection et statuts fonciers qui se superposent souvent, la Camargue possède aujourd'hui de nombreux espaces protégés. Chacun fait l'objet d'une réglementation propre, permettant une protection stricte ou un accompagnement des activités humaines afin de prendre en compte la biodiversité. Ces espaces protégés diffèrent également par le niveau d'intervention sur les milieux et les espèces, ainsi que par la planification de la gestion, avec des objectifs plus ou moins précis de conservation.

> Réserve de biosphère

Territoire reconnu par le programme MAB (Man and Biosphere – l'Homme et la Biosphère) de l'UNESCO, conciliant conservation de la biodiversité et développement durable, à travers la promotion d'activités compatibles avec des pratiques écologiquement viables susceptibles de renforcer la recherche, le suivi, la formation et l'éducation scientifiques. La reconnaissance d'un territoire en Réserve de biosphère n'impose pas de protection réglementaire au-delà de celles existantes mais facilite le dialogue territorial.

Surface en Camargue : 169 951 ha (hors partie marine)

> Site Ramsar

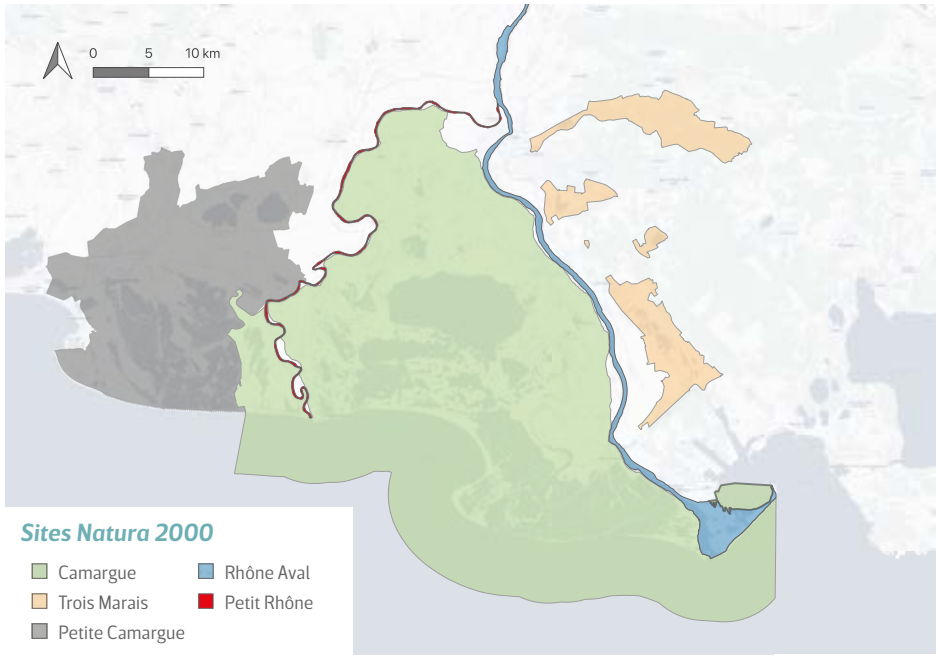
Label reconnaissant une zone humide d'importance internationale, sur la base notamment de la présence d'espèces d'oiseaux d'eau en nombre significatif. Ce label permet de reconnaître les territoires qui ont su préserver leurs zones humides tout en maintenant leurs activités traditionnelles et économiques. L'inscription d'un site Ramsar n'impose pas de nouvelle protection réglementaire à celles déjà existantes permettant sa reconnaissance.

Surface en Camargue : 126 288 ha

> Zones Natura 2000, directive Oiseaux et Habitats

Réseau européen de territoires à forte valeur patrimoniale, ayant pour objectif de maintenir la biodiversité en tenant compte des activités humaines, via une gestion équilibrée et durable des espaces qui considère les préoccupations économiques et sociales. Ce réseau est issu de la fusion des zones de protection spéciale de la directive Oiseaux et des zones spéciales de conservation issues de la directive Habitats. Un document d'objectifs du site est établi comprenant un état des lieux écologique et socio-économique, les objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ainsi que les mesures de gestion adaptées. La gestion des sites Natura 2000 est une compétence des régions et repose sur des structures opératrices locales, afin de passer des contrats avec les usagers.

Surface en Camargue : 243 187 ha



© François Cavallo

> Parc naturel régional de Camargue (PNR)

Territoire classé par décret et dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grandes qualités, mais dont l'équilibre est fragile. Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel. Financé principalement par la Région et géré par un syndicat mixte, le PNR ne dispose d'aucun pouvoir réglementaire supplémentaire, il repose sur une charte et un projet de territoire qui engagent les acteurs du territoire et l'Etat.

Surface du PNR Camargue : 99 849 ha

> Label Grand site de France "Camargue gardoise"

Outil de valorisation et de développement durable des sites classés (loi de 1930 pour la préservation des lieux ou paysages d'intérêt général, pittoresque, artistique, historique, scientifique ou légendaire) de grande notoriété et de forte fréquentation touristique. Les actions entreprises doivent chercher à préserver l'esprit des lieux et contribuer au développement économique et social du territoire.

Surface du Grand site de France Camargue gardoise : 55 296 ha

> Réserves naturelles nationales (RNN)

RNN de Camargue (13 117 ha) et RNN des Marais du Vigueirat (919 ha).

Zones naturelles d'intérêt national ou international, où l'objectif est la protection de la biodiversité et la conservation d'habitats rares ou menacés à l'échelle nationale. Sites faisant l'objet d'une réglementation encadrant précisément les activités humaines. Le statut de réserve naturelle nationale constitue la mesure de protection la plus forte. Une RNN est créée par décret ministériel et placée sous l'autorité du préfet de département, sa gestion est confiée à un ou plusieurs organismes locaux.

Surface des RNN en Camargue : 14 036 ha

> Réserves naturelles régionales (RNR)

RNR de la Tour du Valat (2 164 ha), RNR du Scamandre (147 ha) et RNR de Mahistre-Musette (261 ha).

Sites naturels remarquables à l'échelle régionale faisant l'objet d'une réglementation et d'une gestion locale planifiée. Espaces protégés créés à l'initiative des propriétaires et placés sous l'autorité du Conseil régional. Leur gestion est confiée également à une ou plusieurs structures locales.

Surface des RNR en Camargue : 2 572 ha

© François Cavallo



> *Espaces naturels protégés, propriétés du Conservatoire du littoral*

Étangs et Marais Salants de Camargue, Domaine de la Palissade, They de Roustan, Marais du Vigueirat, Cassaïre, Marais de Meyranne, Bois de Tourtoulen, Étang du Vaccarès, Grandes Cabanes Sud, Taxil, Maguelonne, Étang d'Icard, Brasinvert, etc.

Le Conservatoire du littoral est un établissement public chargé de conduire une politique foncière ayant pour objet la sauvegarde du littoral, le respect des équilibres écologiques et la préservation des sites naturels, ainsi que celle des biens culturels qui s'y rapportent. Le Conservatoire du littoral mandate des organismes publics ou privés pour la gestion de ses terrains, et maintient les usages locaux en y adaptant les pratiques si nécessaire.

Surface totale en Camargue : 28 166 ha

> *Espaces naturels sensibles départementaux*

Étangs des Impériaux, Malagroy et Consécanière, Domaine du Ménage, Château d'Avignon, Clos de la Royalette, Marais de la Tour Carbonnière, Marais des Gargattes.

Zones de protection foncière et environnementale destinées à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels et les champs naturels d'expansion des crues. Les sites sont achetés et gérés par les conseils départementaux des Bouches-du-Rhône et du Gard, qui élaborent et mettent en œuvre une politique de gestion et d'ouverture au public de ces espaces naturels.

Surface totale en Camargue : 4 877 ha

> *Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)*

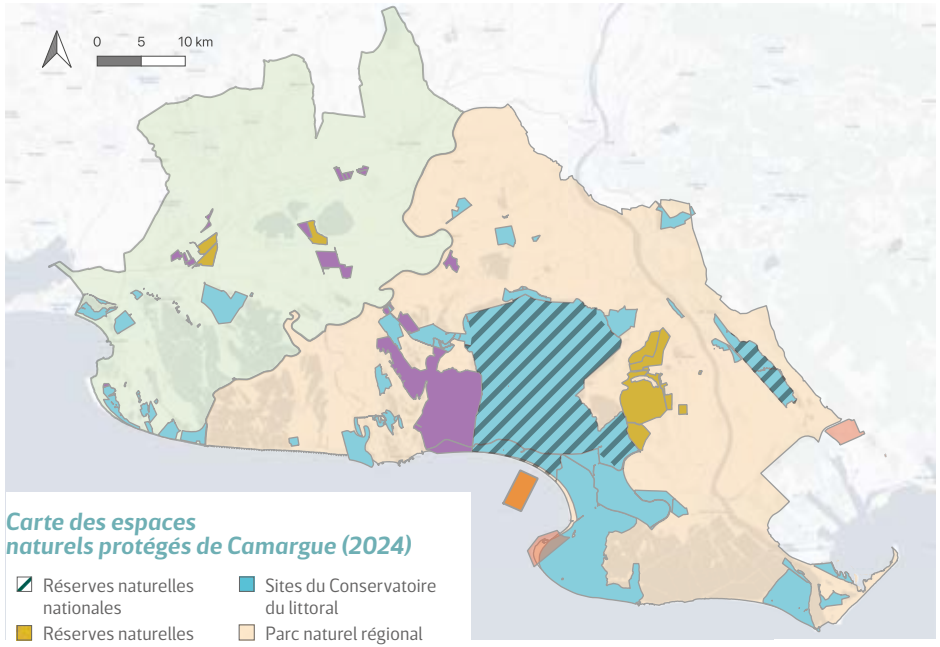
Pointe de Beauduc (443 ha) et Grand-Paluds et Gonon (345 ha).

Aires de protection réglementaire permettant aux préfets de protéger des milieux nécessaires à la survie d'espèces animales ou végétales protégées. Ces arrêtés interdisent certaines activités humaines et s'appliquent généralement sur des milieux de petites superficies qui ne font pas toujours l'objet d'une gestion (dans ce cas elle est souvent confiée à une structure locale).

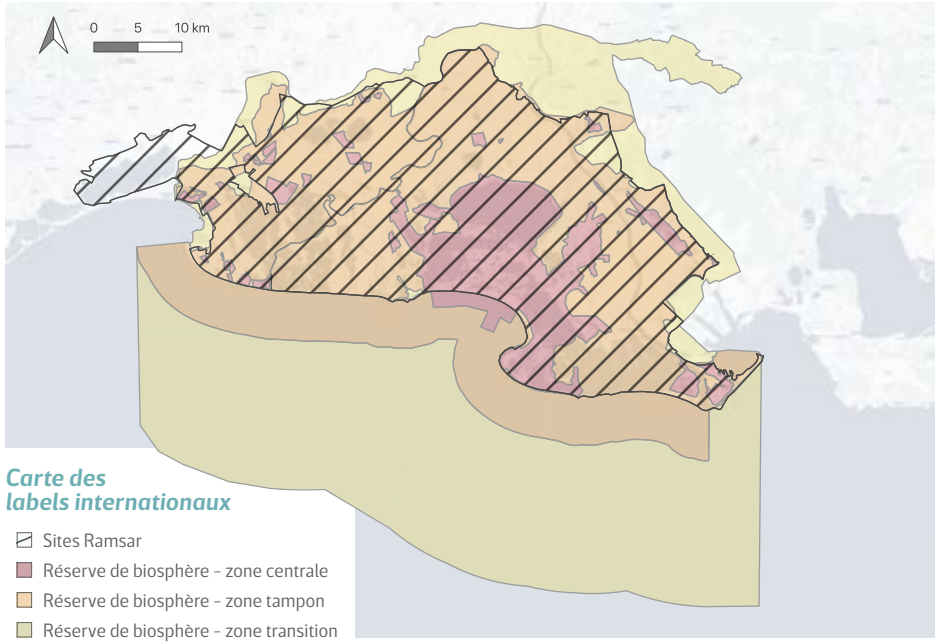
Surface totale des APPB en Camargue : 788 ha

> *Zone de cantonnement de pêche*

Zone de cantonnement de pêche de Beauduc (450 ha, soit 1/10ème du golfe de Beauduc) où tout type de pêche est proscrit. Créée en 2013 à l'initiative des pêcheurs professionnels et du Parc naturel régional afin de favoriser la régénération du milieu. Le bilan réalisé en 2022 a montré que la biomasse y a été multipliée par deux depuis sa création. En phase de test durant 10 ans, un renouvellement pour une durée illimitée a été approuvé en 2023 par l'ensemble des acteurs.



© François Cavallo



© François Cavallo

La Camargue, haut lieu de biodiversité

La rencontre des eaux douces du Rhône et des eaux salées de la Méditerranée a sans cesse modelé la géomorphologie du delta, créant une dynamique complexe, mobile, à l'origine d'une mosaïque d'habitats rarement rencontrée ailleurs sur une telle étendue. La Camargue est le deuxième plus grand delta méditerranéen après celui du Nil. Cette mosaïque d'habitats, combinée à la position géographique de la Camargue à l'interface des continents eurasiatique et africain, en fait un haut lieu de la biodiversité dans le monde.

Près de 1200 espèces de plantes y sont répertoriées, marquées par une forte originalité, fruit des conditions de vie difficiles qu'imposent l'eau, la sécheresse et le sel. Cette richesse floristique est inégalement répartie. Les sansouïres sont les milieux les moins riches mais les espèces y sont plus spécifiques, car le stress lié au sel ou à la submersion exige de subtiles adaptations. A contrario, les milieux terrestres ouverts et peu salés, pelouses et milieux dunaires accueillent des dizaines d'espèces sur quelques mètres carrés. La flore camarguaise comprend plusieurs espèces d'une grande rareté en France, bénéficiant d'un statut de protection nationale (Saladelle de Girard, Scorsonère à petites fleurs, Lythrum à trois bractées,...). De nombreuses plantes aquatiques ont été inventoriées en Camargue, dont certaines ont une répartition géographique limitée ou sont protégées (Althénie filiforme, Zannichellie pédicellée).



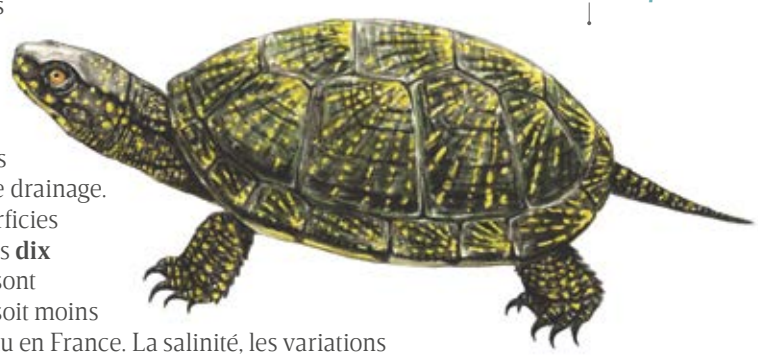
Castor

Plus de soixante espèces de mammifères sont recensées, soit près de la moitié des mammifères terrestres de France. Cette faune comprend aussi bien des espèces liées à l'eau (Castor, Campagnol amphibie, Loutre), aux boisements (Écureuil, Genette, Martre), des espèces généralistes (Renard, Sanglier, Mulot) qu'une forte diversité de chauves-souris (Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Minioptère de Schreiber, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée,...).

La liste des invertébrés de Camargue est assez longue, les zones humides et leurs marges abritent plusieurs espèces menacées ou protégées comme la Diane ou l'Anodonte des cygnes (bivalve). Outre la Diane, on recense une cinquantaine d'espèces de papillons diurnes. Plus de 1000 espèces de papillons de nuit et une quarantaine d'espèces de libellules sont connues. Au sein des libellules, les espèces inféodées aux marais temporaires plus ou moins saumâtres, comme le Leste à grands stigmas, représentent l'un des cortèges les plus caractéristiques de Camargue. Leur densité varie d'une année à l'autre, selon les conditions hydriques.

Certains groupes d'invertébrés jouent un rôle majeur au sein des chaînes alimentaires, tels les chironomes, des petits diptères ressemblant beaucoup à des moustiques et formant, une fois adulte, de véritables nuages. Ils constituent d'importantes sources de nourriture pour les chauves-souris, les hirondelles ou les odonates. Leurs larves sont consommées par les poissons et des insectes aquatiques. De nombreuses espèces, notamment d'hyménoptères, de coléoptères ou de lépidoptères, ont un rôle essentiel dans la pollinisation.

Cistude d'Europe



Une vingtaine d'espèces de reptiles sont connues en Camargue, dont la plus emblématique est la Cistude d'Europe, tortue fréquentant les marais d'eau douce et les réseaux d'irrigation et de drainage. Malgré les grandes superficies de zones humides, seules **dix espèces d'amphibiens** sont présentes dans le delta, soit moins du tiers du nombre connu en France. La salinité, les variations des niveaux d'eau ou encore la présence régulière de poissons dans les étendues d'eau peuvent expliquer cette faible diversité. Seule la Rainette méridionale et les "grenouilles vertes" (groupe taxonomique qui regroupe trois espèces en Camargue) sont largement répandues. Certaines espèces ne sont désormais plus présentes que sur quelques sites, comme le Pélobate cultripède ou le Pélodyte ponctué.

C'est surtout pour **l'abondance et la diversité de son avifaune** que la Camargue est internationalement connue. Près de 400 espèces d'oiseaux ont été répertoriées dans le delta. La grande diversité des habitats camarguais est mise à profit par les oiseaux qui utilisent souvent plusieurs types d'habitats distincts mais complémentaires, car leur fournissant des ressources différentes. Les espèces présentes en Camargue et leurs effectifs varient au sein des saisons et selon les années, sous l'influence de multiples facteurs à vaste échelle (grandes vagues de froid par exemple), ou de facteurs plus locaux comme la compétition entre espèces, la disponibilité des ressources trophiques, la météorologie, les perturbations des habitats ou encore les activités humaines, qui peuvent entraîner des redistributions locales. Parmi l'avifaune camarguaise, les oiseaux d'eau montrent une diversité importante, avec environ 80 espèces présentes tout ou partie de l'année.



Sterne Hansel
© Dennis Jacobsen

Les neuf espèces de hérons nicheurs en Europe se reproduisent en Camargue. Certaines établissent des colonies plurispécifiques dans les arbres (par exemple le Héron cendré, le Héron garde-boeuf et l'Aigrette garzette), d'autres utilisent les roselières comme habitat de nidification, tels le Butor étoilé, de manière solitaire, et le Héron pourpré, pouvant former parfois de grandes colonies.

Les laridés, regroupant goélands, mouettes et sternes, sont particulièrement présents dans les grands étangs de la Camargue laguno-marine. Ces oiseaux nichent en colonies s'installant sur des îlots ou radeaux disséminés sur les lagunes et les marais. Le delta du Rhône revêt une importance toute particulière pour certaines espèces, étant une des rares localités françaises pour leur nidification (Goéland railleur, Sterne hansel).

La Camargue est un site important pour de nombreux limicoles qui font halte durant leur migration, tels que la Barge à queue noire, le Chevalier aboyeur ou le Combattant varié. La Glaréole à collier, espèce classée en danger sur la liste rouge des oiseaux de France, niche presque exclusivement en Camargue.

La Camargue est aussi le principal site français d'hivernage pour les canards. L'ensemble de l'aire d'hivernage est constamment traversé par des flux de canards issus surtout des zones de reproduction du centre et du nord de l'Europe. Huit espèces sont régulièrement présentes en hiver : Canard colvert, Sarcelle d'hiver, Canard pilet, Canard chipeau, Canard souchet, Canard siffleur, Nette rousse et Fuligule milouin.

Des milliers d'hectares d'habitats variés sont gérés avec comme objectif principal l'accueil des anatidés, que ce soit pour leur protection stricte ou leur exploitation par la chasse. Cette gestion est également favorable à de nombreuses autres espèces, notamment d'oiseaux d'eau.

2
LA CHASSE EN CAMARGUE

La chasse constitue une activité traditionnelle importante en Camargue, portant aujourd'hui avant tout sur les anatidés. Elle se pratique essentiellement à l'aube (passée, retirée) et au crépuscule (affût), lors des déplacements des canards entre les zones de remise, lieux de rassemblement et de repos diurne, et les zones de gagnage, territoires d'alimentation nocturne. Sur quelques grandes chasses où les canards se rassemblent en journée, une chasse « sur remise » se pratique le matin.

Les zones de remises nécessitent des grands plans d'eau peu dérangés, soit dans des espaces protégés soit dans des propriétés privées soumises à une faible pression de chasse et de dérangement. Les gagnages peuvent être de différentes natures et sont déterminés par l'abondance de ressources alimentaires disponibles.



Chasseur à la passée
© Benoit Girard - OFB

La chasse au gibier d'eau concerne également certains rallidés et limicoles. Elle a fortement évolué au gré des réglementations (période de chasse, liste des espèces chassables) et de la fluctuation des effectifs d'un certain nombre d'espèces.

La chasse des oiseaux d'eau n'a pas toujours été aussi prépondérante en Camargue. Le Lapin de garenne était un gibier abondant et très prisé à une époque pas si lointaine (milieu XX^{e} siècle), où la recherche de nourriture comptait tout autant sinon plus que le plaisir de la chasse elle-même. Aujourd'hui, cette chasse est bien moins présente, les populations de Lapin de garenne ayant été décimées par la myxomatose et la maladie hémorragique virale (VHD). De nombreuses autres espèces de "petit gibier" comme la Perdrix rouge, le Faisan de colchide ou le Lièvre d'Europe étaient également abondantes dans le delta jusque dans les années 1980.

En revanche, les sangliers sont devenus de plus en plus nombreux, comme dans de nombreuses régions. Ils génèrent aujourd'hui de nombreux dégâts dans les cultures. La présence de milieux fermés (comme les roselières, bois de tamaris ou fourrés de *Baccharis halimifolia)* et de cultures attenantes (blé, riz), lui sont particulièrement favorables en Camargue. Sa chasse, surtout pratiquée en battue, attire un nombre important de participants.

Les territoires de chasse

La chasse en Camargue attire plusieurs milliers de pratiquants locaux ou extérieurs au territoire, que ce soit sur des terrains publics ou privés. Plusieurs types de territoires de chasse coexistent selon leurs modalités d'accès.

- **Chasses communales et assimilées :** sous l'égide d'une association, souvent communale, elle se pratique généralement sur des terrains publics loués par l'association ou via une convention d'usage. Ces terrains publics peuvent être des marais de plusieurs centaines d'hectares mais aussi dans certains cas des « drailles » (chemins non carrossables) ou le domaine public maritime.
- **Chasses privées :** elles englobent différentes alternatives, sur propriétés privées. La principale est la location d'un droit de chasse saisonnier à travers une action, prise directement auprès du propriétaire ou auprès d'un « gestionnaire de chasse », qui loue le droit de chasse au propriétaire puis se charge de gérer l'activité.

  Ce type de chasse se superpose parfois avec des chasses relationnelles ou d'affaires, où les chasseurs sont invités par le propriétaire.

  Il existe également quelques chasses dites "commerciales" où se pratique, contre rétribution, la chasse à la journée sans nécessité de s'engager sur une saison entière.
- **Chasses conventionnées sur les terrains du Conservatoire du littoral ou des conseils départementaux** avec les associations de chasse locales (privées, communales ou gérées par le gestionnaire). De nombreux sites du Conservatoire du littoral sont chassés, entièrement ou en partie, que ce soit pour les oiseaux d'eau (notamment Meyranne, Cassaïre, Grandes Cabanes Sud, Rousty, Étangs et marais des salins de Camargue) ou le gibier de terre (Mas de la Cure). Cela représente 4 650 ha de terrains chassés. La plupart des sites font l'objet de battues aux sangliers.

A la fin des années 2000, près de 2930 chasseurs étaient recensés dans les chasses communales et environ 1200 dans les chasses privées. Bien que le nombre de chasses privées ait diminué, le nombre de chasseurs privés semblait stable. À l'inverse, le nombre de chasseurs communaux est lui en forte diminution depuis les 40 dernières années.

Au-delà de leur nature, les territoires de chasse se caractérisent également par leur superficie allouée à l'activité, leur situation géographique, leur tableau de chasse annuel ainsi que l'existence et les modalités d'un rendez-vous de chasse (habitation où les chasseurs peuvent prendre leurs repas voire passer la nuit). Ces facteurs influencent le prix des actions des chasses privées. Cette économie cynégétique se répercute sur la valeur foncière des marais camarguais, leur procurant ainsi une valeur économique importante. Divers modèles économiques entourent les territoires de chasse, selon les types de chasses et les objectifs édictés par leurs gestionnaires.

D'autres modèles de valorisation cynégétique des marais ont été initiés ces dernières années, dans des propriétés publiques ou privées, dans l'objectif premier de développer des modes de gestion en faveur d'une chasse plus durable et accessible tout en restant ancrée localement. Il s'agit notamment des Marais du Verdier au Sambuc, du Cassaïre à Mas-Thibert, des Marais des Gargattes à Vauvert-Gallician, et des Grandes Cabanes Sud aux Saintes-Maries-de-la-Mer.

Panneau pédagogique au Verdier

© Association les marais du Verdier

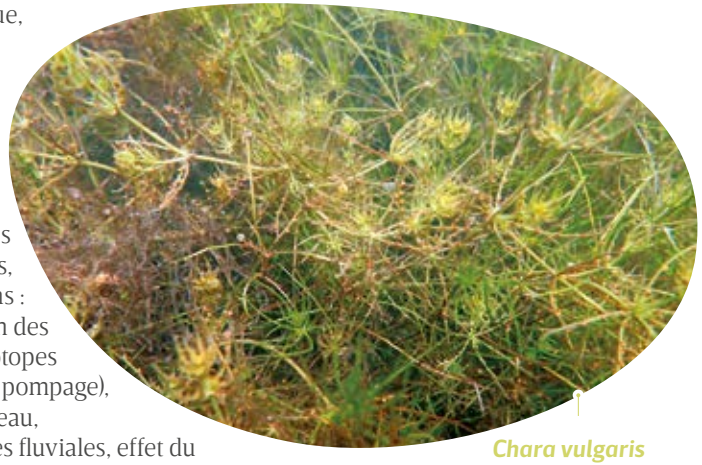


Focus sur les plantes aquatiques

— Les hydrophytes

Ces plantes qui développent la totalité de leur appareil végétatif dans l'eau ou en surface, jouent un rôle primordial dans l'alimentation des canards et foulques, et leur présence détermine donc largement les sites sélectionnés par ces espèces. On peut en distinguer plusieurs types : les espèces qui flottent librement à la surface de l'eau (lentilles d'eau), celles qui sont enracinées mais avec des feuilles flottantes (nénuphars ou certains potamots) et celles qui sont enracinées avec des feuilles immergées (characées). Ces plantes aquatiques ne s'installent pas au hasard mais en fonction de certains facteurs tels que la profondeur de l'eau, la durée et la saison d'inondation, le courant, la luminosité, la nature du substrat et la composition physico-chimique de l'eau.

Elles procurent de multiples fonctions : oxygénation de l'eau, épuration des eaux par absorption et assimilation de nutriments, ressources nutritives, support de ponte ou encore abris pour la faune.
Elles peuvent ainsi constituer des habitats naturels particuliers et conditionnent la diversité des organismes qui les colonisent.
Dans le milieu aquatique, les hydrophytes sont, avec le phytoplancton, la base des chaînes alimentaires.

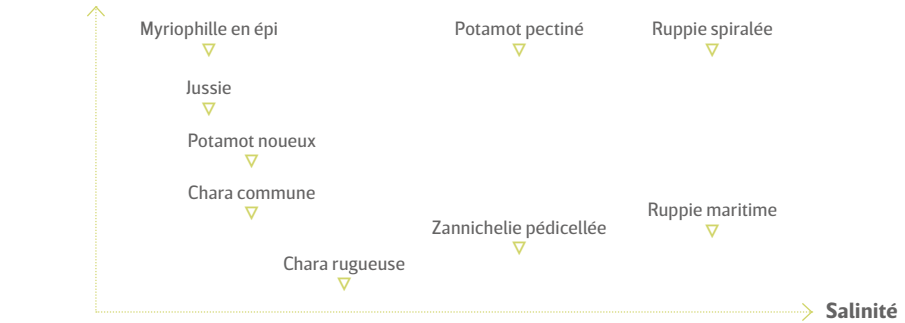


Chara vulgaris
© Hugo Fontes - Tour du Valat

Il est constaté en France une régression de la plupart des espèces d'hydrophytes indigènes, pour de multiples raisons : pollution, eutrophisation des eaux, destruction de biotopes (drainage, comblement, pompage), recalibrage des cours d'eau, maîtrise des dynamiques fluviales, effet du changement climatique ou encore introduction et prolifération d'espèces exotiques. Ce dernier point est particulièrement important, car la prolifération d'espèces exotiques a des conséquences néfastes multiples (voir chapitre 4).

Près de quatre-vingt espèces d'hydrophytes ont été inventoriées en Camargue, dont douze sont des espèces exotiques introduites.

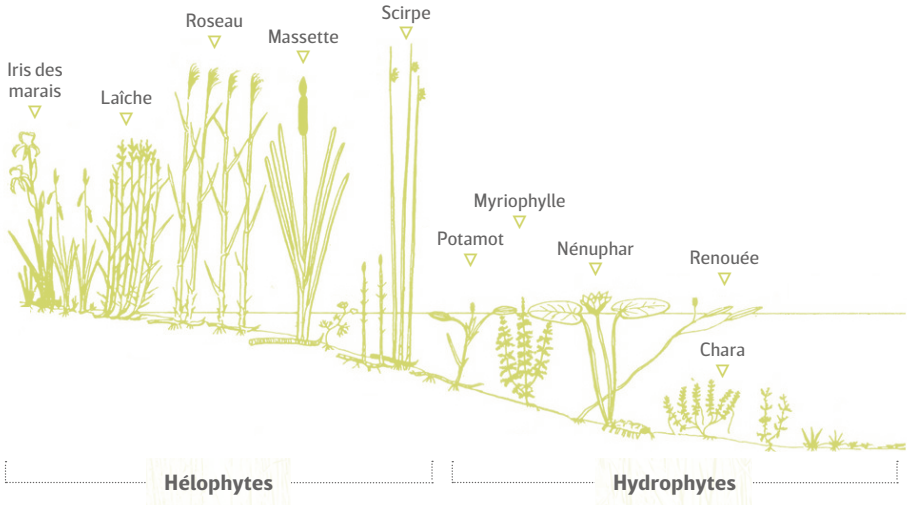
Répartition des espèces d'hydrophytes selon la durée d'inondation et la salinité.
© François Cavallo



— Les hélophytes

Les hélophytes sont, elles, des plantes semi-aquatiques émergentes : si l'appareil végétatif est totalement aérien, les racines ou rhizomes se développent dans la vase ou dans une terre gorgée d'eau. Les roseaux, les scirpes, les massettes, les joncs ou encore les laîches sont quelques exemples d'hélophytes. On les retrouve principalement en bordure des plans d'eau, où elles jouent un rôle important comme habitat de nidification (par exemple, les roseaux pour certains hérons, les scirpes pour la Marouette de Baillon). Les hélophytes sont d'excellentes plantes dépolluantes et permettent souvent de lutter contre l'érosion des berges.

Exemple de succession de la végétation selon la profondeur d'eau (d'après Montegur. Doc. ACTA. Tome 1, 1987)



Principales espèces d'oiseaux d'eau chassables et leurs régimes alimentaires

> Le Canard colvert

Anatidé nicheur le plus abondant en Camargue, il est représenté en hiver à la fois par des individus sédentaires et des individus migrateurs venant du nord de l'Europe (même si ces derniers tendent à représenter une part de plus en plus faible des effectifs). À ces oiseaux sauvages s'ajoutent des individus issus de lâchers dans certains territoires de chasse.

Le régime alimentaire du Canard colvert en Camargue est très diversifié et se caractérise par une prédominance des graines de plantes émergées, principalement du riz et des panisses, durant l'automne et l'hiver. Les graines de Potamot fluet et de Scirpe maritime sont également très consommées. Les colverts exploitent également d'autres espèces émergées des milieux doux, comme des renouées ou des Scirpes des marais. Comme chez les autres canards de surface, le régime alimentaire du colvert évolue vers une consommation croissante d'invertébrés (insectes et leurs larves, mollusques, etc.) dans le courant du printemps et durant la période de reproduction.

Les habitats fréquentés par le colvert pour son alimentation sont principalement les marais temporaires, les rizières et les marais permanents à sub-permanents.

> La Sarcelle d'hiver

La Sarcelle d'hiver est une espèce migratrice assez grégaire formant parfois des rassemblements de plusieurs centaines ou milliers d'individus en hivernage. Ces oiseaux sont originaires des pays d'Europe centrale ou du nord, jusqu'à l'Oural et la Sibérie occidentale.



Sarcelle d'hiver s'alimentant

Les études par baguage ont permis de mettre en évidence le flux continu de sarcelles qui utilisent la Camargue au sein de la période d'hivernage, en provenance ou à destination d'autres quartiers d'hiver. Ce fort renouvellement des oiseaux permet aux effectifs hivernants d'être relativement constants sur cette période. De nombreux déplacements au sein du delta sont également observés.

Granivore comme le Canard colvert, la Sarcelle d'hiver consomme du riz et et de la panisse mais en proportion moins grande et elle se spécialise sur des graines plus petites que celles consommées par le Canard colvert, comme les Scirpes maritimes (appelés localement "triangle") et les oogones (organe où se forment les gamètes femelles) de characées en particulier en début de saison d'hivernage. En fin d'hiver, les graines de panisses sont davantage consommées, tout comme un cortège de graines issues de plantes de milieux salés (soudes, salicornes).

La Sarcelle d'hiver fréquente un large panel d'habitats pour s'alimenter, dont les principaux sont les marais temporaires, les marais permanents à sub-permanents, les rizières, les scirpaies et les sansouïres inondées, tant que le niveau d'eau n'est pas trop important.

> Le Canard pilet

Le Canard pilet est un migrateur provenant essentiellement de Russie, qui se déplace sans cesse et ne montre pas une grande fidélité à son quartier d'hivernage. Si les principaux effectifs hivernants se trouvent en Afrique sahélienne, on observe une augmentation des effectifs passant l'hiver en Camargue qui pourrait être due à un déplacement vers le nord des oiseaux qui stationnaient jusque-là en Afrique. L'espèce ne niche pas en Camargue.

Son régime alimentaire se compose majoritairement de graines de potamots, de joncs, de soudes ou encore de salicornes. Au cours de l'hivernage, le Canard pilet consomme également des gastéropodes et autres coquillages de petite taille.

Il exploite de nombreux milieux : marais saumâtres, marais doux temporaires et rizières.

> Le Canard souchet

De forts effectifs de Canard souchet sont présents en Camargue, qui est sa principale zone d'hivernage en France. Les populations hivernantes dans le bassin méditerranéen viennent d'Europe centrale et de l'est de la partie européenne de la Russie. C'est un nicheur rare en Camargue.

Le Canard souchet est une espèce zoophage qui se nourrit principalement d'invertébrés aquatiques issus de milieux doux à saumâtres. L'alimentation animale du souchet varie en fonction de la disponibilité des différentes ressources. En août et septembre, elle se caractérise par l'ingestion d'espèces pionnières (petits crustacés planctoniques) au sein de milieux nouvellement mis en eau. Au cours de l'automne, le développement progressif des herbiers et de la macrofaune qui les accompagne favorise l'ingestion de mollusques et d'ostracodes (petits crustacés microscopiques).

Polyvalent, le Canard souchet exploite des marais doux temporaires en début d'hivernage puis davantage les marais saumâtres en fin de saison.

> Le Canard chipeau

Il hiverne en grands effectifs en Camargue, qui est l'un de ses principaux quartiers d'hivernage européens. Ces oiseaux proviennent notamment d'Europe centrale et du sud de la Russie centrale. L'espèce est également présente en période de reproduction, pendant laquelle elle fréquente différents types de zones humides d'eau douce ou saumâtre peu profondes, particulièrement les plans d'eau pourvus d'une abondante végétation émergente.

Principalement herbivore, le Canard chipeau consomme en Camargue surtout du Myriophylle en épi et du Potamot fluet, à la fois leurs parties végétatives et leurs graines. Son régime alimentaire évolue au cours de l'hiver, avec une prédominance des potamots en début d'hiver jusqu'en janvier, puis une consommation davantage axée sur les algues en février.

Le Canard chipeau se nourrit presque exclusivement dans les marais d'eau douce sub-permanents à permanents où se développent des espèces d'hydrophytes pérennes.

> Le Fuligule milouin

Le Fuligule milouin est un oiseau grégaire, qui forme de grandes bandes en hiver. L'Europe de l'ouest n'abrite qu'une proportion marginale des effectifs nicheurs, mais reste une zone majeure d'hivernage. Les oiseaux proviennent alors d'une zone allant de la Pologne à la Russie, bien que l'espèce niche aussi en France, hors de Camargue. Cette espèce subit un déclin de population important à l'échelle mondiale, y compris en Camargue où il a presque disparu alors qu'il était commun en hiver. Ce déclin marqué a conduit l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) à réévaluer son statut de conservation de « préoccupation mineure » à « vulnérable ». La perte de son habitat de reproduction est apparemment une des causes principales de ce déclin.

L'alimentation du Fuligule milouin se compose de rhizomes, de graines, de parties végétatives de plantes et d'invertébrés, ce qui en fait une espèce omnivore en Camargue.

Il s'alimente essentiellement dans deux grands types d'habitats : les lagunes saumâtres à Zostère naine et les eaux douces sub-permanentes à permanentes à potamots (pectiné, noueux et fluet).

> Le Canard siffleur

Il est largement répandu en Europe. Les oiseaux présents sur la façade méditerranéenne sont originaires de Sibérie centrale. En Camargue, le Canard siffleur fréquente des lagunes et des marais temporaires à semi-permanents de salinité faible à modérée, préférentiellement de grande surface unitaire (plusieurs dizaines à centaines d'hectares) et peu dérangés par les activités humaines.

Le Canard siffleur est un herbivore strict. Cependant il montre une forte flexibilité quant aux espèces consommées au sein de ce régime. Les ressources des marais d'eau douce permanents (herbiers de Potamot pectiné), des marais saumâtres et des lagunes (Ruppie à vrilles et Zostère naine) ont sa préférence.

> La Nette rousse

La Nette rousse, dont l'aire de reproduction couvre essentiellement l'Europe méridionale et pour partie l'Europe centrale, est la fois nicheuse et hivernante en Camargue. La Nette rousse présente des exigences d'habitats qui peuvent différer au cours de son cycle annuel. Pour la reproduction, elle porte son choix d'habitat sur les marais d'eau douce parsemés d'îlots de roselières. En hivernage, les oiseaux recherchent de vastes plans d'eau douce à faiblement saumâtre.

L'espèce est essentiellement herbivore et broute les herbiers d'hydrophytes immergés (characées, Potamot pectiné, Ruppie maritime). Toutefois, une grande partie du régime alimentaire en début d'hivernage dépend des graines de cypéracées (dont le Scirpe du littoral) ou de riz. Au fur et à mesure que la saison avance, cette disponibilité diminue, et en fin d'hiver la Nette rousse reporte presque toute son alimentation sur les parties végétatives.

Elle fréquente ainsi pour s'alimenter les rizières, les marais temporaires puis les marais permanents.



Nette rousse

> La Sarcelle d'été

Espèce migratrice, la Sarcelle d'été a une aire de reproduction assez diffuse, d'Europe centrale jusqu'en Sibérie. Des rares cas de nidification sont parfois observés en Camargue. Actuellement l'espèce est surtout présente dans la région durant les migrations pré et post nuptiales. Les oiseaux rencontrés localement hivernent principalement en Afrique sahélienne. Il est probable que les effectifs hivernant en Camargue augmentent dans les prochaines années. Son régime alimentaire est assez varié : graines, insectes, mollusques, crustacés, vers. La Sarcelle d'été fréquente surtout les milieux doux tels les marais permanents à herbiers de potamots, les marais à characées et les marais temporaires.

> L'Oie cendrée

L'Oie cendrée est principalement une espèce hivernante en Camargue, même si une vingtaine de couples nicheurs sont recensés chaque année sur le Plan du Bourg. Après une phase d'accroissement rapide au début des années 2000, dépassant les 5 000 individus lors de l'hiver 2011, l'Oie cendrée voit ses effectifs diminuer en Camargue, alors qu'elle semble être stable sur ses lieux de reproduction en Europe Centrale, dont sont issus en majorité les individus venant hiverner en Camargue.

Le régime alimentaire de l'Oie cendrée est mono-spécifique en Camargue : elle consomme les bulbes de Scirpe maritime. Souvent aménagées ou éliminées dans les domaines de chasse, les scirpaies se rencontrent principalement dans des espaces protégés.



Bécassines des marais
© Dennis Jacobsen

> ***La Foulque macroule***

Elle se rencontre dans tous les types de milieux humides. C'est une espèce nicheuse très répandue dans le bassin méditerranéen.

La Camargue apparaît comme un important site d'hivernage mais aussi de transit pour les populations qui vont hiverner plus au sud. Une certaine proportion des foulques se reproduit aussi en Camargue.

La Foulque macroule possède une alimentation proche de celle du Canard chipeau, composée surtout de végétaux aquatiques : pousses de roseaux, massettes et scirpes, parties végétatives des characées, des potamots, des myriophylles, des zostères. Son régime alimentaire est complété par des proies animales telles que des petits mollusques et des larves d'insectes, voire des Écrevisses de Louisiane. La Foulque macroule exploite principalement des marais permanents d'eau douce, et de manière plus marquée les marais saumâtres en fin d'hiver.

Deux autres espèces de rallidés sont chassables : la Poule d'eau et le Râle d'eau, toutes deux assez présentes et nicheuses dans le delta camarguais, et omnivores (vers, larves, têtards, graines, etc).

La Bécassine des marais est une des principales espèces de limicoles chassées sur l'ensemble du territoire camarguais. Les populations hivernantes proviennent de la Russie occidentale et de la Sibérie occidentale. Elle s'alimente en majorité d'invertébrées (vers, larves, gastéropodes, petits crustacés), mais aussi de graines de plantes aquatiques.

La Bécassine sourde, espèce migratrice, fréquente les marais faiblement inondés avec une végétation basse et inégalement répartie, parsemés de dépressions remplies d'eau, de vase et de végétaux en décomposition, surtout s'ils sont entourés de végétation comme les phragmites ou les joncs.

Les autres espèces de **limicoles** chassables sont principalement chassées sur les étangs laguno-marins et les salins (Chevalier aboyeur, Chevalier arlequin, Chevalier gambette, Barge rousse, Pluvier argenté, Courlis corlieu), ou dans des milieux plus doux (Vanneau huppé, Pluvier doré).

3
LA GESTION DES HABITATS DE CAMARGUE

Habitats naturels

Un habitat naturel se dit d'un environnement particulier qui peut être distingué par ses facteurs abiotiques (climat, sol, relief, propriétés physico-chimiques) et ses caractéristiques biologiques, fonctionnant à des échelles spatiales et temporelles spécifiques mais dynamiques, dans un espace géographique reconnaissable. Ce sont souvent les caractéristiques végétales d'un habitat qui sont retenues pour le définir et le décrire, à travers la phytosociologie (étude des communautés de plantes). Il existe plusieurs typologies de description des habitats. Cet ouvrage suit l'une des principales, CORINE Biotope, un système hiérarchisé de classification des habitats européens, dont l'objectif est d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de l'Union européenne. Les habitats naturels et semi-naturels sont plus ou moins détaillés selon les cas, avec une précision accrue pour certains types de végétations considérés comme ayant un fort intérêt patrimonial en Europe.



© Antoine Arnaud - Tour du Valat

Ces habitats camarguais sont originellement caractérisés par deux variables majeures, salinité et inondation, d'autant plus que la topographie est extrêmement réduite dans le delta, hormis quelques points "hauts". La variable inondation est définie naturellement par les pluies (principalement automnales et hivernales), les crues du Rhône (hivernales ou printanières), les submersions marines (hivernales) et l'évaporation (estivale), ce qui correspond généralement à une mise en eau des marais en début d'automne, un maintien hivernal d'une lame d'eau plus ou moins importante, avant un assèchement progressif à partir de la fin du printemps.

Un habitat peut évoluer suivant différentes successions selon les conditions écologiques, les activités humaines, l'impact d'espèces invasives, etc.

Les aménagements hydrauliques effectués à la fin du XIXe siècle ont affecté cette dynamique naturelle. Les apports naturels d'eau douce sont désormais limités aux précipitations. Ces aménagements ont engendré une disponibilité quasi permanente de l'eau douce par irrigation, et donc de nouvelles perspectives et modalités de fonctionnement pour les habitats naturels humides. Dès lors, les mises en eau ou apports d'eau peuvent être artificiels ou naturels.

La gestion d'un marais s'articule largement autour de la gestion hydraulique, où il s'agit de trouver le subtil équilibre entre précipitations et apports artificiels, selon les objectifs souhaités pour le site.

Aujourd'hui s'opposent souvent deux visions de la gestion des milieux humides : une vision interventionniste, en particulier d'un point de vue hydraulique, afin de s'extraire de la dynamique naturelle, et une vision axée sur le maintien d'une périodicité hydrique plus naturelle.

Plusieurs gestionnaires d'espaces protégés privilégient désormais cette seconde approche, notamment au regard des objectifs nationaux de préservation de certains habitats et de certaines espèces. À contrario, une grande part de gestionnaires de marais de chasse fait le choix d'une gestion hydraulique décalée et plus interventionniste. Toutefois, à l'échelle du périmètre de la Réserve de biosphère, ces deux visions de gestion peuvent être complémentaires et ne sont pas à opposer systématiquement. Elles offrent par exemple, de nombreuses alternatives d'utilisation de l'espace en termes de zones d'alimentation, de nidification ou de repos à l'ensemble de l'avifaune, réparties dans le grand delta de Camargue.

Ce chapitre détaille les principaux habitats liés aux espèces d'oiseaux d'eau chassables. En parallèle, il présente des exemples de gestion de ces deux orientations. Ces exemples se basent sur les différents retours d'expérience de gestionnaires de chasses et de gestionnaires d'espaces protégés.

Pour chaque habitat présenté, sont mentionnées les espèces végétales caractéristiques et leurs statuts selon la liste rouge nationale de l'Union internationale pour la conservation de la nature.

CR	EN	VU	NT	LC
=	=	=	=	=
EN DANGER CRITIQUE	EN DANGER	VULNÉRABLE	QUASI MENACÉ	PRÉOCCUPATION MINEURE

Marais doux permanents à sub-permanents

Code CORINE :
22.42 – **Végétation enracinée immergée**
22.43 – **Végétation enracinée flottante**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Cette dénomination regroupe des types d'habitats distincts, tous liés au milieu aquatique permanent. On peut distinguer notamment les plans d'eau riches en éléments nutritifs avec une végétation enracinée de type potamot à feuilles larges, nénuphar ou myriophylle, ou bien avec une végétation flottante telle que les lentilles d'eau.

Ces habitats se développent dans les étangs et les plans d'eau peu profonds, éventuellement d'origine humaine mais ayant retrouvé des caractéristiques fonctionnelles dites naturelles. Ces plans d'eau sont doux ou légèrement saumâtres et ne présentent pas d'assecs réguliers. Les herbiers aquatiques sont souvent dominés par le Potamot pectiné et le Myriophylle en épi. Ces habitats sont très représentés en Camargue fluvio-lacustre, ils sont caractéristiques de l'artificialisation des marais par apports d'eau douce.



Marais à potamot
© Claire Tetrel - OFB

Espèces végétales caractéristiques

- Potamot pectiné LC
- Potamot noueux LC
- Potamot crépu LC
- Cornifle nageant LC
- Myriophylle en épi LC
- Lentille d'eau gibbeuse LC

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les herbiers présents dans cet habitat sont de moindre valeur patrimoniale et présentent une richesse en espèces assez faible. On peut toutefois retrouver sur certains canaux cet habitat en association avec un cortège de plantes peu communes en Camargue telles que le Nénuphar jaune ou le Petit nénuphar pelté dans le canal du Vigueirat au droit de la Réserve nationale des marais du Vigueirat. Les herbiers submergés jouent également un rôle important comme biotope de reproduction de certains poissons et amphibiens, et comme habitat pour les invertébrés. C'est aussi une zone d'alimentation pour les aigrettes, les grèbes et certains limicoles en passage migratoire, qui utilisent généralement les bordures où les niveaux d'eau sont moindres.

La végétation des marais à potamots joue un rôle important dans la chaîne alimentaire des canards et foulques puisque de nombreuses espèces herbivores ou granivores s'en nourrissent. Ces habitats ont une forte valeur cynégétique, en particulier pour les espèces telles que le Canard colvert, le Canard chipeau, la Nette rousse, le Fuligule milouin ou la Foulque macroule.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Ces groupements végétaux sont très spécialisés et permanents. Les espèces végétales présentes varient selon le niveau d'eau, la durée d'inondation, la luminosité ou la salinité. Cette spécialisation fait que peu d'espèces sont concurrentielles entre elles. Tant que le régime hydrique et la qualité de l'eau sont inchangés, ces habitats restent stables. Ils sont par contre sensibles à la colonisation par les espèces exotiques envahissantes, comme la jussie, et à l'eutrophisation. Une eau trop riche en phosphore ou en azote entraîne une prolifération d'algues filamenteuses et à terme une disparition partielle ou totale des herbiers associés à cet habitat.

Des variations régulières de niveaux peuvent provoquer le développement et l'accroissement de surfaces d'hélophytes et de tamariçaies en bordure de marais, pouvant à terme refermer cet habitat si le régime d'inondation leur est favorable.

La prolifération d'espèces animales introduites ou d'espèces végétales invasives a un fort impact sur cet habitat et entraîne sa régression. La principale menace est l'envahissement par la jussie et le chiendent d'eau (voir chapitre 4).

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE LÉGÈRE

L'objectif de cette gestion est de maintenir des conditions favorables à l'accueil de canards herbivores ou granivores à travers une périodicité hydrique non naturelle et une intervention humaine faible.

- Le maintien de cette végétation passe prioritairement par la préservation des conditions écologiques du milieu (trophie, pH, intrants,...).
- Niveau d'eau optimum : 50 à 80 cm. Il est recommandé de maintenir un niveau homogène toute l'année.
- Quand cela est possible, permettre un remplacement ou une circulation des eaux.
- Si une baisse du niveau d'eau et un assec partiel des bordures ont lieu, un risque de développement d'hélophytes sur ces zones périphériques mises à nues existe.
  - Pour les contrôler, le pâturage extensif est souhaitable. À défaut, une fauche par gyrobroyage ou un passage de roues-cages en fin d'été peut limiter leur expansion.

⚠ Attention à s'assurer avant intervention qu'il n'y ait pas d'espèces d'oiseaux nicheuses tardives, ni de jussie, ce qui disséminerait l'espèce invasive.

- Les marais maintenus en eau l'été ont besoin d'assecs complets tous les 3 à 5 ans selon la productivité végétale, afin d'éviter l'eutrophisation, l'envasement ou l'atterrissement. Cet assec doit être de 3 à 5 mois. Il permettra également une augmentation du recouvrement des herbiers et de la diversité spécifique l'année suivante et donc un accroissement global de la ressource alimentaire pour les oiseaux d'eau.
- Si cet assec occasionnel limite la jussie, il peut aussi permettre le développement de jeunes pousses de tamaris ou d'hélophytes. La remise en eau doit donc se faire de façon concomitante avec le début de la prolifération des hélophytes par une remise en eau forte et rapide afin d'obtenir des niveaux suffisants pour noyer les jeunes pousses.

⚠ Attention cependant à s'assurer qu'il n'y ait pas d'espèces d'oiseaux nicheuses tardives présentes lors de la remise en eau en juillet.

- En cas de présence de plusieurs plans d'eau distincts non connectés, un roulement sur plusieurs années pour les assécher un à un est à privilégier. Ainsi, il y aura toujours une masse d'eau favorable aux espèces d'oiseaux d'eau.

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE LÉGÈRE AVEC TRAVAIL DU SOL



Myriophylle en épi
© François Cavallo

L'objectif de cette gestion est de maintenir des conditions favorables à l'accueil de canards herbivores ou granivores à travers une périodicité hydrique non naturelle et un travail du sol lors d'un assec.

- Niveau d'eau optimum : 60 cm minimum. Il est recommandé de maintenir un niveau homogène toute l'année.
- Maintien du marais en eau pendant trois ans puis assec la quatrième année.
- L'assec peut être progressif en arrêtant les apports d'eau (ce qui est favorable à l'alimentation des limicoles migrateurs), ou en drainant le marais si les conditions d'évaporation ne suffisent pas.
- Une fois sec, il peut être utilisé un disque fin ou des fraises rotatives pour travailler le sol sur 15 cm. Ce travail peut augmenter l'effet de l'assec.
- Un tel travail du sol permet de réduire la durée nécessaire de l'assec, qui se limite alors à 3 ou 4 semaines.
- La remise en eau peut se faire à partir de mi-juillet.

⚠ Attention cependant à s'assurer qu'il n'y ait pas d'espèces d'oiseaux nicheuses tardives présentes lors de la remise en eau en juillet, comme la Glaréole à collier.

- Les herbiers s'expriment l'année suivant cet assec, à travers notamment des cortèges de characées. Rapidement, avec les marais maintenus en eau les années suivantes, les peuplements de potamots reprendront progressivement le dessus.
- Un assec trop long peut avoir comme effet indésirable l'apparition de jeunes pousses de tamaris. Passer un disque ou un broyeur juste avant l'inondation permet de les éliminer.

TÉMOIGNAGE

Grégory Rouquel / *Gestionnaire du Marais d'Espeyran*

Avant 2017 il n'y avait aucune pratique de la chasse au gibier d'eau sur le domaine, et une absence de gestion. Le marais était composé d'un fort couvert végétal avec très peu de clairs, ainsi il était propice à la reproduction des anatidés et non au gagnage et à la remise.

En 2018, le récurage du contre canal et la réhabilitation de la digue, avec pose de martelières sur le canal du Rhône à Sète (vidange par vents de nord) et l'installation d'une plateforme avec station de pompage (tracteur + pompe italienne) sur le point le plus haut du marais ont été réalisés. Un broyage à blanc de l'ensemble du marais a été mené avec un tracteur de 160 CV équipé d'un gyrobroyeur à chaine (difficultés sur les mates de carex).

Remise en eau tardive, le 10 août. Cela a conduit au développement de la "gratte" (characées) mais rapidement elle a été envahie par la jussie avec un début de développement du Chiendent d'eau et quelques pieds de Scirpe maritime. Le passage des roues-cages toute la saison a détérioré le substrat.

Le fait d'ouvrir le milieu chaque année par un broyage à sec, avec un passage excessif des roues-cages, a favorisé le développement de la jussie. De plus, le canal d'alimentation en est recouvert et réalimente en permanence le milieu.

En 2020, un long assec estival jusqu'au 15 juillet avec un travail des sols croisé au cover-crop à 3 semaines d'intervalle a été mené, de manière à mettre les rhizomes de la jussie au soleil à deux reprises. Nous avons observé le développement du Chiendent d'eau (sûrement dû au roues-cages) qui petit à petit s'est mélangé à la jussie qui a persisté, et aux herbiers aquatiques. Ainsi, nous avons procédé encore une année au passage de roues-cages pour maintenir les clairs de pose autour des postes.

En 2021, un long assec estival a été réalisé à nouveau. Après une remise en eau en septembre, on a distingué une très forte diminution des plants de jussie : seules quelques taches isolées subsistaient. On observait néanmoins une baisse des herbiers et de la biomasse avec une implantation massive du Scirpe maritime et de petits joncs.

En 2022, un fauchage des clairs et un passage du cover-crop, avec mise en eau début juin et roues-cages deux semaines après le début de la mise en eau ont été réalisés.

En 2023, un fauchage des clairs avec utilisation du roto-labour, a été mené sur 250 m^2 autour de chaque poste. On a constaté une explosion des herbiers aquatiques et une apparition des premières plantules de jussie sur les parties non travaillées.


© François Cavallo

Comment financer la gestion de cet habitat ?

— Natura 2000 - Zoom sur l'action "restauration et mise en place d'ouvrages de petite hydraulique"

Via un contrat Natura 2000, cette action finance des investissements pour la création, la restauration ou la modification de fossés, d'ouvrages de contrôle des niveaux d'eau, de seuils, d'ouvrages de limitation des jussies ou pour l'enlèvement de drains. A travers un plan de gestion conventionné, ces aménagements seront mis en œuvre, ainsi qu'un calendrier des niveaux d'eau sur les parcelles concernées, afin de respecter globalement les objectifs de conservation des milieux concernés (besoins hydrauliques vis-à-vis des habitats et espèces présents).

Le financement comprend notamment l'achat des matériaux, le terrassement éventuel, la construction et l'installation d'ouvrages de petite hydraulique, l'opération de bouchage de drains, ainsi que d'autres opérations susceptibles de permettre d'atteindre les objectifs de l'action.

Cette mesure vise avant tout la gestion ou la restauration des habitats visés par la directive Habitats-Faune-Flore, en l'occurrence, les marais eutrophes à potamots, les marais à characées, les mares temporaires, les prés salés méditerranéens, les marais saumâtres ou les lagunes.

Pour en savoir plus, contactez le PNR de Camargue ou le Syndicat mixte de Camargue gardoise.

Marais à Chara

Code CORINE :
22.44 – Tapis immergés de characées

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Cet habitat correspond à des milieux aquatiques aux eaux calcaires plus ou moins douces, dont le fond des masses d'eau est recouvert de characées. Les characées constituent un groupe particulier d'algues évoluées, pouvant former des tapis très denses. Ces formations se développent dans des eaux pauvres à moyennement riches en nutriments, avec une immersion plus longue que les mares temporaires méditerranéennes, et sont souvent liées à une gestion hydraulique à vocation cynégétique. Cet habitat est très dépendant des conditions de gestion de l'eau, ce qui le rend vulnérable. La végétation aquatique y est très variable et connaît différentes successions végétales. Ces marais sont fréquemment associés et parfois dominés par des formations d'hélophytes (scirpaie en particulier).

Espèces végétales caractéristiques

- Chara rugueuse LC
- Chara commune
- Chara fragile
- Chara hérissée
- Chara blanchâtre
- Nitelle hyaline


Marais à Chara
© François Cavallo

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les tapis de characées constituent un habitat d'intérêt européen, protégé par la directive Habitats. Cet habitat accueille de nombreux invertébrés et est notamment utilisé par une diversité importante d'odonates. Lorsque les connexions hydrauliques le permettent, il est également un lieu de frayère pour les poissons. Les characées favorisent la transparence de l'eau.

Les parties vertes des characées sont une composante importante du régime alimentaire de certaines espèces herbivores comme la Nette rousse, la Foulque macroule ou le Cygne tuberculé. Les oogones sont particulièrement recherchées par la Sarcelle d'hiver mais aussi consommées par le Canard colvert. Cet habitat a une forte valeur cynégétique.

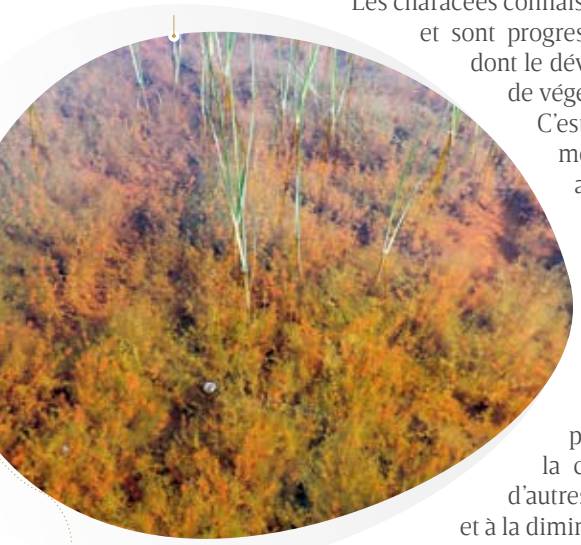
Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

L'installation de tapis de characées requiert des eaux calmes et des milieux bien abrités. Ces eaux sont généralement très peu polluées par les nitrates et ne supportent pas la pollution par les phosphates, même à de faibles concentrations.

Végétations pionnières, qui aiment la lumière et les milieux ensoleillés, certaines associations de characées se situent en bordure de plans d'eau alors que d'autres se développent vers le centre, à des profondeurs variables.

Les communautés de characées sont fréquemment accompagnées par des Renoncules peltées, des zannichellies, certains potamots et des hélophytes comme des scirpes.

Chara aspera
© Hugo Fontes - Tour du Valat



Les characées connaissent un développement printanier précoce et sont progressivement remplacées par les renoncules dont le développement est plus tardif. La dynamique de végétation est limitée lors de l'assec printanier. C'est ce décalage phénologique, associé à une montée progressive du niveau trophique au cours du printemps, qui permet le développement abondant des characées en début de saison, c'est-à-dire avant le développement d'autres végétaux aquatiques plus compétitifs.

Une inondation estivale ne permet pas la persistance des végétations à characées sur le long terme. Les characées peuvent être sensibles à l'augmentation de la concentration en nutriments qui favorise d'autres plantes aquatiques qui les concurrencent, et à la diminution de la transparence de l'eau.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE NATURELLE À SEMI-NATURELLE LÉGÈRE

L'objectif est de maintenir des conditions favorables à l'accueil de canards à travers une gestion hydraulique accompagnant ou simulant des conditions méditerranéennes.

- Cet habitat suppose une alternance de périodes d'inondation et d'assec.
- Afin de privilégier les communautés de characées, un assec de 2 à 3 mois sera privilégié à un assec plus long (3 à 5 mois).
- Pour limiter les plantes exotiques envahissantes, la durée et l'intensité de l'assèchement sont plus importantes que le calendrier précis. En revanche, pour les oiseaux d'eau, les odonates et les amphibiens, la date d'assèchement est un facteur déterminant dans le succès de reproduction. Il ne doit pas être trop précoce pour eux. Un compromis serait un assèchement progressif à partir de fin juin et complet à la mi-juillet, avec une mise en eau en septembre.
- Lorsque la mise en eau a débuté (naturelle ou non), il est préférable de maintenir le marais en eau jusqu'au mois de juin suivant, pour le bon déroulement du cycle de végétation des characées et de la faune associée, avant de débuter une nouvelle vidange du marais.
- Au plus profond du plan d'eau, le niveau d'eau ne doit pas dépasser 40 cm.
- Si le marais n'a pas commencé à se vidanger avant juillet, le cycle de développement végétatif des characées peut être difficile à réaliser. À défaut de privilégier le tapis de characées, maintenir une fine lame d'eau permettra d'être zone d'accueil et d'alimentation pour l'avifaune durant la période estivale.
- Dans une gestion homogène sur plusieurs années, il est intéressant d'introduire environ tous les quatre ans une perturbation hydrologique. Ainsi, après trois ans avec un assec de 2 à 3 mois, maintenir la quatrième année une mise en eau toute l'année permettra notamment de re-développer les communautés de petits potamots. Pour ne pas fragiliser à moyen terme la végétation de characées, un nouveau cycle pluriannuel d'assecs doit ensuite être réalisé.
- Cette perturbation hydrologique peut être opportuniste si les conditions météorologiques le permettent avec un printemps très pluvieux, ce qui réduira les coûts de pompage.
- Un assec au cœur de l'hiver, par vidange ou non désiré, est néfaste pour les characées. Ce genre d'assec peut nuire au printemps suivant à la production de graines mais impacte peu, sur une seule année, la banque de graines présente dans les sédiments.

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE SEMI-NATURELLE LÉGÈRE AVEC TRAVAIL DU SOL

Cette gestion permet de maintenir un herbier de characées à travers des mises en eau plus précoces que le rythme hydrique naturel et un travail mécanique du sol.

- Vidange dès la fin de saison de chasse. Soit en arrêtant les apports d'eau, soit en drainant le marais.

i Laisser une fine lame en eau jusqu'en avril, avec la présence de vasières, permet d'accueillir des limicoles migrateurs comme la Barge à queue noire.

- Une fois le marais complètement asséché, il peut être utilisé un disque fin ou des fraises rotatives pour travailler le sol sur 10 cm maximum. Ce travail peut augmenter l'effet de l'assec.
- Si l'assec perdure et favorise les tamaris ou certaines hélophytes, un broyage avant la mise en eau peut être effectué afin de les éliminer.
- La remise en eau peut se faire à partir de fin-juillet.

⚠ Attention cependant à s'assurer qu'il n'y a pas d'espèces d'oiseaux nicheuses tardives présentes lors de la remise en eau, comme la Glaréole à collier.

- Après la mise en eau, passage de roues-cages pour ralentir ou éviter le développement des roseaux sur les zones de clairs.
- Si les précipitations ne le permettent pas, maintenir une hauteur d'eau régulière pendant la saison hivernale, avec si possible des zones faiblement inondées en bordure (quelques centimètres à peine) afin de favoriser l'accessibilité des ressources à différentes espèces d'oiseaux ou favoriser les submersions hivernales et de début de printemps, au moment des fortes précipitations.
- Favoriser la circulation de l'eau au sein du site si cela est possible, afin d'éviter l'eutrophisation du milieu et l'accumulation des produits de décomposition de la matière organique notamment lors des pics de chaleur et de proliférations algales.
- Privilégier les apports d'eau les moins chargés en éléments minéraux et nutritifs possibles (azote, phosphates et matière organique).
- Limiter le développement de la végétation vivace, au moyen d'un pâturage extensif adapté (au printemps) ou d'une fauche mécanique au mois de juin. Attention aux apports organiques et à la turbidité que peut générer le troupeau.

TÉMOIGNAGE

Thibault Teulon / *Mas du Juge*

Dès la fin de saison de chasse, j'assèche le marais en ouvrant les martelières. Lorsque c'est sec, je travaille le sol : disque plus herse. Notamment pour limiter le chiendent. C'est la seule solution avant l'envahissement. Je ne peux pas le noyer, il faut 1 mètre d'eau, ce n'est pas possible. Le travail du sol reste pour ma part obligatoire pour l'éliminer.

Je remets en eau le 15 juillet, et passe les roues-cages sur le pourtour des clairs pour que le chiendent, le roseau et la jussie ne gagnent pas ces clairs en septembre.

En faisant cela j'arrive à avoir une grosse densité de characées.

Successions d'hydrophytes selon les modes de gestion, exemple des Grandes Cabanes Sud

Depuis 2013, une étude des communautés d'hydrophytes est réalisée sur différents plans d'eau du site, ainsi que le suivi des conditions abiotiques (conductivité, salinité, température, profondeur, substrat, etc). Cette étude a été menée sur des plans d'eau initialement envasés, du fait d'un maintien en eau permanent pendant de nombreuses années. Selon l'application de gestions hydrauliques différentes, des groupements d'hydrophytes variés se sont développés.

Les conditions du milieu sont importantes, l'exemple présenté ici n'est pas forcément représentatif de chaque gestion hydraulique.

Exemple de successions constatées aux Grandes Cabanes Sud

© Données Nicolas Borel



Marais saumâtres ou salés

Code CORINE : 23.2 – **Eaux saumâtres ou salées végétalisées**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Cet habitat correspond à des plans d'eau côtiers peu profonds, saumâtres à très salés, parfois temporaires, présents en Camargue laguno-marine. La salinité peut varier selon les apports en eau douce, les remontées salines et l'évaporation. Elle influence la diversité végétale, dont la richesse spécifique demeure cependant toujours faible. Cet habitat repose sur un substrat de nature vaseux à sablo-coquillier. En été, la forte évaporation et l'absence d'apport d'eau peuvent mener à un assèchement partiel ou total de ces plans d'eau.



Marais saumâtre
© Marc Thibault – Tour du Valat

Espèces végétales caractéristiques

- Ruppie maritime LC, Protégée PACA
- Zostère naine LC, Protégée PACA
- Ruppie spiralée LC
- Althénie filiforme NT, Protégée LR
- Lamprothamnium papulosum
- Tolypella salina - Protégée France

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les marais et lagunes saumâtres sont des habitats d'intérêt communautaire. Ces milieux permettent à de nombreuses espèces de réaliser l'ensemble ou une partie de leur cycle de vie et sont un habitat indispensable pour de nombreuses espèces d'oiseaux, de poissons ou de gastéropodes. Ces espèces bénéficient notamment des herbiers à zostères, lesquels permettent de structurer les habitats, de servir de support pour la faune, d'oxygéner l'eau, et sont eux-mêmes une source de nourriture pour certains herbivores. Les lagunes temporaires méditerranéennes abritent des végétaux (Althénie filiforme, Tolypella, Riella) et des invertébrés aquatiques, notamment des crustacés (branchiopodes), rares ou ayant un statut de conservation défavorable en Europe. Cet habitat accueille de nombreux limicoles, en particulier en passage migratoire.

Plusieurs espèces d'anatidés (Canard siffleur, Canard pilet, Fuligule milouin, Sarcelle d'hiver, Canard souchet) ainsi que la Foulque macroule peuvent fréquenter cet habitat pour s'alimenter ou se remiser. C'est un habitat à forte valeur cynégétique.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

L'habitat est fortement influencé par les conditions de milieu. Un étang de grande surface avec une salinité proche de celle de la mer favorise les herbiers à Ruppie spiralée et zostères. Les étendues d'eau plus restreintes avec de fortes variabilités d'inondation et de salinité favorisent les communautés de Ruppie maritime.

Les marais ou étangs à salinité faible et stable facilitent l'installation d'herbiers à Potamot pectiné. Certains marais peuvent être connectés de manière intermittente ou permanente à la mer. Ces connexions sont parfois contrôlées par des ouvrages hydrauliques afin de limiter les risques d'inondation, de salinité et d'érosion des berges.

En absence de brassage des eaux, dans certaines zones riches en nutriments, on peut assister à la prolifération d'algues vertes filamenteuses.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE NATURELLE À SEMI-NATURELLE LÉGÈRE

L'objectif est de maintenir des conditions favorables à l'accueil de canards à travers une gestion hydraulique accompagnant ou simulant des conditions méditerranéennes.

- Maintenir un rythme hydraulique naturel, avec un apport d'eau douce en automne ou hiver si les précipitations sont insuffisantes.
- Éviter les inversions du cycle hydrique avec des niveaux d'eau plus forts en été qu'en hiver.
- Éviter les apports d'eau trop riches en nutriments.
- À la fin du printemps, commencer un assèchement progressif, par évaporation. Cet assec peut être partiel ou total. Un assec total ne devrait pas engendrer d'épisode de sursalure dans la mesure où il est remis de l'eau douce et s'il est favorisé une circulation d'eau.
- Une remise en eau partielle fin août offre des zones de vasières ou très faiblement inondées, favorables dans un premier temps aux mouettes puis aux limicoles lorsque la petite faune benthique réapparaît.
- La poursuite de la mise en eau jusqu'à des niveaux conséquents (60 à 80 cm) peut s'effectuer en septembre de manière intentionnelle, si les précipitations ne suffisent pas.
- Les aménagements à francs bords sont à éviter afin de maintenir le lien avec les milieux terrestres et éviter les phénomènes d'érosions de berges ou de digues.
- Des apports artificiels importants et réguliers d'eau douce peuvent entraîner l'apparition d'hélophytes en bordure de ces marais initialement saumâtres.



© Damien Cohez - Tour du Valat

EXEMPLE :

MAINTIEN D'UN MARAIS SAUMÂTRE SUB-PERMANENT À PERMANENT

L'objectif de cette gestion est d'avoir une présence d'eau permanente au centre du marais, par des apports d'eau douce ou salée.

- Maintenir un niveau d'eau assez stable de septembre à mai, avec des apports artificiels si les précipitations ne suffisent pas.
- La hauteur d'eau peut dépasser les 60 cm au point le plus profond. Des bordures en pente douce peu inondées ou exondées peuvent servir de zones d'alimentation, notamment pour des limicoles.
- Une baisse du niveau peut avoir lieu à la fin du printemps jusqu'en été par évaporation, laissant entrevoir de plus amples surfaces exondées sans pour autant assécher le marais.
- Afin de ne pas modifier la nature saumâtre des eaux, et de changer le cortège végétal des herbiers, il est nécessaire de procéder aux vidanges avec modération, afin de ne pas évacuer le stock de sel.
- En cas de présence de plusieurs plans d'eau distincts non connectés, un roulement sur plusieurs années pour les assécher un à un est à privilégier. Ainsi il y aura toujours une masse d'eau favorable à certaines espèces.
- L'apport régulier d'eau douce peut favoriser l'installation de jussie ou de *Baccharis* sur les berges. Il s'agit d'être vigilant et d'éliminer dès que possible les individus pionniers.
- Le maintien d'une salinité de 3 à 5 g/l est un bon compromis pour avoir des herbiers diversifiés et limiter l'établissement des jussies.



Ruppie maritime
© François Cavallo

Création d'un ilôt

Sur des marais saumâtres permanents, il peut être intéressant de créer un îlot afin de favoriser la reproduction de certaines espèces de laro-limicoles (mouettes, sternes, échasses, avocettes) ou de canards.

- La création d'îlots peut se faire en isolant des langues de terre par creusements de fossés (4 à 5 mètres de large et 40 cm de profondeur). Le confortement des îlots est à réaliser en les surélevant par apport de matière.
- Maintenir une partie émergée de 10 à 20 cm au-dessus des niveaux des hautes eaux.
- De plus, le profilage des bordures en pente douce permet de restaurer et d'accroître l'accessibilité aux zones d'alimentation pour certaines espèces.
- Ces interventions sont à réaliser prioritairement en période d'assec afin de travailler dans des conditions optimales de stabilité du sol (fin d'été).
- L'entretien de l'îlot (rechargement, gestion de la végétation) se fait en fin d'hiver (février à mars).
- Afin de protéger les oiseaux reproducteurs des prédateurs terrestres, il est impératif de maintenir un niveau d'eau minimal durant la saison de reproduction (au moins 40 cm) et il peut être envisagé d'installer un grillage dans l'eau autour de l'îlot.

Intérêt physico-chimique d'un assec

Que ce soit par une évaporation naturelle et progressive ou une vidange contrôlée par l'homme, un assèchement temporaire de certains habitats humides est régulièrement pratiqué au cours de l'été en Camargue. Outre le rôle de facteur limitant de certaines espèces (jussies par exemple) ou le rôle de facteur biologique pour certaines espèces végétales (certaines characées), un assec assure des fonctions physico-chimiques importantes. Les zones humides sont des zones à fortes accumulations de matière organique en raison de leur importante productivité biologique, provoquant à terme un envasement ou un atterrissement, voire à plus long terme un comblement.

Un assec permet alors de limiter l'envasement puisque la minéralisation des sédiments sera plus rapide au contact de l'oxygène.

L'assec se divise en trois périodes :

- Avant l'apparition des fentes de dessiccation :
  - Tassement seul qui peut atteindre 1 à 3 cm,
- Apparition des fentes de dessiccation marquant un arrêt du tassement :
  - Il se forme alors un premier système de craquelures en polygones de 10 à 30 cm,
- Apparition des premières remontées capillaires de sel :
  - Un second système de polygones de 5 à 10 cm fracture le précédent.

Ces phases sont importantes pour expliquer le phénomène : les fracturations permettent une oxydation (ré-oxygénation plus ou moins complète) de la colonne de sédiment sur 5 à 15 centimètres. Ce phénomène est également facilité par la présence des terriers des organismes fouisseurs (vers, mollusques, etc).



Fentes de dessiccation
© Jean Jalbert - Tour du Valat

D'un point de vue chimique, l'assec favorise l'ammonification de l'azote organique (principal constituant de la matière organique), c'est à dire sa transformation en ammonium, puis sa nitrification et enfin sa nitratation, la transformation en nitrates. Ces derniers sont assimilables par les végétaux (phytoplancton et phytobenthos) lorsque le bassin est remis en eau, avec des «blooms» végétaux observés rapidement.

Un assec, mené de telle sorte que la réhumectation permette la fermeture des fentes, garantit un sédiment présentant des propriétés de stimulation et de fertilisation attendues pour la production d'hydrophytes.

Roselières

Code CORINE : 53.11 – **Phragmitaies**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Les roselières constituent un écosystème emblématique des zones humides. Ce sont des formations souvent denses, avec une faible diversité végétale, dominées par le Roseau commun. Elles se développent souvent en grands massifs ou en ceintures, essentiellement en réponse aux fluctuations des niveaux d'eau au cours du temps.

Cet habitat est sensible aux modifications des conditions hydrologiques (hauteur d'eau, salinité, durée et période d'immersion) et tend à disparaître ou à être fragmenté par l'aménagement des plans d'eau. Il peut aussi régresser en cas de pâturage.

Espèces végétales caractéristiques

- Roseau commun LC
- Massette LC
- Scirpe des marais



Roselière
© François Cavallo

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Ces milieux permettent la rétention de sédiments, la protection des berges contre l'érosion et l'amélioration de la qualité de l'eau grâce à leur rôle filtrant. Du fait d'une faible diversité végétale, les roselières ne sont pas reconnues comme prioritaires au titre de la directive Habitats, mais elles ont cependant une forte valeur eu égard aux espèces animales d'intérêt patrimonial qui y sont inféodées.

Les roselières constituent un habitat de reproduction d'espèces spécialisées, rares et menacées, particulièrement les araignées, les insectes et l'avifaune (Butor étoilé, Blongios nain, Héron pourpré, Busard des roseaux, Talève sultane, Panure à moustaches, Bruant des roseaux, Rousserolle turdoïde, Locustelle luscinioïde, Lusciniole à moustaches).

Elles offrent en effet une bonne protection contre les prédateurs, en particulier pour l'élevage des jeunes (par exemple les poussins de Canard colvert et de Nette rousse), lorsque les niveaux d'eau limitent l'intrusion des mammifères (Sanglier, Renard).

Le roseau est une espèce fourragère appréciée des chevaux, notamment au printemps lorsqu'il est vert. Entre la consommation de certaines parties et le piétinement, le roseau est particulièrement sensible au pâturage.

Le roseau est également exploité par les humains depuis des temps anciens, principalement pour la production de fourrage, la protection des terres agricoles contre l'érosion éolienne et les couvertures de toits en chaume. Si la coupe en hiver est compatible avec le cycle biologique de certaines espèces d'oiseaux, des zones de non-coupe sont toutefois nécessaires pour garantir l'installation de colonies d'oiseaux assez précoces.

Des aménagements comme des clairs de chasse ou une gestion hydraulique non favorable peuvent affecter notablement la récolte en réduisant les rendements.



Famille de Nette rousse
© François Cavallo

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Le Roseau commun est une graminée pérenne, au grand pouvoir de multiplication végétative dû à la présence de rhizomes contenant les réserves nutritives. Sa répartition spatiale est influencée par les mouvements d'eau, la profondeur, la salinité et la nature des sédiments. La colonisation des berges d'un plan d'eau par les roseaux est totalement dépendante de l'hydrologie du site.

Les roseaux sont capables de supporter des niveaux d'eau importants et ont une forte croissance végétative, qui leur permet de gagner rapidement l'espace et de constituer des formations denses qui limitent l'installation d'autres espèces végétales. Leur croissance est optimale pour des hauteurs d'eau entre 10 et 30 cm.

Les roselières peuvent cependant être sujettes à l'envahissement par des ligneux, principalement les *Baccharis*, les Tamaris et les Frênes, favorisés par des assecs réguliers couplés à des niveaux d'eau trop bas ou un atterrissement de la roselière. Cette accumulation de matière végétale au fil des années accroît l'épaisseur de sol du milieu et le rend favorable à l'installation spontanée d'arbres et arbustes : à terme, la roselière devient un boisement. On peut penser que certaines roselières très anciennes dans le delta n'ont pas connu de tels processus naturels en raison de l'assèchement régulier permettant la minéralisation de la matière organique et/ou de la récolte des tiges sèches en hiver, permettant l'exportation de la matière organique.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION OPTIMISÉE POUR L'AVIFAUNE PALUDICOLE

L'objectif de cette gestion est d'avoir une roselière non exploitée et favorable aux diverses espèces d'oiseaux qui la fréquentent.

- Les roselières les plus favorables à l'avifaune (avec tiges hautes >150cm, diamètre des roseaux >4mm, submersion estivale) sont à conserver au moyen d'une gestion hydraulique adaptée, en limitant au maximum les usages susceptibles de dégrader la structure de la roselière.
- Elles sont maintenues en eau en permanence.
- Pour favoriser l'avifaune nicheuse, les niveaux d'eau préconisés de mars à juillet sont :
  - Supérieurs à 5 cm pour les passereaux paludicoles ;
  - Supérieurs à 15 cm pour le Butor étoilé ;
  - Supérieurs à 40 cm pour le Héron pourpré.
- Des niveaux d'eau trop bas en période de reproduction sont défavorables, car ils favorisent l'accès aux prédateurs terrestres pendant la nidification et engendrent une diminution de la ressource alimentaire.



© François Cavallo

- Le niveau d'eau baissant en été par évaporation, la surface peut s'assécher temporairement en août. Il faut alors être vigilant concernant le développement des ligneux.
- En hiver, le niveau d'eau peut atteindre 60 cm.
- Un assec en profondeur peut être réalisé tous les 5 ans pour permettre une bonne minéralisation de la matière organique et favoriser la germination des graines de roseaux. Il doit être suivi d'une remise en eau importante afin d'éviter le développement des ligneux qui ont pu germer pendant l'assec, en les noyant.
- Les bordures peuvent être légèrement pâturées.
- Dans l'optique de la création d'une roselière, il est préférable de l'isoler des troupeaux par une clôture. Une régulation des Ragondins et Rats musqués est également recommandée s'ils sont présents en forte densité, car ils sont friands de jeunes pousses de roseaux.

EXEMPLE :

GESTION D'UNE ROSELIÈRE EXPLOITÉE POUR LA COUVERTURE EN CHAUME DE ROSEAU (SAGNE)

Dans ce cas, l'objectif est de suivre une procédure de gestion qui puisse permettre une exploitation de la sagne et une roselière favorable à la nidification.

- Début de vidange de début novembre à début décembre.
- Éventuellement, coupe mécanisée annuelle du roseau sur une partie de la roselière, de décembre à fin février.
- Cet assec peut être mis à contribution pour contrôler le développement des ligneux par gyrobroyage ou coupe, avec exportation des résidus.
- Prévoir une remise en eau progressive à partir de fin février (voir les niveaux d'eau recommandés pour la reproduction de l'avifaune ci-dessus).

- Un assèchement naturel par évaporation se réalise de mai jusqu'en fin d'été.
- Il peut être couplé à du pâturage (1 à 2 bêtes par ha) pour ouvrir des zones de clairs. Selon l'état des roselières (densité clairsemée, durée d'inondation annuelle faible), cette pratique est à limiter ou éviter pour le maintien des roselières. La consommation des roseaux et le piétinement peuvent épuiser les rhizomes, déjà amoindris ou peu nombreux.
- Une diminution comme une augmentation trop violente du niveau d'eau au cours de la période de nidification peut être fatale pour l'attractivité et le succès de reproduction.
- Remise en eau en septembre.

⚠ En cas de nidification de hérons (Butor étoilé, Blongios nain, Héron pourpré, Grande Aigrette), les interventions mécaniques d'entretien (donc aussi les coupes tardives) doivent être proscrites entre le 1er mars et le 31 juillet. Les battues aux sangliers, provoquant des dérangements importants, sont à éviter de mars jusqu'à la fin juillet.



Héron pourpré →

TÉMOIGNAGE

Jean-Louis Fidani / *Ancien gestionnaire de chasse communale*

La roselière est un milieu essentiel pour toutes sortes d'êtres vivants (insectes, oiseaux, mammifères). Il faut donc l'entretenir, sinon elle peut vite être envahie ou devenir envahissante, d'où l'intérêt d'y maintenir les clairs existants voire d'en créer de nouveau. On peut aussi y pratiquer les assecs, mais ils doivent être de courte durée surtout en juin ou juillet. Il faut aussi pour sa «santé» couper les roseaux (sagne) tous les deux ou trois ans, cela permettra de «fortifier» la roselière et d'éviter un surplus de tourbe au fil des ans. Cela rapporte aussi de l'argent aux gestionnaires, argent qui pourra servir à l'entretien du marais.

TÉMOIGNAGE

Grégoire Massez / *Marais de Meyranne*

En 2006, la SCI des Marais de Meyranne et de Mégerie, propriétaire de plus de 200 hectares, procède à une vente amiable de 160 hectares au Conservatoire du littoral. Cette transaction s'opère au moment où le groupe de chasseurs, initialement constitué de 10 propriétaires au début des années 80, ne compte plus que 2 personnes dont Martial Roche, gérant de la SCI et gestionnaire du territoire de chasse.

Fin 2010, la gestion du site est confiée par convention aux Amis des Marais du Vigueirat (association loi 1901). Lors de la vente, Martial Roche et son associé avaient obtenu l'autorisation de continuer à chasser sur les parcelles cédées au Conservatoire. Il est très vite apparu que la chasse ne représentait pas une contrainte forte pour mettre en œuvre le plan de gestion du site. Un projet de convention cynégétique a été établi par le gestionnaire et le Conservatoire du littoral. La chasse concernait principalement le gibier d'eau et s'exerçait majoritairement sur un bassin d'environ 40 hectares.

Lors de la création de la SCI, qui avait permis l'acquisition de la propriété, les chasseurs avaient réalisé de nombreux aménagements permettant d'augmenter l'attractivité du site pour le gibier d'eau en maîtrisant la gestion de l'eau. Initialement, le site était recouvert de roselières, dont la superficie a été réduite afin de favoriser l'accueil des anatidés et des bécassines. Une partie des roselières était exploitée chaque année par un récoltant de roseaux gardois. Les roselières non exploitées étaient roue-cagées pour maintenir des zones d'eau libre. Au fil du temps, avec la réduction du nombre de chasseurs et donc des moyens financiers, l'entretien des clairs de chasse a diminué et a permis aux roselières de recoloniser une partie du site. L'augmentation des superficies de roseaux a été globalement bénéfique à l'avifaune paludicole (passereaux et dans une moindre mesure Butor étoilé, Héron pourpré et Grande Aigrette).

Lors de la prise en main de la gestion, il a fallu, pour le nouveau gestionnaire, intégrer le fonctionnement hydraulique particulier du site, lié au régime des eaux des canaux d'assainissement agricole qui traversent le site. Depuis 2011 il a été procédé au remplacement ou à l'ajout de plusieurs ouvrages de contrôle, de manière à optimiser les échanges entre les marais et les canaux.

Le maintien d'une lame d'eau d'au moins 30 cm dans les roselières est devenu un objectif prioritaire, à la fois pour limiter l'expansion du Baccharis et pour favoriser la nidification des hérons paludicoles. Ce choix ne pose pas de problème pour les chasseurs qui ont pris conscience de l'impact du Baccharis.

Depuis la vente du site au Conservatoire du littoral, les tableaux de chasse sont modestes. Cela s'explique par une faible pression de chasse et une diminution des effectifs hivernants dans le delta. La fermeture progressive des clairs de chasse contribue également à cette diminution. A la demande des chasseurs, qui bénéficient d'une convention de chasse jusqu'en 2033, certains clairs sont entretenus à l'aide d'une chenillette selon un calendrier défini avec le gestionnaire et en conformité avec le Schéma départemental de gestion cynégétique. Concrètement, les opérations doivent être réalisées après le 31 juillet pour tenir compte des nicheurs tardifs.

Scirpaies

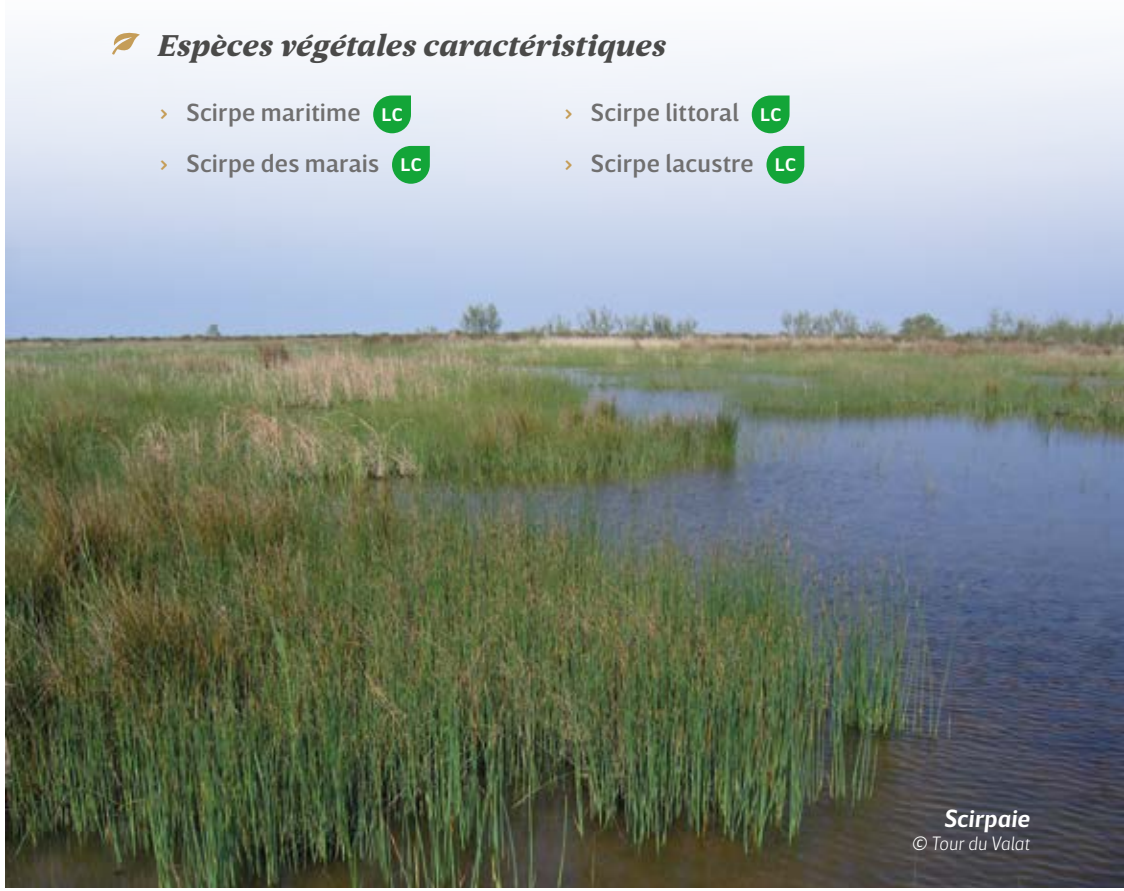
Code CORINE :
53.12 – Scirpaies lacustres
53.17 – Végétation à scirpes halophiles

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Le Scirpe maritime (appelé localement triangle) est l'une des espèces majeures et structurantes des zones humides méditerranéennes. Il forme soit des peuplements denses et monospécifiques qui occupent toute la surface (notamment quand le plan d'eau est moyennement profond), soit des ceintures périphériques dans les bassins plus profonds. Dans de nombreux marais, le contrôle du roseau par le pâturage conduit à la dominance du Scirpe maritime.

Espèces végétales caractéristiques

- Scirpe maritime LC
- Scirpe littoral LC
- Scirpe des marais LC
- Scirpe lacustre LC



Scirpaie
© Tour du Valat

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine



Leste à grands stigmas
© François Cavallo

Non reconnues comme prioritaires au titre de la directive Habitats, les scirpaies accueillent cependant plusieurs espèces à enjeux, notamment d'amphibiens et d'odonates, comme le Leste à grands stigmas, espèce considérée "en danger" en France. Les scirpaies sont, entre autres, utilisées en halte migratoire par les passereaux paludicoles, qui y constituent leurs réserves graisseuses avant de poursuivre leur migration. Dans les scirpaies à Scirpes maritimes les plus denses, il est à noter la reproduction de la rare Marouette de Baillon.

Les scirpaies sont des lieux d'alimentation (gagnages) particulièrement prisés par les canards granivores et les Oies cendrées. Ces dernières consomment essentiellement les tubercules des scirpes, se nourrissant principalement en bordure de scirpaie, où la végétation est peu dense, ce qui favorise l'extraction des tubercules.

Les Bécassines des marais et les Bécassines sourdes s'alimentent dans cet habitat.

De par sa teneur en protéines, le Scirpe maritime est de bonne qualité fourragère : il est consommé autant par les bovins que par les chevaux.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Le Scirpe maritime se développe dans des marais peu profonds où la hauteur d'eau varie entre 10 et 40 cm au cours du printemps. Son optimum de développement correspond à une lame d'eau d'environ 20 cm.

Au-delà de 40 cm d'eau et en présence de pâturage, le Scirpe maritime cède sa place à de plus grands scirpes tels le Scirpe du littoral ou le Scirpe lacustre. Ceux-ci occupent les parties plus profondes des scirpaies.

Le Scirpe maritime est tolérant à une large gamme de salinités (jusqu'à 10 g/L). Lors de conditions plus sèches, il se retrouve en présence de joncs ou de roseaux.

Ses tubercules sont reliés entre eux par des connexions qui sont rompues lors de l'arrachage de tubercules par les oies ou par le piétinement des bovins. Cette rupture entraîne l'augmentation du nombre de petits tubercules l'année suivante.

Les facultés reproductives du Scirpe maritime lui permettent de coloniser rapidement un site dès l'application de conditions favorables.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION SEMI-NATURELLE À NATURELLE LÉGÈRE

L'objectif est de maintenir ou accompagner une périodicité hydrique proche de la naturelle, sans intervention humaine, afin d'obtenir un milieu attractif pour les anatidés et les oies.

- Le maintien plus ou moins régulier d'une lame d'eau de 20 cm de l'automne au mois de mai est bénéfique. Toutefois le Scirpe maritime tolère des durées d'inondation très variables.
- Il est utile de réaliser un assec progressif au cours de l'été si celui-ci n'a pas lieu naturellement, notamment pour oxygéner le substrat.
- Au-delà de trois mois, l'assec correspond à une perturbation pour le scirpe, entraînant une réduction de la densité du peuplement.
- Un pâturage (jusqu'à 2 bovins par ha) peut être réalisé au printemps afin d'ouvrir la scirpaie. Cette pression doit être réduite au cours de l'été et à l'automne, pour ne pas trop impacter et épuiser les rhizomes.
- La présence d'une lame d'eau trop importante (>30 cm) après pâturage est défavorable aux scirpes fraîchement consommés, lesquels seraient noyés.
- Un dérangement diurne dans les scirpaies impacte fortement la présence d'oies cendrées.

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE SEMI-NATURELLE AVEC ENTRETIEN MÉCANIQUE

Ce cas présente une gestion de scirpaie avec une périodicité hydrique proche du naturel et des aménagements cynégétiques.

- Inondation variable de septembre à mai, que ce soit par des précipitations ou des apports d'eau douce volontaires. Il n'est pas nécessaire d'avoir un niveau dépassant les 20 cm.
- Un assec progressif peut être mené au cours de l'été.
- Une fauche avec exportation de la matière coupée peut être effectuée pour créer des bandes ouvertes au sein de la scirpaie, idéalement vers la fin juillet. L'exportation des résidus permet d'éviter une accumulation de matière organique.
- Les layons de chasse qui sont créés à l'interface de l'eau et de la terre sont intéressants pour les insectes, batraciens, reptiles et également pour divers oiseaux (Bécassine des marais, Bécassine sourde, Sarcelle d'hiver,...).
- La fauche des ceintures de scirpes autour des plans d'eau, avant leur fructification (juillet/août), limite leur progression.

⚠ Éviter les interventions mécaniques de mars à début juillet afin de ne pas perturber la nidification.

- Le fauchage de la scirpaie doit se faire du centre vers l'extérieur pour éviter de piéger la faune. Des zones refuges doivent être conservées le long des roubines ou en bordure du plan d'eau.

Focus sur le pâturage

Le pâturage bovin, équin ou ovin est un puissant moyen de gestion de la végétation, communément utilisé en Camargue. En contrôlant et maîtrisant l'installation de nombreuses espèces végétales, le pâturage modifie les hiérarchies entre elles et contribue à maintenir ou créer de la diversité au sein de la végétation. Il est ainsi un élément essentiel de la gestion, de la conservation et de la restauration des milieux ouverts, au travers notamment d'une pratique extensive.

L'impact du pâturage dépend des modalités de son application (durée, fréquence), de l'intensité de la charge instantanée et de sa nature (espèces, races).

Le pâturage de faible intensité sur de longues périodes est largement utilisé comme alternative à des pratiques de gestion lourdes ou mécaniques. Il permet de développer une diversité d'habitats et de favoriser la présence concomitante d'espèces caractéristiques des stades de succession précoces et plus tardifs.

Lorsque la colonisation par des espèces végétales moins appétantes (ligneux par exemple) est constatée, l'application de fortes pressions de pâturage instantanées pendant de courtes périodes peut être privilégiée afin de rouvrir le milieu en voie de fermeture.

La combinaison entre faible et forte pression instantanée peut être successivement appliquée selon les objectifs de gestion souhaités.

Dans les marais, afin de maintenir une capacité d'accueil pour les oiseaux d'eau hivernants, un contrôle de la végétation hélophytique (tels les scirpes) et des tamaris peut s'avérer nécessaire, en particulier sur les ceintures végétales entourant le plan d'eau. Si la pression de pâturage ne suffit pas, un gyrobroyage mécanique en fin d'été est efficace pour limiter la hauteur des hélophytes.

Faire appel au pâturage demande de réfléchir en amont à l'intérêt fourrager du milieu, à la quantité de nourriture disponible, aux aménagements (clôtures, etc.) et manipulations du bétail nécessaires.

Des modalités de pâturage, toutes pertinentes qu'elles puissent être pour la biodiversité, ont peu de chances d'être appliquées et plus encore d'être maintenues dans le temps si elles ne respectent pas les besoins des animaux, ne correspondent à aucun besoin ni demande sociale, ou si elles ne sont pas économiquement viables. En milieu humide, le pâturage n'est le plus souvent qu'une composante du projet de conservation ou de restauration, également tributaire de la gestion hydraulique. Dans ce cas, la réflexion doit être développée dans le cadre d'une gestion globale.



Pâturage
© Jean Jalbert - Tour du Valat

Marais à Marisque – Cladiaie

Code CORINE : 53.3
Végétation à Cladium mariscus



Cladiaie fermée
© François Cavallo

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Le Marisque est une cypéracée capable de former en quelques années des communautés denses peu favorables à la diversité végétale. Un peuplement de marisque est appelé une cladiaie. C'est un habitat original qui bénéficie de la présence de remontées de la nappe phréatique, développant ainsi des marais tourbeux, particulièrement rares en région méditerranéenne. Elles sont présentes principalement dans le Plan du Bourg, en particulier aux marais de Meyranne et de Raphèle, et en bordure de la costière de la Crau (de la Cour des bœufs au Tonkin). Quelques cladiaies sont présentes en Camargue gardoise, sur le contrefort des Costières.

Espèces végétales caractéristiques

- Marisque LC
- Fougère des marais LC, Protégée PACA
- Gentiane des marais LC
- Gesse des marais EN, Protégée France
- Pédiculaire des marais NT
- Massette LC

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les végétations à marisques sont considérées comme des habitats d'intérêt communautaire prioritaire. Ces marais sont un habitat de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux rares ou menacés tels le Butor étoilé, la Lusciniole à moustaches ou la Locustelle luscinioïde, et sont largement utilisés par la Cistude d'Europe.

Selon les conditions d'inondation et d'intervention, les cladiaies peuvent être de structure plus ou moins fermée. Les cladiaies ouvertes abritent plusieurs espèces végétales rares ou protégées. Les cladiaies fermées accueillent des communautés d'invertébrés remarquables (araignées, mantes, criquets) en région méditerranéenne.

Les cladiaies ouvertes peuvent servir de lieux de gagnage pour les canards granivores.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Le marisque se développe par voie végétative par des rhizomes, à faible profondeur sous la surface du sol et se propageant horizontalement à faible distance. Le développement se fait de quelques dizaines de centimètres par an et conduit à des formations végétales denses.

Il nécessite une présence d'eau douce régulière, avec de faibles fluctuations au cours de l'année, et affectionne les substrats organiques calcaires moyennement riches en nutriments.

En vieillissant, une cladiaie peut partiellement perdre son rôle d'habitat pour certains oiseaux nicheurs : les feuilles sèches s'accumulent en une épaisse litière qui s'étend entre les pieds de Marisque, empêchant la germination des graines d'autres plantes. Ces cladiaies devenues denses et monospécifiques sont moins attractives pour l'avifaune, mais inversement davantage propices à de nombreux invertébrés, les araignées notamment. Dans ce contexte, il est intéressant de réfléchir à une gestion différenciée pour garder une unité dense et une autre clairsemée, si la superficie le permet (plusieurs hectares minimum pour chacune).

Le drainage, le mitage et l'invasion par le *Baccharis* sont les principales menaces qui pèsent à court terme sur cet habitat. Les superficies de marais à Marisque ont connu de fortes régressions, notamment dans les marais de Raphèle.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION SEMI-NATURELLE EN MAINTENANT OU ACCOMPAGNANT LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE SPÉCIFIQUE DE CET HABITAT

L'objectif de cette gestion est de conserver le fonctionnement naturel des cladiaies, en limitant les interventions humaines.

- Une cladiaie nécessite une présence d'eau douce régulière avec de faibles fluctuations au cours de l'année. Niveau d'eau inférieur à 30 cm.
- Un assèchement progressif annuel par évaporation peut avoir lieu au cours de l'été, afin de minéraliser l'importante matière organique. Attention toutefois à ce que cet assec ne soit pas trop long (1 à 2 mois) afin de ne pas favoriser les ligneux. Une importante remise en eau peut alors éviter leur développement.
- Il peut être intéressant de maintenir des îlots de cladiaies de différentes structures : un îlot de vieillissement (favorable aux invertébrés), des secteurs semi-ouverts à ouverts pour favoriser l'expression de la flore patrimoniale.
- L'application d'un pâturage peut être envisagée, mais son efficacité reste limitée. Il peut, néanmoins, être utilisé en complément de la fauche, lorsque les repousses sont encore consommables.
- La fauche doit être tardive (août - septembre). Privilégier dans cette opération des petits engins, peu agressifs pour le substrat. Une fauche tous les quatre ans suffit.
- Éviter le drainage, qui a pour conséquence un remplacement de la cladiaie par l'envahissement des ligneux
- Éviter l'aménagement de digues au sein de cet habitat, qui provoquent la fragmentation de celui-ci et l'installation de *Baccharis*.

EXEMPLE :

OUVERTURE DE LA CLADIAIE PAR BRÛLAGE DIRIGÉ

Ce cas de figure, encadré, rajeunit la végétation à Marisque.

⚠ Cette méthode dépend d'un contrat Natura 2000 (CN6 du DOCOB du site Natura 2000 "Trois Marais")

Respectez les dispositions réglementaires en vigueur.

Le chantier doit être mené par un technicien agréé (titulaire d'un brevet de responsable de chantier de brûlage dirigé ou tout autre diplôme reconnu équivalent)

- Un pare-feu doit être opéré autour de la cladiaie à brûler.
- Le sol doit être gorgé d'eau, pour éviter les feux de tourbe.
- Le brûlage peut être envisagé sur des cladiaies à longue submersion. Une vidange a lieu en janvier et le passage du feu se fait en février. Le feu régénère et ouvre la cladiaie.
- Suite au passage du feu, une remise en eau de 20 à 30 cm permettra de limiter la prolifération de *Baccharis*.
- Sur les cladiaies à courte période de submersion, le brûlage doit obligatoirement être combiné avec une mesure de pâturage afin de contrôler les ligneux.
- Les opérations de brûlage ne doivent pas être répétées chaque année. Une fréquence tous les 4 ou 5 ans est à privilégier.

Mares temporaires méditerranéennes

Code CORINE : 22.343
Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Les mares temporaires sont des zones humides de taille variable, typiquement méditerranéennes, caractérisées par des submersions automnales et hivernales, suivies d'assecs estivaux de longue durée. Cet habitat persiste dans des dépressions très peu profondes (quelques centimètres d'eau peu saumâtre au maximum) ou en ceinture des étangs d'eau douce. Il se développe au sein de substrats pauvres à moyennement riches en nutriments. La physionomie la plus fréquemment rencontrée en Camargue est celle d'un gazon méditerranéen amphibie qui se développe dans un milieu riche en sel et en azote, nommé Heleochloion.

Deux types de végétation distinctes et spécifiques, amphibie ou terrestre, se succèdent dans ces habitats.



Mare temporaire
© Anthony Olivier - Tour du Valat

Espèces végétales caractéristiques

- Crypsis piquant LC,
  Protégée PACA
- Crypsis faux-choin LC,
  Protégée PACA
- Cresse de Crète LC,
  Protégée PACA
  Protégée LR
- Chénopodium à feuilles grasses LC
- Héliotrope couché NT,
  Protégée LR
- Lythrum à trois bractées LC,
  Protégée France

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les mares temporaires sont des habitats dont la valeur écologique est très importante, par conséquent elles sont classées d'intérêt prioritaire. Ce sont des habitats rares et très localisés, fortement menacés par une gestion de l'eau non adaptée, elles n'abritent quasiment que des espèces végétales patrimoniales.

Ce sont des sites de reproduction remarquables pour les amphibiens et les odonates (en particulier le Leste à grands stigmas). Elles abritent également une communauté abondante et diversifiée de crustacés d'eau douce comme le Triops, véritable fossile vivant.

Les mares temporaires sont fréquentées comme zone d'alimentation par les Canards colverts, les Sarcelles d'hiver, les Tadornes de Belon et les Oies cendrées si présence de scirpes en bordure.

Ces mares sont souvent encore présentes dans les zones d'élevage extensif.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

L'attribut écologique clé de cet habitat est le régime hydrologique : durée de la submersion, date de début et de fin de l'inondation. Une mise en eau des mares ou des marais en début d'automne, avec un assèchement en juin, pourra être favorable à cet habitat. Une submersion suffisamment longue est indispensable pour le déroulement complet du cycle de végétation des plantes aquatiques, de la germination à la fructification. De faibles durées de submersion contribueront à favoriser les espèces submergées ayant les cycles de végétation les plus courts.

La phase exondée est exploitée par les espèces végétales terrestres. Les plantes annuelles vont boucler leur cycle très rapidement après l'assèchement et les plantes pérennes vont fleurir au cours de l'été.

Le cycle annuel complet ne se réalise pas nécessairement dans tous les sites, ni même chaque année. Selon les conditions climatiques et les particularités locales, la végétation des phases terrestre et aquatique peut être très restreinte, voire absente.

Le pâturage extensif permet le maintien de cet habitat, notamment dans les secteurs fluvio-lacustres, où il limite la concurrence du roseau et conserve le caractère très ouvert de l'habitat.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

Gestion légère à semi-naturelle

L'intérêt de ce mode de gestion vise à maintenir la dynamique naturelle de cet habitat atypique et de petite surface, en respectant ou accompagnant le rythme naturel d'inondation.

- Éviter toute modification hydraulique des mares (drainage et comblement).
- Maintenir des variations saisonnières fortes (40 cm de hauteur d'eau au plus profond en hiver, assec en été).
- Si les précipitations ne suffisent pas, mise en eau début octobre, afin de respecter un régime hydrique dit "naturel".
- Ne pas pratiquer d'inversion de période d'assec, en gardant un assec estival de longue durée.
- Si recouvrement important d'hélophytes, le pâturage ou une coupe volontaire peuvent être pratiqués. Au vu de la faible surface de ces habitats et afin de ne pas endommager ni modifier le sol, cette coupe peut être réalisée à l'aide d'une débroussailleuse.



Cresse de Crète
© Hugo Fontes - Tour du Valat

- Le maintien d'une lame d'eau minimale de 10-15 cm au point le plus bas jusqu'à mi-juin favorise, outre l'alimentation de certains oiseaux d'eau, les libellules et les amphibiens inféodés aux mares temporaires, en permettant la complétude du cycle de développement des larves.
- Maintenir une salinité de 10 g/l maximum.
- Pâturage extensif : Le piétinement par les bovins provoque un tassement du substrat, ce qui empêche les hélophytes de grande taille de s'implanter mais ne gêne pas la germination des espèces terrestres des mares temporaires.

⚠ Les travaux d'aménagement d'une mare (et ce quelle que soit sa surface) peuvent être réglementés par les SAGE (Schémas d'aménagement et de gestion des eaux). Se renseigner auprès de la structure porteuse du SAGE. Ces travaux peuvent être réglementés de façon spécifique par le règlement du Plan Local d'Urbanisme en vigueur. Se renseigner auprès des services de la mairie.

⚠ Le creusement d'une mare supérieure à 1000 m² et inférieure à 1 ha est soumis à déclaration au titre de la loi sur l'eau (décret n°93-743 du 29/03/1993). Au-delà d'1 ha, elle nécessite une autorisation. Se renseigner auprès de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM).

⚠ Tous travaux d'agrandissement, de remodelage, re-profilage, de creusement ou de curage doivent s'effectuer hors période de reproduction, de préférence entre août et novembre.

Création de mare temporaire

— A partir d'expérimentations menées à la Tour du Valat.

- Avant toute création, une évaluation de la nature du sol est indispensable. Il est à privilégier un sol argileux ou limoneux, capable de retenir l'eau. Un sol sableux filtrant sera à éviter.
- Création de berges en pentes douces (<20°). Elles permettent l'installation d'une végétation étagée et diversifiée. Ne pas hésiter à former des anses afin d'augmenter la surface d'échange entre la terre et l'eau.
- La profondeur maximum ne doit pas nécessairement dépasser 60 cm. Prévoir des profondeurs variées et irrégulières. Attention à ne pas creuser plus profond que la couche d'argile, au risque de diminuer la perméabilité de la mare.
- En cas de réutilisation des matériaux retirés (îlot, levadon), il faut s'assurer qu'ils ne contiennent pas d'espèces invasives, susceptibles de se développer ailleurs.

Au regard des objectifs recherchés, la présente fiche vise des travaux portant sur des surfaces restreintes, quelques dizaines de m² à quelques centaines de m² sur des sites de plus grande taille.

Prés salés méditerranéens – Jonchaies

Code CORINE : 15.5 – **Prés salés méditerranéens**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Cet habitat est caractérisé par une végétation herbacée que l'on retrouve dans des prairies habituellement dominées par des groupements à Jonc maritime, Jonc piquant ou Jonc de Gérard dans les parties basses, et avec présence de soude et d'atriplex dans les parties les plus élevées. Ces formations caractéristiques des zones salées ou saumâtres soumises à inondation sont habituellement situées sur des terrains plus hauts que les sansouïres. Ces habitats peuvent tolérer des variations hydro-climatiques importantes (périodes d'inondation et de sécheresse). Ils se développent au sein de substrats limono-sableux à argileux, moyennement à très riches en nutriments. Les prés salés se localisent souvent à l'interface entre les roselières, les sansouïres et les marais, parfois en étroite bordure, mais peuvent aussi former de vastes unités lorsque les conditions d'inondation et de salinité sont satisfaisantes sur de grandes étendues.



Jonchaie
© Benoit Girard - OFB

Espèces végétales caractéristiques

- Jonc maritime LC
- Jonc piquant LC
- Saladelle de Narbonne LC
  Protégée France
- Aster pannonique LC
- Laîche étirée LC
- Jonc de Gérard LC

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les prés salés méditerranéens sont définis comme un habitat d'intérêt communautaire par l'Union européenne. Ils accueillent une diversité assez importante concernant la flore et la faune invertébrée, en particulier les végétations vivaces à chiendents et certaines associations de joncs. Plusieurs espèces végétales patrimoniales se rencontrent au sein de cet habitat (Chiendent allongé, Orchis des marais,...). Les peuplements à Jonc maritime quasiment mono-spécifique représentent une valeur écologique et un intérêt pastoral assez faible.

Les prés salés sont des territoires de chasse pour les chiroptères. Ce sont des zones de reproduction et d'alimentation, en particulier pour les laro-limicoles (mouettes, sternes, échassiers, bécassines...).

Le Canard colvert peut y nicher. En partie laguno-marine, les canards granivores (Canard pilet, Sarcelle d'hiver) fréquentent ces prés salés lorsqu'ils sont faiblement inondés et y consomment par exemple les graines de Laîche divisée ou de Spergule marine.

Ce sont des milieux fréquemment pâturés, autant par les bovins que par les chevaux.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Cet habitat regroupe des associations végétales qui correspondent à des végétations permanentes. La diversité végétale peut être maintenue par le pâturage, qui permet de contenir les espèces dominantes que sont les joncs ou les tamaris, et qui peuvent tout recouvrir. Ce type d'habitat est exposé à l'envahissement par des *Baccharis*, arbuste exotique invasif (voir chapitre 4).

La structure du pré salé dépend du degré de perturbation des sols sur lesquels ils sont situés. Les prés salés sur des sols non perturbés (par des engins ou travaux mécaniques) présentent fréquemment une diversité végétale élevée, contrairement aux prés salés de formation récente situés sur d'anciennes terres agricoles, où le terrain a été initialement travaillé et aplani, éliminant ainsi les micro-reliefs.

Le développement de peuplements à Jonc maritime mono-spécifiques est souvent la conséquence de perturbations hydrauliques.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION SEMI-NATURELLE LÉGÈRE

L'objectif est de maintenir ou restaurer un équilibre hydrologique entre les apports d'eau douce et potentiellement d'eau salée, favorisant les variations saisonnières naturelles et interannuelles, favorable à la présence d'anatidés et de bécassines.

- La présence d'une faible hauteur d'eau (10 cm) de l'automne au début de l'été est à privilégier.
- Un assèchement progressif peut être réalisé à partir de mi-juillet, voire avant selon les conditions météorologiques.
- Un pâturage de type extensif, bovin ou équin, peut-être mis en place sur ce type d'habitat. Il permet le maintien d'un équilibre entre les zones occupées par les joncs et celles de végétations rases.
- Proscrire les interventions mécaniques lourdes qui peuvent fortement endommager la nature du sol.
- Si le jonc maritime recouvre l'ensemble de la zone, son contrôle peut s'effectuer par un assec long et répété sur plusieurs années.
- Des fauches précoces (fin d'hiver) peuvent réduire les tiges de Jonc maritime, permettant à d'autres espèces, pastoralement plus intéressantes, de se développer. La fauche printanière permet d'empêcher la fructification.
- Il est préférable de ne pas faucher l'ensemble de la zone en même temps, pour garder une mosaïque de milieux et permettre à la faune de se disperser. Privilégier une fauche centrifuge à faible vitesse.
- Les Joncs piquants ne sont pas consommés par les herbivores domestiques. En cas de développement trop important, contrôler par des coupes rases (< 5 cm) à l'aide d'un broyeur forestier peut être pertinent. Veiller à ce que le sol soit suffisamment porteur pour ne pas le bouleverser.
- Arracher les jeunes ligneux manuellement, en particulier les *Baccharis*, afin d'éviter leur installation.

EXEMPLE :

GESTION HYDRAULIQUE LÉGÈRE AVEC INTERVENTION MÉCANIQUE

Dans ce cas, en partant d'un état initial avec une jonchaie assez dense et se refermant, l'objectif est d'obtenir une végétation plus ouverte favorable aux canards et limicoles, par des interventions mécaniques.

- Ouvrir par fauche ou broyage la première année (à partir de mi-juillet)
- Maintenir un niveau d'eau de quelques centimètres seulement (3 à 5 cm) de septembre à juin. Si le site le permet, des niveaux hétérogènes par secteurs seront bénéfiques aux limicoles, bécassines et canards de surface.
- Un assèchement en surface peut avoir lieu en été.
- Pratiquer un assec long tous les trois ou quatre ans afin de reminéraliser le sol.
- Favoriser le pâturage les années suivantes si c'est réalisable, afin de limiter et contrôler les repousses par leur consommation ou leur piétinement.
- A défaut, une fauche annuelle est à prévoir, idéalement tardive, vers la mi-juillet. Elle peut être plus appuyée ou complétée par un passage de roues-cages pour créer des layons.

⚠ Avant de faucher, vérifier qu'il n'y pas d'espèces nicheuses tardives.

- Maintenir des bandes non fauchées en périphérie des parcelles.
- Il est utile de laisser des espaces végétalisés en friches sur de petites surfaces (zone de nidification, stocks d'insectes, etc).



Jonchaie paturée
© François Cavallo

TÉMOIGNAGE

Jean-Yves Boulithe / *Mas de l'Ange du Vaccarès*

En 2017, nous avons acheté notre propriété de 120 ha, dont 100 ha de marais qui était recouvert à 80 % d'une roselière.

Mon premier objectif a été d'ouvrir le milieu en gardant une bande de roseaux sur le pourtour du périmètre afin d'accueillir plus de biodiversité, revoir le système d'irrigation et retirer bon nombre de chemins qui le découpaient en multiples parcelles.

J'ai réussi à atteindre cet objectif après cinq années de travaux avec une zone plus profonde et ouverte qui me sert de remise diurne pour les canards et autres espèces, et d'autres zones délimitées de quelques hectares avec très peu de profondeur d'eau où de nombreux limicoles viennent se nourrir, dont la bécassine. Cet oiseau de chasse magnifique nous intéresse particulièrement et nous avons aménagé le milieu pour qu'il trouve tranquillité et nourriture.

Nous mettons des animaux rustiques (vaches et chevaux) du mois d'avril à septembre pour limiter la végétation sur ces anciennes roselières, et faisons ponctuellement du travail mécanique à l'aide de tracteur équipé de roues cages ou d'un broyeur en fonction des assecs.

Nous avons pu constater que, grâce à cette ouverture du milieu et aux végétaux propices au nourrissage, d'autres oiseaux, durant la saison hivernale, avaient fait leur apparition.

Il reste important de garder un minimum de végétation sur certains endroits pour permettre aux oiseaux de s'abriter du vent, du froid et de la prédation. Cela profite aussi à la nidification de beaucoup d'espèces d'oiseaux protégés au printemps.

La gestion de l'eau est évidemment primordiale, allant de quelques millimètres à 4 ou 5 cm au maximum. Il faut donc prévoir un système d'arrivée et de sortie d'eau.

Nous avons cette chance, en Camargue, d'avoir un système d'irrigation et d'écoulement particulièrement efficace, géré par les propriétaires, qui permette en partie cela.

Comment financer la gestion de cet habitat ?

Natura 2000 - Zoom sur l'action "Mise en place ou maintien d'une gestion pastorale d'entretien des milieux ouverts"

Ce contrat Natura 2000 vise à instaurer un pâturage d'entretien, lorsqu'aucun agriculteur n'est présent sur le site, afin de maintenir certains habitats ouverts, mais aussi de favoriser la constitution d'une mosaïque d'habitats.

Un plan de gestion du pâturage est réalisé, avant la signature du contrat, dans lequel sont précisées les modalités de gestion (périodes, charge maximale par parcelle, gestion hydraulique, exclos éventuels,...). Le financement de ce contrat prend en compte les équipements pastoraux nécessaires à la mise en œuvre de cette action (clôtures, points d'eau, abris temporaires, suivis vétérinaires,...).

Pour en savoir plus, contactez le PNR de Camargue ou le Syndicat mixte de Camargue gardoise.

Sansouïres pérennes

Code CORINE : 15.61 – **Fourrés des prés salés**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Les sansouïres sont l'un des habitats les plus caractéristiques de Camargue. Cet habitat (appelé localement "enganes") englobe un important contingent d'espèces typiquement méditerranéennes (ex, Salicorne à gros épis, Salicorne ligneuse, Puccinellie festucoïde) et peut parfois couvrir de vastes étendues. Il est caractérisé par la prépondérance des Salicornes ligneuses aux côtés d'autres espèces des milieux salés (obione, soude, saladelle). Ces fourrés, qui aiment les milieux salés, se développent préférentiellement sur des substrats argileux et limoneux, pouvant se craqueler et présenter des efflorescences salines en été. Les sansouïres pérennes peuvent supporter de longues périodes de sécheresse. Les possibilités de remontées capillaires de la nappe salée lors de l'évaporation estivale exercent une forte sélection sur la flore.

Espèces végétales caractéristiques

- Salicorne à gros épis LC
- Soude vraie LC
- Salicorne ligneuse LC
- Salicorne vivace LC
- Obione faux-pourpier LC
- Chiendent du littoral LC



Sansouïre
© Anthony Olivier - Tour du Valat

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Les sansouïres, reconnues comme un habitat d'intérêt communautaire, possèdent une diversité floristique et faunistique peu importante mais très spécifique. Elles présentent un intérêt avifaunistique du fait de la nidification de nombreuses espèces de laro-limicoles et de passereaux associés aux milieux ouverts : Fauvette à lunettes, Alouette des champs, Pipit rousseline, Bergeronnette printanière, Oedicnème criard, Gravelot à collier interrompu. Une quarantaine d'espèces d'araignées sont inféodées aux sansouïres.

Le Canard colvert et la Nette rousse peuvent y nicher. En zone laguno-marine, en proximité de remise, les canards granivores (Canard pilet, Sarcelle d'hiver, Canard colvert) et le Canard souchet peuvent fréquenter les sansouïres lorsqu'elles ne sont pas trop denses et sont faiblement inondées, de même que de nombreux limicoles migrateurs.

Ce sont aussi des zones valorisées par l'élevage extensif, principalement bovin.



Sansouïre en automne
© François Cavallo

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Le développement des sansouïres est influencé par la topographie, la salinité et la durée de la mise en eau, laquelle varie généralement entre un et huit mois. En raison des très fortes contraintes écologiques, cet habitat regroupe des associations végétales qui correspondent à des végétations permanentes. On peut le considérer comme un habitat primaire, c'est à dire présent sans intervention humaine, bien que sa distribution actuelle ait été largement influencée par l'homme.

Les sansouïres présentent une dynamique, à long terme, d'exhaussement et de colonisation par les prés salés et éventuellement des milieux dunaires sur le littoral. Une mise en eau trop prolongée favorise l'apparition et la colonisation par les joncs.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION SEMI-NATURELLE À NATURELLE

L'objectif est de maintenir la dynamique naturelle de cet habitat.

- Compte tenu, d'une part, des contraintes et des caractéristiques écologiques qui caractérisent ce type d'habitat, et, d'autre part, du caractère permanent de ce type de végétation de sansouïres méditerranéennes, la non-intervention semble être le mode de gestion le plus approprié.
- Un pâturage de type extensif peut être mis en place, en évaluant la charge à l'hectare compatible avec le maintien de la diversité et de la fonctionnalité de cet habitat. Une charge de 0,3 à 0,5 unité de gros bétail par hectare est recommandée au printemps. Cette charge doit être moindre le reste de l'année.
- Éviter le piétinement par les bêtes des zones de contact entre les sansouïres et les plans d'eau en raison de la plus grande fragilité et instabilité du substrat.
- Privilégier un fonctionnement hydrologique naturel (pas de remises en eau artificielles ou seulement entre septembre et mars).
- Proscrire les interventions mécaniques lourdes.

TÉMOIGNAGE

Jean-Marie Coste / *Gestionnaire de chasse*

Les enganes ne présentent pas un grand intérêt pour la chasse au gibier d'eau, en dehors du Râle d'eau et des Bécassines des marais, très difficiles à chasser. Le plus intéressant serait les Bécassines sourdes, à condition qu'il y ait des précipitations régulières. En fin de saison, si les pluies sont au rendez-vous, il existe un intérêt pour les sarcelles qui viennent s'y nourrir.

Le principal intérêt des enganes pour la chasse serait pour le gibier de terre (lapins, faisans et perdrix), mais beaucoup de chasseurs camarguais sont intéressés par les canards.

Gestion des habitats et des moustiques

Environ 50 espèces de moustiques sont rencontrées sur le littoral méditerranéen français dont une quinzaine piquent les humains. Parmi celles-ci, deux espèces (*Aedes caspius et Aedes detritus)* constituent l'essentiel de la nuisance produite par les milieux naturels. Ces deux espèces ont la particularité de pondre leurs œufs dans les zones à inondation temporaire.

La dynamique des populations de moustiques sur le littoral méditerranéen est associée aux précipitations, mais également aux interventions humaines de gestion des milieux aquatiques naturels, semi-naturels et agricoles. En Camargue, il est estimé que la gestion de l'eau est responsable de 35 à 45% des éclosions de moustiques ciblés par les opérations de démoustication. Or, cette production de moustiques représente une forte nuisance pendant les périodes estivales caractérisées par de faibles précipitations et une forte fréquentation touristique du territoire. La prise en compte des éclosions de moustiques dans la gestion de l'eau peut être une solution préventive quant aux nuisances qu'ils provoquent.



Moustique
© Philippe Lambret - Tour du Valat

C'est l'assèchement des gîtes larvaires, suivi de leur remise en eau, qui permet successivement la ponte puis l'éclosion des larves d'Aedes. Les gîtes larvaires sont principalement situés sur les bordures des marais semi-permanents, les bordures végétalisées des fossés, dans les sansouires, les prés salés et en bordure des marais permanents.

Il est préconisé d'agir sur les variations de niveaux d'eau pour réduire la zone et les fréquences de « marnage » afin de limiter les éclosions. Il est proposé de réduire, au niveau des gîtes larvaires situés sur les secteurs maîtrisés hydrauliquement, entre avril et septembre, dans la mesure du possible, les mises en eau artificielles atteignant la végétation émergente (sansouires, ceintures de joncs et de roseaux, etc). Cette stratégie de gestion est compatible avec les objectifs de conservation des habitats et des espèces caractéristiques des zones humides temporaires (lagunes, prés salés, sansouires, etc).

Pour les marais permanents, après une phase d'exondation des ceintures de végétation, il est souhaitable de ne pas effectuer volontairement de remise en eau complète avant octobre. Des remises en eau partielles pourront néanmoins être envisagées sur la période avril-septembre pour compenser l'évaporation, en prenant soin de ne pas dépasser certaines cotes.

Rizières

Code CORINE : 82.41 – **Rizières**

Description sommaire des caractéristiques de ce type de milieu

Champs inondés ou inondables utilisés pour la culture du riz. Selon les modes de culture, les semis de riz sont plus ou moins envahis par les mauvaises herbes (adventices), parmi lesquelles les principales sont les panisses, les triangles et les dicotylédones. En automne et en hiver, certaines rizières sont laissées en chaume et inondées afin d'y pratiquer la chasse.

Espèces végétales caractéristiques

- Riz
- Panisse
- Scirpe maritime LC
- Scirpe mucroné LC
- Souchet difforme LC
- Souchet brun LC



Chaumes de riz en eau
© François Cavallo

Description succincte des principaux intérêts de l'habitat en termes de valeur patrimoniale, cynégétique ou autre activité humaine

Culture emblématique de la Camargue depuis l'après-guerre, les rizières font partie des paysages camarguais. Au-delà de la valeur économique de cette culture, les rizières sont également des habitats intéressants pour la biodiversité. Les mises en eau des rizières dès le mois d'avril permettent à de nombreux oiseaux d'eau de venir s'y nourrir (Ibis falcinelle, hérons, Échasse blanche, sternes, Mouette mélanocéphale...). De nombreux diptères ou odonates s'y nourrissent, alors que les grenouilles "vertes" et Rainettes méridionales peuvent s'y reproduire, particulièrement en agriculture biologique. Après la moisson, les chaumes de riz mises en eau (artificiellement ou non) permettent à de nombreuses espèces de venir s'y nourrir.

D'un fort intérêt cynégétique, ces parcelles représentent des zones de gagnage nocturne potentiellement très favorables pour les canards hivernants, en particulier les granivores (Canard colvert, Sarcelle d'hiver, Canard pilet) qui les fréquentent de manière assidue, ainsi que les Bécassines des marais.

Éléments de compréhension du stade dynamique de l'habitat et de son évolution possible

Les rizières de Camargue sont traditionnellement inondées d'avril à septembre, entre le semis et la récolte, puis en chaumes à sec, et enfin déchaumées ou labourées pendant l'hiver. Lorsque les pailles de riz ne sont pas valorisées, les résidus de paille de riz sont brûlés ou broyés. L'écobuage de la paille est toléré par dérogation, mais des préoccupations croissantes concernant la pollution de l'air engendrée pourraient bientôt provoquer des changements réglementaires, qui limiteraient encore plus drastiquement ou interdiraient complètement cette pratique. Dans ce contexte, des modes de gestion alternatifs de la paille sont donc nécessaires. L'inondation des rizières en hiver peut apparaître comme une technique alternative pour limiter simultanément les adventices et dégrader les chaumes.

Préconisation de gestion : exemples et zoom sur des pratiques

EXEMPLE :

GESTION DES CHAUMES DE RIZ

L'objectif de cette gestion est de maintenir une lame d'eau afin d'obtenir un habitat favorable aux canards et aux autres espèces hivernantes, comme les Vanneaux huppé, Grues cendrées ou les Cigognes blanches.

- Mise en eau des chaumes après la moisson. Les précipitations peuvent parfois suffire.
- Tenir un niveau d'eau d'environ 5 cm au niveau des chaumes. Les sillons des roues sont alors davantage noyés.
- Il n'est pas nécessaire de maintenir une hauteur d'eau trop élevée. Noyer les chaumes sera bénéfique pour les décomposer, mais moins attractifs pour les canards.
- Un niveau constant par apport d'eau ou vidange peut être conservé pendant la saison de chasse.
- Le passage de roues-cages peut être envisagé pour rendre le milieu plus attractif, en travaillant les chaumes.
- En cas d'absence de rotation de culture l'année suivante, il est intéressant de laisser les chaumes inondées jusqu'à la fin de la saison de chasse.

TÉMOIGNAGE

Jean-Claude Mouret

Ingénieur de recherche à l'INRAE

La culture du riz en Camargue est de type irriguée avec un contrôle de la lame d'eau adapté à la situation culturale de chacune des rizières. On distingue deux modalités de gestion de l'irrigation en fonction :

- *de l'altitude de la parcelle et donc de la proximité de la nappe phréatique salée ;*
- *de la rotation des cultures.*

Ainsi sur les terres « basses » d'altitude inférieure à 50 cm et souvent proches des marais, la monoculture du riz avec submersion d'eau douce s'impose pour dessaler la couche superficielle du sol et permettre ainsi la croissance et le développement du riz. Dans ce contexte, la submersion de la rizière commence au mois d'avril après la préparation du sol et quelques jours avant le semis. La lame d'eau est alors maintenue à des niveaux adaptés aux contraintes climatiques ou parasitaires. En octobre, la récolte du riz est préférentiellement effectuée sur un sol inondé. La paille et les chaumes restent submergés et progressivement décomposés. Au début du mois de février, la rizière est asséchée pour permettre à nouveau la préparation du sol et l'installation de la culture suivante. Cette pratique culturale est consommatrice d'eau douce mais elle permet de maîtriser la pression saline, d'améliorer le statut organique du sol et de limiter l'infestation de certaines adventices, en particulier les riz « sauvages » ou riz « crodos », lesquels impactent significativement le rendement du riz.

Sur les terres « hautes » la rotation culturale riz/cultures pluviales : céréales, oléagineux, permet d'extérioriser le potentiel productif du milieu physique tout en préservant les équilibres biologiques fragiles (ce système de culture correspond bien aux exigences de l'agriculture biologique). Dans ce contexte, la gestion hydraulique des parcelles est adaptée au système de culture mis en place. Dans ce cas, les parcelles sont inondées du mois d'avril au mois de septembre, uniquement pendant le cycle cultural du riz.

Mosaïque d'habitats et connectivité

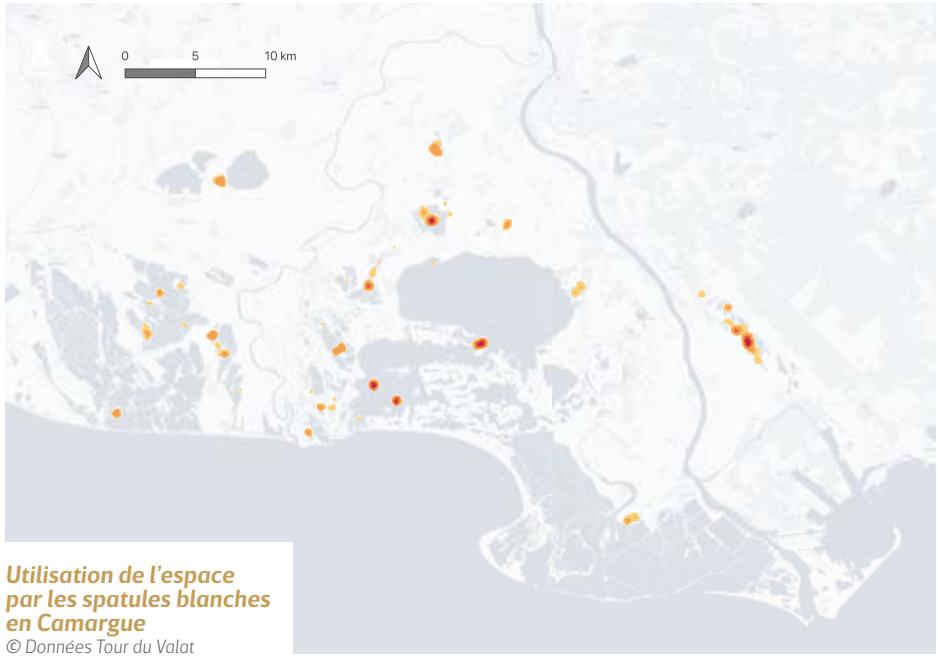
Le terme de « mosaïque » en écologie est associé à la prise en compte de l'hétérogénéité spatiale des habitats et de leurs zones d'interface. Il est utilisé pour désigner à la fois la structure d'un paysage et son fonctionnement.

Loin d'être uniforme, une zone humide abrite souvent une mosaïque d'habitats, tant à l'échelle d'un grand territoire de plusieurs centaines ou dizaines de kilomètres carrés que sur une surface de quelques mètres carrés. Cette mosaïque résulte des variations, voire micro variations, de la nature du sol, du relief, du degré d'humidité, de la salinité ou encore du stade d'évolution du milieu humide.

Quelle que soit l'échelle à laquelle on désigne une mosaïque d'habitats, l'intérêt de celle-ci réside dans la diversité de milieux qui la composent et qui sont ainsi favorables à une faune et une flore variées. La richesse biologique de la Camargue est liée à la capacité de cette mosaïque d'habitats à assurer des fonctions essentielles aux cycles biologiques des espèces qui les fréquentent. Au sein de ces mosaïques, plusieurs zones d'un même habitat peuvent être présentes.

Carte de densité des zones les plus utilisées par 91 spatules blanches équipées de balises GPS entre 2016 et 2023.

Les couleurs plus foncées indiquent une plus forte présence des oiseaux sur le site.
Cette carte montre l'utilisation tout au long de l'année de zones humides gérées très différemment.
La complémentarité entre les modes de gestion semble profiter à l'espèce
(d'après Ferreira et al. 2024, en préparation).



Utilisation de l'espace par les spatules blanches en Camargue
© Données Tour du Valat



Mosaïque d'habitat
© Antoine Arnaud - OFB

La connectivité structurelle correspond à la configuration spatiale des taches d'habitats. Plus la proximité entre deux taches d'habitat est grande, plus ces taches seront structurellement connectées.

La connectivité des habitats garantit de meilleurs échanges pour la faune, en créant des corridors de déplacement, par exemple. Pour les oiseaux d'eau, la présence d'habitats complémentaires peut leur permettre de trouver à la fois une zone refuge (qu'ils utiliseront en journée comme remise) et une zone d'alimentation (pour le gagnage nocturne). Un tel réseau écologique renvoie ainsi à l'espace fonctionnel au sein duquel une espèce peut réaliser l'ensemble de son cycle de vie. Il comprend à la fois les différents habitats qu'une espèce peut occuper au cours de sa vie, et les milieux facilitant ses déplacements quotidiens, annuels ou intergénérationnels.

Perte d'habitat et fragmentation ne sont pas synonymes, et peuvent avoir des implications différentes pour la conservation. Si le déclin d'une espèce est lié à la fragmentation de ses habitats, la création de corridors connectant les fragments peut contribuer à réduire leur isolement. En revanche, si le déclin est lié à la perte globale d'habitat, cette stratégie n'aura que peu d'effet et une restauration d'habitats de superficie et de qualité suffisantes serait, dans ce cas, plus appropriée.

Face aux changements agricoles et climatiques, la Camargue tire certainement sa résilience sociale et écologique de sa diversité d'habitats, de leurs diversités de gestions et de leurs complémentarités à l'échelle du grand delta. Cependant la fragmentation croissante des milieux, liée à une spécialisation croissante des objectifs de gestion, se traduit par des modes de gestion de l'eau de plus en plus individuels qui rendent difficile la gestion collective, malgré les efforts entrepris dans ce sens.

TÉMOIGNAGE

Jean-Louis Fidani / *Ancien gestionnaire de chasse communale*

La Camargue, depuis les années 1850/60 et la construction des digues, a été façonnée par l'homme. Les différents habitants, les différents métiers, les différentes passions des uns et des autres (agriculture, élevage, chasse, pêche, salins, et plus récemment protection de la nature) sont à l'origine de cette mosaïque de milieux qui fait la richesse de notre Camargue. Il reste donc à sauvegarder toutes ces «coopérations» parfois compliquées, car elles ont fait leurs preuves depuis des décennies.

4

ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont des espèces accidentellement ou intentionnellement introduites par l'homme en dehors de leur aire de distribution naturelle, qui engendrent des déséquilibres suite à leur propagation rapide. Elles constituent la cinquième cause de perte de biodiversité dans le monde. Des répercussions socio-économiques, voire sanitaires, sont parfois constatées.

Les espèces introduites n'induisent pas toutes des conséquences négatives au sein des écosystèmes dans lesquelles elles s'installent. Seule une partie d'entre elles est à l'origine d'impacts négatifs, directs ou indirects. Ces impacts sont plus ou moins aisés à mesurer et tantôt positifs, tantôt négatifs, à l'image de l'Écrevisse de Louisiane. Elle prospère désormais en Camargue et figure à la fois dans le régime alimentaire de nombreuses espèces protégées (Cigogne blanche, Loutre d'Europe, Héron pourpré, Cistude d'Europe, etc.), mais fragilise les berges et les digues par ses nombreux terriers. Elle a aussi participé à la raréfaction de certaines communautés végétales et d'amphibiens. Nombre de ces espèces invasives ont une capacité de reproduction élevée ainsi qu'un potentiel de dispersion et de compétition remarquable, qui peut être accru à la faveur de conditions propices, leur permettant d'étendre rapidement leur aire de répartition. De plus, ces espèces sont souvent dépourvues d'ennemis naturels, compétiteurs ou prédateurs.

Bien que le phénomène des invasions biologiques soit connu depuis des décennies, il persiste une certaine méconnaissance du problème chez de nombreux acteurs de terrain. C'est grâce à une bonne surveillance du territoire que l'on peut intervenir tôt dans la gestion d'une population. Or, plus on intervient tôt contre une espèce exotique envahissante, plus les chances de succès sont grandes.

Si la prévention est une composante importante de la gestion de la problématique, elle n'est pas toujours suffisante pour réduire l'impact des espèces exotiques envahissantes : des actions de contrôle, voire d'éradication, sont souvent nécessaires également. La gestion des plantes exotiques envahissantes est une tâche particulièrement complexe.

L'éradication locale est bien sûr préférable au contrôle, mais n'est pas toujours atteignable. Le contrôle est généralement envisagé dans des sites fortement envahis. Il permet le (re) développement d'une flore indigène variée, ainsi qu'une réduction des nuisances directes et indirectes de l'EEE. La lutte contre les EEE demande des investissements financiers et humains conséquents. Dès lors, il est évident que toutes les espèces ne pourront pas être gérées dans tous les sites envahis. Il y a donc lieu de définir des priorités d'actions, en fonction de la stratégie générale adoptée pour chaque espèce, du positionnement spatial et des chances de succès.

Il est essentiel de tenir compte de la biologie de la plante que l'on veut éradiquer ou contrôler. En particulier, ses modes de reproduction et de dispersion doivent être bien cernés. Certaines plantes sont capables de reproduction végétative (à partir de fragments de tiges ou d'organes souterrains), d'autres se reproduisent par graines, d'autres encore combinent les deux modes de reproduction. Les jussies, par exemple, ont de fortes capacités de reproduction et de dispersion par reproduction végétative. Il faut donc veiller à ne pas propager de fragments de tiges. Mais dans certains sites, elles peuvent aussi avoir une production de graines significative, ce qui peut s'observer facilement sur le terrain. Dans une telle situation, la banque de graines du sol est un élément important à considérer dans la lutte, car, même en éliminant toutes les plantes présentes, des plantules pourraient germer par la suite.

Même si les opérations de contrôle sont reconduites tous les ans, l'éradication peut difficilement devenir un objectif atteignable. En effet, la limitation ou l'éradication (manuelle ou mécanique) se soldent souvent par l'échec, ce qui pose la question de la pérennité des résultats obtenus. La surveillance et la rapidité d'intervention sont des éléments clés du contrôle des EEE. Une autre stratégie d'action, souvent bien plus efficace et moins onéreuse à long terme, est d'intervenir sur les conditions écologiques, en particulier sur les niveaux d'eau (qui peuvent par exemple permettre de contrôler le *Baccharis*) ou la salinité (pour contrôler la jussie).



Marais envahi par la jussie
© Benoit Girard - OFB

Séneçon en arbre
(Baccharis halimifolia)

> Fiche d'identité

- Origine géographique : Amérique du Nord.
- Buisson arbustif atteignant environ 4m de hauteur, au feuillage semi-persistant à caduc selon les conditions hivernales
- Son mode de reproduction principal est sexué, avec des arbres mâles et femelles distincts. La floraison a lieu d'août à septembre.
- Les inflorescences produisent une importante banque de graines qui sont disséminées essentiellement par le vent.
- Se développe sur différents types de zones humides : prés humides, marais, roselières, jonchaies, haies, friches, levadons.

> Impacts écologiques

- Impacte fortement les roselières où les *Baccharis* remplacent les roseaux ou les marisques.
- Forme des massifs denses et diminue la richesse spécifique.
- Entraîne un changement dans la composition spécifique des communautés envahies.
- En bloquant l'accès à la lumière, conduit à la régression des espèces herbacées.
- Impacte les communautés d'oiseaux en réduisant l'attractivité des sites de nidification ou d'alimentation.
- Inflorescences allergisantes.
- Diminue la productivité des pâturages.
- En formation dense, favorise les remises à sangliers.

Baccharis
© François Cavallo



> Méthodes de contrôle ou d'éradication

Manuelle

L'arrachage manuel au louchet de jardinerie ou au baccharrache (sorte de fourche à 2 doigts avec plateau d'appui, inventée spécifiquement pour l'arrachage manuel du *Baccharis*) est une méthode efficace à appliquer sur les jeunes pieds (moins de 3 ans, < 1 m), sur des stations nouvelles ou encore peu étendues. L'arrachage est plus facile en fin d'hiver, avec des sols humides. Pour les individus qui seraient en capacité de produire des graines, il est recommandé d'agir avant la floraison. Veiller à bien enlever le système racinaire afin d'éviter le rejet.

Pour les gros individus, après la coupe, la souche peut être dévitalisée avec du sel. Cette méthode semble efficace sur des stations présentant des contraintes fortes (salinité, sécheresse), mais son résultat est mitigé en bord de canal d'irrigation. Il est à noter que le sel est interdit comme herbicide. Néanmoins, suite à diverses expériences menées via des dérogations, et une demande auprès de la commission européenne, celle-ci a autorisé l'emploi du sel comme herbicide uniquement contre le *Baccharis* et dans des zones littorales.

Une demande similaire pour utiliser le sel contre la jussie a été déposée auprès de la commission européenne, et est en attente d'instruction.

Mécanique

Pour les individus isolés ou des groupements de faible densité, l'arrachage et la coupe à moins de 10 cm du sol réduisent fortement sa propagation. En raison des rejets de souche et des semences contenues dans le sol, un arrachage manuel des jeunes repousses doit être répété plusieurs fois. La coupe doit avoir lieu avant la floraison.

Pour les peuplements plus denses sur de grandes surfaces, le gyrobroyage peut être envisagé, notamment à l'aide d'un broyeur forestier. Cette opération lourde et non sélective doit être utilisée sur des zones fortement envahies où seuls des *Baccharis* sont présents.

Cette méthode nécessite l'accessibilité des engins aux zones à traiter, et requiert impérativement de coupler la gestion des repousses avec une autre méthode (inondation, pâturage, etc.).

Dans des peuplements denses, le dessouchage des individus adultes est difficilement réalisable. Au-delà d'interventions longues et coûteuses, il provoque des perturbations relativement importantes au niveau du sol.

Périodes d'intervention : de mi-juillet à fin février, en dehors des périodes de reproduction de la faune.

Brûlage

Le brûlage dirigé se révèle inefficace voire contre productif. Les rejets de souche après le passage du feu et l'ouverture brutale du milieu favorisent la germination des graines dans le sol et la croissance des jeunes plants.

TÉMOIGNAGE

Benoit Girard / *Gestionnaire des Grandes Cabanes Sud*

Avec la jussie, l'autre espèce exotique envahissante à enjeu, en Camargue, est le Baccharis. Plusieurs méthodes sont mises en œuvre sur le site des Grandes Cabanes Sud selon les habitats, optimisant le contrôle de cette espèce. Sur les îlots de roselières, un gyrobroyage forestier est effectué pendant les assecs des marais, rapidement suivi d'une inondation minimum d'un mois permettant de tuer les pieds avant leur repousse. A noter que s'il n'est pas possible d'avoir un courant d'eau continu afin de « rincer » le marais, il est nécessaire de prévoir l'exportation des broyats. Parallèlement, un dessouchage manuel ou mécanique est réalisé chaque année sur les secteurs en voie de colonisation ou de repousse et sur les zones terrestres, en priorisant la fin de l'été (août-septembre), pendant la redescente de sève des arbustes, qui les rend plus fragiles.

Joël Gaillardet / *Gestionnaire de chasse*

Concernant les Baccharis, Oliviers de Bohême et Herbes de la pampa, la destruction s'est faite mécaniquement avec tracteur et gyrobroyeur sur les parties hautes et accessibles, après avoir coupé à la tronçonneuse, au plus ras possible, les plus gros pieds. Un entretien régulier est nécessaire car la repousse est permanente, mais plus facile et rapide sur de jeunes pousses.

Très important : surtout ne pas compter sa peine, ses heures et cette volonté de préserver la beauté de ces milieux camarguais, si fragiles soient-ils.

Comment financer la lutte contre cette espèce exotique envahissante ?

— Natura 2000 - Zoom sur l'action "chantier de contrôle du *Baccharis*"

Via un contrat Natura 2000, cette mesure permet de financer certains engagements pour lutter contre la présence du *Baccharis*, en conformité avec les réglementations en vigueur. Le contrat prend en charge la mise en place des chantiers, le bûcheronnage, la coupe d'arbres, le dessouchage et le gyrobroyage.

Pour en savoir plus, contactez le PNR de Camargue ou le Syndicat mixte de Camargue gardoise.

Jussies

(Ludwigia grandiflora et Ludwigia peploides)

> Fiche d'identité

- Origine géographique : Amérique du Sud.
- Plantes vivaces amphibies se développant sous formes d'herbiers denses.
- Apprécient les eaux très ensoleillées, stagnantes ou faiblement courantes.
- Peu exigeantes en termes de nutriments et de substrats, mais leur croissance est plus rapide dans les milieux riches en éléments nutritifs.
- La multiplication végétative est le principal moyen d'extension des jussies dans les milieux aquatiques. Les fragments de tiges constituent des boutures dès lors qu'ils comportent un nœud.
- Leur rhizome peut atteindre 6 m de long.

> Impacts écologiques

- Concurrence avec la flore aquatique immergée en empêchant la pénétration de la lumière vers le fond.
- Baisse locale de la diversité végétale et animale.
- Modification des caractéristiques physico-chimiques des milieux par la diminution du taux d'oxygène dissous et du pH.
- Accélération du comblement des milieux colonisés par l'abondante matière organique qu'elles produisent, allant parfois jusqu'à totalement combler certains plans d'eau ou canaux.
- Réduction des capacités de dispersion et de fuite de certaines espèces, comme les jeunes oiseaux d'eau non volants.



Jussie
© François Cavallo

> *Méthodes de contrôle ou d'éradication*

Manuelle

L'arrachage manuel doit être réservé aux débuts de colonisation ou à des herbiers peu étendus et faiblement enracinés (inférieurs à 1000 m^2). Cette technique s'avère néanmoins la plus efficace et la moins perturbatrice pour le milieu, permettant un travail sélectif. L'intervention doit se faire en début de saison végétative (mai-juin), mais pas trop tôt : l'herbier doit avoir eu le temps de se développer pour limiter les risques d'oublis. Des passages réguliers sont nécessaires au cours de la saison (jusqu'en septembre) sur la même station pour éliminer les repousses.

Les produits d'arrachage doivent impérativement être stockés en dehors des zones humides ou susceptibles d'être soumises aux inondations. L'idéal est de répandre la plante sur une bâche en couche peu épaisse pour la faire sécher rapidement.

Afin de prévenir l'établissement des jussies lors des apports artificiels d'eau, il est possible d'installer des grilles à mailles fines aux entrées d'eau, afin de réduire le nombre de brins susceptibles de rentrer dans un plan d'eau. La pose de barrages flottants au débouché des canaux et leur maintenance régulière (enlèvement des végétaux flottants accumulés) est également un moyen de contrôler l'installation de des jussies.

Mécanique

L'arrachage mécanique s'applique à des herbiers étendus : il s'effectue en juin-juillet lorsque les herbiers sont suffisamment développés, mais avant fructification pour éviter tout problème de germination (en particulier dans le cas de Ludwigia peploides). La pose de filtres, filets ou grillages est indispensable autour de la zone à traiter afin d'éviter la dispersion des boutures. L'arrachage mécanique se fait préférentiellement à l'aide d'un godet à griffe (le godet simple ayant tendance à enfouir les jussies dans les sédiments).

L'efficacité est accrue lorsque les travaux sont suivis de finitions manuelles. Un ou deux passages sont conseillés pour le reste de la saison, ainsi qu'un suivi régulier les années suivantes.

Hydraulique

La mise en assec est régulièrement utilisée dans les étangs et marais. Son efficacité dépend de sa durée et du degré de dessiccation atteint en profondeur, afin de faire remonter le sel en surface. Plusieurs mois d'assec sont nécessaires. Cette opération n'éradique pas la plante, qui se maintient sous forme terrestre, mais l'affaiblit. Des assecs annuels peuvent limiter ou éviter toute prolifération de la jussie. Combiner l'assec à des arrachages ou un autre traitement augmente les chances de l'éliminer.

⚠ **Depuis 2009 en France, l'utilisation d'herbicides est interdite dans les milieux humides ou aquatiques. De plus, l'utilisation d'herbicides est interdite à moins de 5 m d'un cours d'eau ou d'une zone de captage, et inappropriée en sites naturels. Les méthodes de lutte chimique ont des impacts négatifs sur l'environnement et la santé humaine : il est indispensable de privilégier des méthodes alternatives. Il est nécessaire de se tenir au courant de la législation en vigueur en matière d'utilisation de produits phytosanitaires :** http://e-phy.agriculture.gouv.fr/

De plus, l'emploi de pesticides n'est souvent qu'une réponse temporaire, qui n'agit pas sur la cause du problème.

⚠ **Le faucardage ne doit pas être utilisé comme moyen de gestion des jussies, car il crée des milliers de fragments susceptibles de dériver et coloniser d'autres sites, et ne permet pas la régulation des populations.**

⚠ **Bien que naturel et testé depuis plusieurs années, le sel est interdit comme herbicide par la commission européenne. Toutefois depuis 2021, elle l'a autorisé pour dévitaliser les souches de *Baccharis*. Une demande d'autorisation contre la jussie a été déposée.**

TÉMOIGNAGE

Benoit Girard */ Gestionnaire des Grandes Cabanes Sud*

Le domaine des Grandes Cabanes Sud expérimente des méthodes de lutte contre les espèces exotiques envahissantes qui soient facilement reproductibles et compatibles avec la préservation de la biodiversité. Des tests de lutte mécanique ont été effectués sur la jussie. Un disquage en surface (moins de 10 cm) est effectué sur marais asséchés et renouvelé au bout de 15 jours. Le marais est remis en eau a minima 15 jours après le dernier disquage. Le suivi des plantes aquatiques montre que dans ces conditions, le cortège de plantes aquatiques est maintenu (le choix de la profondeur maximale du disquage est dans ce cas primordial). Cette méthode permet de récupérer de grandes surfaces rapidement et sur le moyen terme. En parallèle, au printemps, un arrachage mécanique à l'aide d'une pelle avec une griffe est réalisé dans le canal principal d'irrigation du site, couplé à des chantiers d'arrachage manuel pour éliminer tous les résidus. La combinaison de ces différentes méthodes permet de garder le contrôle sur la jussie.

Joël Gaillardet */ Gestionnaire de chasse*

Concernant les plantes invasives, et plus particulièrement la jussie, j'ai réussi à maîtriser sa prolifération en procédant à des assecs les plus longs possibles avant remise en eau du marais, et en disquant celui-ci régulièrement sur une faible profondeur en période de forte chaleur (racines mises à mal par le soleil et les remontées de sel). La mise en place de filtres ou tamis successifs aux entrées d'eau a, je pense, permis de limiter la propagation des nouveaux rhizomes. Le résultat a été assez convaincant, surtout sur les parties découvertes. Certes, sur les bords de roselières, sa présence reste évidente, mais maîtrisée.

Je n'ai jamais personnellement expérimenté l'apport de sel mais, par contre, l'arrachage manuel m'a donné quelques belles suées !

Chiendent d'eau

(Paspalum distichum)

> Fiche d'identité

- Origine géographique : Amérique du Sud.
- Graminée vivace, formant des colonies assez denses. Sa multiplication végétative par fragmentation des stolons et des rhizomes lui permet une croissance rapide.
- Sa productivité semble optimale avec des hauteurs d'eau proches de 30 cm au début du printemps.
- Il se reproduit également par graines. Les floraisons s'étalent de juillet à octobre.
- Le Chiendent d'eau est peu tolérant à un assec précoce (printemps). Il ne survit pas au-delà d'une salinité de 4g/l.

> Impacts écologiques

- Les tapis denses de chiendent concurrencent et remplacent la végétation indigène, en particulier les communautés de characées.
- Dégradation d'habitats par uniformisation des milieux humides.
- Impact sur les populations de poissons et d'insectes.
- Adventice du riz.

Chiendent d'eau
© François Cavallo



> Méthodes de contrôle ou d'éradication

Manuelle

L'arrachage manuel n'est envisageable que pour des surfaces limitées. L'ensemble des rhizomes et stolons doit être extrait.

Hydraulique

Un assèchement prolongé durant le printemps et l'été peut contrôler cette espèce. S'il existe une possibilité d'entrée d'eau saumâtre, cette eau peut théoriquement éliminer la plante qui ne tolère pas le sel.

Mécanique

Une coupe rase des touffes avant la fructification, au mois de juin, peut être appliquée sur la zone envahie pour contrôler l'espèce. Cette technique limite la production de graines mais ne permet pas d'éradiquer la plante.

Pâturage

Bien que couramment consommée par le bétail, cette plante présente des qualités fourragères médiocres. Elle est principalement consommée par défaut si rien d'autre n'est disponible. Le bétail va contrôler principalement d'autres espèces et, par son piétinement, va favoriser la reproduction végétative (bouturage). Le pâturage n'est pas un moyen efficace pour réduire le recouvrement du chiendent d'eau.

TÉMOIGNAGE

Georges Perez / *Gestionnaire de Notre Dame d'Amour*

Étant un gérant amateur de chasse, depuis l'âge de 24 ans, je peux dire que c'était mieux avant. Je n'avais aucun problème avec ces plantes invasives comme la jussie ou le Chiendent d'eau.

J'ai vraiment essayé avec des moyens naturels et inoffensifs, comme l'assèchement du marais pour le Chiendent d'eau, une remise en eau tardive, comme pour cette dernière saison 2023-2024 où j'ai remis l'eau dans une partie du marais le 8 septembre. Même en ayant mis un gros tampon d'eau, c'est-à-dire une cinquantaine de centimètres en un peu plus d'une semaine, j'ai vu, hélas, le chiendent renaitre alors qu'il était jaune, comme brulé.

Cette année, j'ai laissé l'eau, beaucoup d'eau, en pensant que les herbiers allaient prendre le dessus. Hélas, pas du tout, cela l'a un peu éclairci et, je pense, en laissant l'eau pour l'année prochaine, donner un coup de roue cage en février, en espérant que les herbiers prennent le dessus.

Par contre, je remarque que j'avais une dizaine de Baccharis sur un lévadon que j'ai noyé avec une vingtaine de centimètres d'eau et cela a marché, ils sont complètement morts.

Azolla
(Azolla filiculoides)

> Fiche d'identité

- Origine géographique : Amérique du Nord.
- Petite fougère aquatique flottante, annuelle voire vivace, formant des tapis denses à la surface de l'eau, de couleur verte à rougeâtre, d'environ 1-2 cm de diamètre, flottant librement à la surface de l'eau.
- Se développe dans des eaux calmes ou stagnantes, moyennement à très riches en nutriments.
- Se reproduit principalement par voie végétative à partir de la fragmentation des tiges. Ces fragments sont ensuite disséminés par l'eau et la faune.
- Croissance rapide, une surface d'eau colonisée peut doubler en moins de sept jours.



Azolla
© François Cavallo

> Impacts écologiques

- Diminue l'intensité lumineuse.
- Effet néfaste sur la photosynthèse des plantes submergées.
- Bloque les échanges gazeux (anoxie).
- Limite le réchauffement de l'eau.
- Accélère la sédimentation des matières organiques et donc l'eutrophisation des eaux.
- Élimine les plantes submergées dans les plans d'eau envahis.

> Méthodes de contrôle ou d'éradication

Manuelle

Une gestion manuelle peut être réalisée en prélevant le tapis à l'aide de filets à petite maille (1 cm). Attention à ne pas disperser des fragments. Il est préconisé de le faire dès de faibles superficies observées.

L'Azolla fausse-fougère est difficile à contrôler mécaniquement du fait de sa petite taille.

Herbe de la pampa
(Cortaderia selloana)

> Fiche d'identité

- Origine géographique : Amérique du Sud.
- Plante herbacée vivace de 2 à 4 m de haut constituée de multiples pieds et formant de grosses touffes de 2 m de diamètre.
- Se développe préférentiellement sur des sols humides, doux et de préférence bien drainés.
- Fleurs regroupées en inflorescences formant des plumeaux blanchâtres d'aspect duveteux. Floraison de juin à octobre.
- Produit une très grande quantité de graines (plusieurs millions par individu)

> Impacts écologiques

- Plante hautement compétitive qui colonise rapidement les milieux ouverts.
- Son importante biomasse souterraine capte les nutriments au détriment des autres plantes, plus petites et moins compétitives.
- Structure les communautés végétales dont elle diminue la diversité.
- Plante allergisante.

> Méthodes de contrôle ou d'éradication

Manuelle

Privilégier un arrachage précoce des jeunes plantes. Le système racinaire est encore peu développé.

Un traitement préventif peut être appliqué en coupant les panicules (plumeaux) avant la dissémination des graines pour éviter leur propagation.



Herbe de la pampa
© François Cavallo

Mécanique

L'arrachage mécanique est une technique efficace permettant de déraciner les touffes adultes. Les plants doivent être arrachés en prenant soin d'éliminer toutes les racines.

Inefficace

L'herbe de la pampa n'est pas affectée par des coupes répétées qui ne diminuent en rien la production de feuilles ou de tiges florales l'année suivante.

Par sa faible valeur fourragère et le peu d'appétence manifestée par les herbivores (feuilles coupantes notamment), le pâturage n'est pas recommandé.



Ragondin
© Envato

Autres espèces envahissantes

De nouvelles espèces exotiques envahissantes végétales sont apparues récemment en Camargue et sont particulièrement à surveiller : Herbe à alligator, Laitue d'eau ou encore Bourreau des arbres. L'observation, la vigilance et la demande d'informations, notamment auprès du Parc naturel régional de Camargue et du Syndicat Mixte Camargue Gardoise, sont de mise vis-à-vis d'espèces nouvellement observées sur un site.

Le Ragondin, originaire d'Amérique du Sud, et le Rat musqué, originaire d'Amérique du Nord, sont des espèces introduites en France notamment pour l'élevage et la commercialisation de fourrure. Leur présence dans les zones humides provoque de nombreux désagréments, notamment par les creusements de terriers qui entraînent l'effondrement des berges et l'affaiblissement des ouvrages hydrauliques. Le Ragondin et le Rat musqué sont classés "espèces susceptibles d'occasionner des dégâts" (ESOD). Elles peuvent être régulées par des piégeurs agréés au tir et piégeage, en utilisant des pièges de catégorie 1, relevés tous les matins avant midi. La pose de piège nécessite une déclaration en mairie.

5
PERSPECTIVES

Ces dernières années, la Camargue est souvent présentée comme une des zones en France les plus vulnérables aux effets du changement climatique, en raison principalement de l'augmentation du niveau de la mer attendue dans les différents scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

La salinisation des eaux et des sols, la dynamique littorale, l'élévation accélérée du niveau de la mer, les périodes de sécheresse et de canicule de plus en plus fréquentes et plus longues sont des marqueurs de ce processus déjà visibles dans le delta. Ces phénomènes ont et auront une incidence sur les milieux naturels et in fine sur la répartition spatiale et temporelle de la faune.

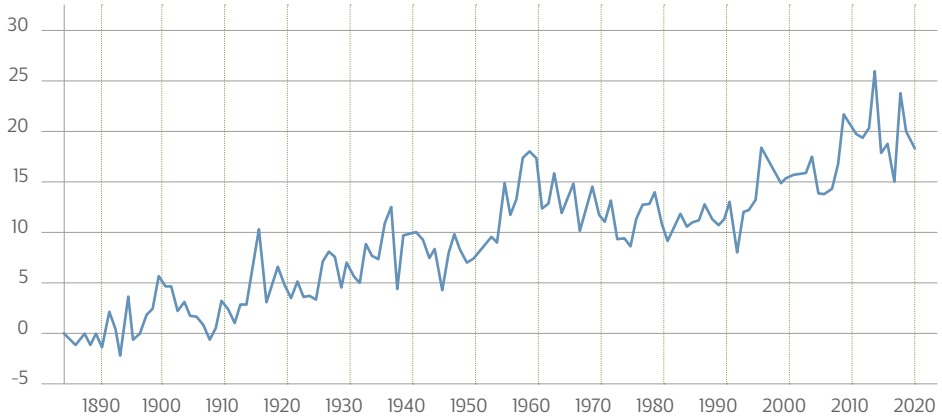
Déficit hydrique annuel, remontée du coin salé dans les nappes, remontée du biseau salé dans les deux bras du Rhône,... Les causes de la salinisation sont diverses et tendent à être plus intenses et fréquentes avec les changements climatiques.



© François Cavallo

Évolution en centimètre du niveau de la mer à Marseille mesurée par le marégraphe

© Alain Coulomb



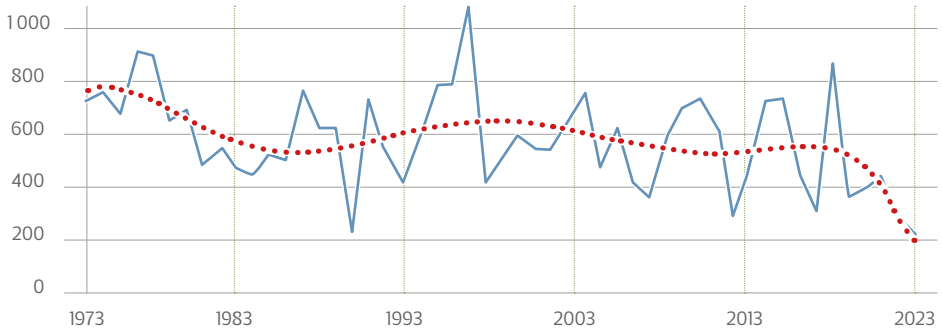
Quelles conséquences pour les marais ? Pour garder une durée d'inondation actuelle ou maintenir des marais en eau toute l'année, il faudra dorénavant un apport d'eau plus important pour faire face à l'augmentation de l'évaporation et aux précipitations moins abondantes et aléatoires. Les mises en eau des marais (ou apports supplémentaires) l'été pour une gestion cynégétique pourraient se heurter à de nouvelles problématiques : l'accès à la ressource et la qualité de l'eau. Ces apports d'eau proviennent du Rhône mais, l'été, dès lors que son débit descend sous 300 m^3/s, le biseau salé remonte de plusieurs kilomètres dans le fleuve. Selon une étude récente de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, le débit d'étiage d'été du fleuve pourrait baisser de 20% d'ici 30 ans, alors que l'eau du fleuve est de plus en plus sollicitée en amont pour des usages agricoles ou industriels.

Le risque est alors de pomper une eau saumâtre. Le débit du Petit Rhône étant bien moindre, ce phénomène sera accentué du côté ouest du delta.

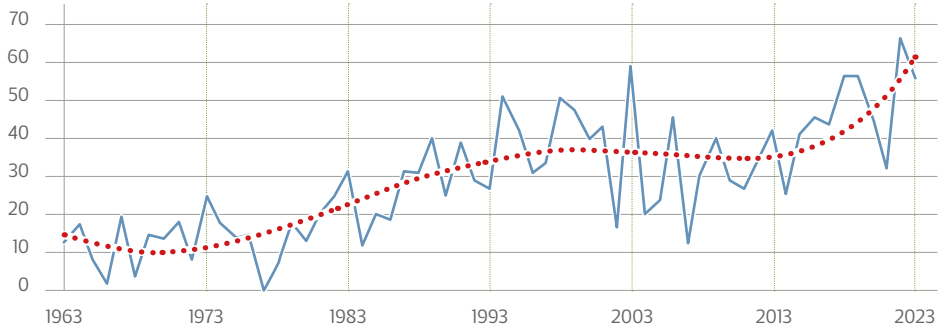
Données météorologiques de la station Météo France de la Tour du Valat

© Données Météo France

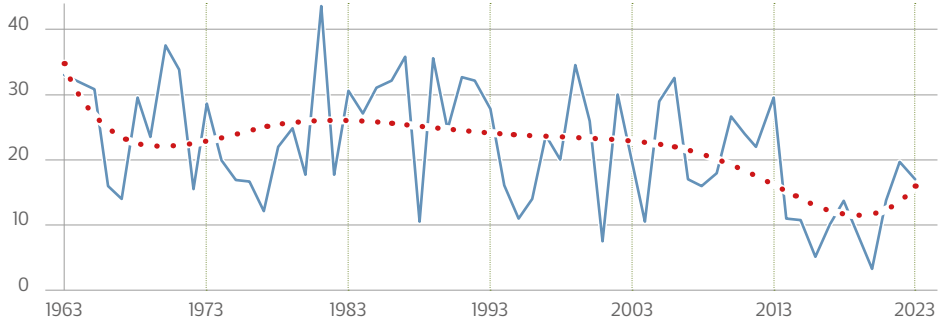
Total pluviométrie (mm)



Nombre de jours avec température maximum quotidienne ≥30°



Nombre de jours avec gelée



Certains marais d'eau douce ne pourront plus être maintenus avec des coûts raisonnables et deviendront sans doute saumâtres. Faudra-t-il faire rentrer le plus d'eau possible en fin d'hiver pour maintenir une lame d'eau douce suffisante ? Avec toutefois le risque de développement de certaines espèces invasives ?

La question des frais de pompage, lorsqu'il y a lieu, sera également au cœur des réflexions. De nombreuses propriétés ne peuvent alimenter leur marais en gravitaire, faute d'infrastructure adéquate à la prise d'eau sur le Rhône ou à cause du dénivelé des terrains.

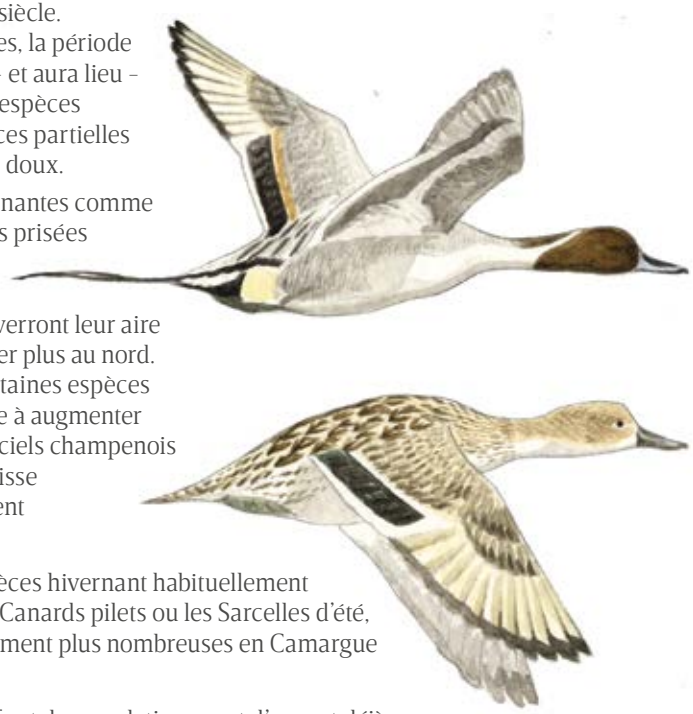
Des apports d'eau supplémentaires, et donc des coûts de pompage, mettront alors leur modèle économique actuel en question.

Une réflexion territoriale sera certainement à mener afin de penser l'alimentation en eau des marais non plus par le prisme de la propriété, mais par celui d'une entité regroupant plusieurs domaines voisins, à l'échelle du périmètre d'irrigation et de drainage (ASA) voire à l'échelle de l'entité géographique à laquelle le marais appartient (Camargue gardoise, Grande Camargue ou Plan du Bourg).

Un changement de régime d'inondation des marais et/ou un changement de la nature de l'eau sont susceptibles d'impacter certains habitats et espèces. Par exemple, faute d'apports d'eau douce suffisants, des marais fluvio-lacustres et des roselières sont vulnérables à une hausse de la salinité. Si les premiers verront une évolution de leurs herbiers vers de nouvelles communautés tolérantes aux eaux saumâtres (éventuellement propres aux zones humides méditerranéennes), les secondes seront bien plus négativement marquées et fortement réduites, avec un impact sur toute la faune qui les occupe.

Au-delà des modifications de milieux, avec le changement climatique, les périodes de migration changent aussi selon l'évolution de la température. Les dates moyennes de retour des oiseaux migrateurs au printemps ont avancé de deux jours par décennie dans la seconde moitié du XXe siècle.
Pour beaucoup d'espèces, la période de reproduction a déjà – et aura lieu – plus tôt. Notons que les espèces sédentaires ou migratrices partielles bénéficieront des hivers doux.

Certaines espèces hivernantes comme les Sarcelles d'hiver, très prisées par les chasseurs, descendront moins hiverner dans le sud et verront leur aire d'hivernage se contracter plus au nord. Déjà, les effectifs de certaines espèces de canards ont tendance à augmenter sur les grands lacs artificiels champenois tandis qu'ils sont à la baisse en Camargue, notamment en début d'hiver.



Canard pilet

À l'inverse, d'autres espèces hivernant habituellement plus au sud, comme les Canards pilets ou les Sarcelles d'été, vont devenir potentiellement plus nombreuses en Camargue entre octobre et janvier.

Ces évolutions d'effectifs et de populations sont d'ores et déjà visibles avec quelques cas notables : l'hivernage croissant des Grues cendrées et des Cigognes blanches depuis une dizaine d'années, l'augmentation et la reproduction des Ibis falcinelles et, dans une moindre mesure, des Spatules blanches ; tandis qu'en opposition, les canards plongeurs tels le Fuligule morillon ou le Fuligule milouin ne sont plus ou très peu présents dans le delta en hiver.

Les évolutions de certaines populations d'oiseaux ou de sangliers pourraient accroître les dégâts agricoles si les marais sont rarement mis en eau naturellement ou de façon trop tardive par rapport à leurs besoins. Les suivis réalisés par les scientifiques, les ornithologues amateurs et les gestionnaires de chasses ou d'espaces protégés seront importants pour évaluer ces changements, les comprendre et les intégrer dans les modes de gestion et d'exploitation du territoire.

Dans ce nouveau contexte, l'un des principaux enjeux des mois et années à venir consiste à continuer de partager les informations, à renforcer un dialogue effectif pour explorer ensemble les dynamiques sociales et écologiques à venir et mieux s'y préparer.

Au terme de ce modeste livret, nous espérons qu'il permettra d'abord aux gestionnaires de marais chassés de mieux appréhender l'état et l'évolution de leurs milieux, mais aussi de porter attention à la faune et à la flore non ciblées par leurs objectifs de gestion. Nous souhaitons qu'il permette aussi d'élargir leur responsabilité et le soin qu'ils apportent à leurs territoires de chasse à toute la biodiversité qu'ils abritent ou pourraient abriter. Les visites de sites et les discussions entre gestionnaires, scientifiques et experts divers ont montré tout leur intérêt en facilitant une reconnaissance sociale des expériences des uns et des autres, une meilleure connaissance des attentes et logiques de gestion, mais aussi du fonctionnement écologique et social de ces milieux sensibles. Ce faisant, ce dialogue a permis aux différents participants de mieux se connaître et de lever nombre de malentendus ou d'idées reçues. On ne peut que souhaiter qu'il se poursuive, afin de préserver la bonne santé des zones humides du delta.

Entre l'accroissement du risque de salinisation et de submersion marine, celui lié à l'attractivité croissante du delta pour y résider ou le visiter, celui de l'émergence ou la réémergence de maladies menaçant la santé humaine, à l'évidence les défis d'adaptation sinon de transformation sociale et écologique sont d'ores et déjà importants et le seront très vite davantage encore. Haut lieu de nature et de culture, le grand delta du Rhône devrait rassembler sans difficulté les forces vives et les moyens pour y faire face et inventer de nouvelles modalités de gestion et de vie. La révision prochaine de la charte du Parc naturel régional de Camargue sera l'occasion de dresser le bilan et de penser et déployer un nouveau projet de territoire vivant et résilient.

POUR ALLER PLUS LOIN

> *Plantes aquatiques et régimes alimentaires*

- Plantes aquatiques de Camargue et de Crau. *Mouronval J.B., Baudouin S. 2010. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.*
- "Les anatidés hivernant en Camargue se nourrissent-ils dans les marais aménagés pour la chasse ?" *Mouronval J.B.,Brochet A.L., Aubry P., Guillemain M. Faune Sauvage n°303 (2014).*
- "L'inondation hivernale des rizières : vers une gestion favorable aux canards comme aux agriculteurs". *Pernollet C., Guillemain M., Gauthier-Clerc M. Faune Sauvage n°314 (2017).*

> *Gestion des milieux*

- Éco-pâturage et restauration de la végétation dans les zones humides méditerranéennes. *Mesléard F. 2023. Tour du Valat.*
- Canaux et roubines de Camargue. Vers une amélioration des pratiques d'entretien. *Jean E. Roché. 2017. PNR de Camargue.*
- Roselières. Gestion fonctionnelle et patrimoniale. *Sinnassamy J.M., Mauchamp A., 2001. ATEN, RNF, Cahiers techniques 63.*
- La gestion intégrée des zones humides méditerranéennes. Conservation des zones humides. *Bonnet B., Aulong S., Goyet S., Lutz M., Mathevet R., (2005). Tour du Valat, Arles.*
- « Des Butors et des hommes ». *DVD. Mathevet R., Poulin B., Sabine P., J.L. Chevreuil, (2006). Production Amis des Marais du Vigueirat & LPO dans le cadre du projet européen Life Butor étoilé, Juillet 2006.*
- Des Butors étoilés et des hommes, pour une gestion durable des roselières méditerranéennes. *Mundler C. (sous dir) (2008). SMCG, Nîmes.*

> *Natura 2000*

- DOCOB du site Natura 2000 Grande Camargue
- DOCOB du site Natura 2000 Trois marais
- DOCOB du site Natura 2000 Camargue gardoise
- Cahier d'habitats Natura 2000, tome 2 et 3. Museum national d'histoire naturelle

> *Chasse*

- "Expériences cynégétiques innovantes en Camargue : des pistes pour la chasse au gibier d'eau de demain ?". *Vallecillo D., et al. Faune Sauvage n°323 (2019).*
- Gestion adaptative : pour une gestion concertée des espèces, de leurs habitats et de leur exploitation. *Guillemain, M. & Salas, M. 2024. Collection Rencontres-synthèse, OFB, Vincennes.*
- Que ferons-nous des canards sauvages ? Chasse, nature et gestion adaptative. *Mathevet R., Guillemain M., (2016). Quae, Versailles.*
- Camargue. Canards et Foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. *Tamisier A., Dehorter O., (1999). COGARD, Nîmes.*

> *Camargue*

- PECHAC, 2022. Le changement climatique et ses effets dans la réserve de biosphère de Camargue. Etat des connaissances en 10 questions/réponses. *Réserve de biosphère de Camargue, Parc naturel régional de Camargue, Syndicat Mixte Camargue Gardoise, Juin 2022. Coord. Mathevet R., CNRS, Arles, Vauvert, Montpellier.*
- L'encyclopédie de la Camargue. *Blondel J., Barruol G., Vianet R. (sous la dir.), (2019). Buchet-Chastel, Paris.*
- L'espace et le temps en Camargue. *Picon, B., (1988). Actes Sud, Arles.*
- Camargue incertaine. Sciences, usages et natures. *Mathevet R., (2004). Buchet-Chastel, Paris.*
- Politiques du flamant rose. Vers une écologie du sauvage. *Mathevet R., Béchet A., (2020). Editions Wildproject, Marseille.*

LEXIQUE CAMARGUAIS – FRANÇAIS

> *Oiseaux*

- Méjan gris ..... Canard chipeau
- Boui ..... Fuligule milouin
- Bec rouge / Brante ..... Nette rousse
- Queue longue ..... Canard pilet
- Cuiras / Cuilleras ..... Canard souchet
- Canet ..... Sarcelle d'été
- Negron / Boui noir . Fuligule morillon
- Pivelotte ..... Chevalier sylvain (et par extension les autres espèces de chevalier)
- Charlot ..... Courlis cendré
- Becasson ..... Bécassine des marais
- Sourdet ..... Bécassine sourde
- Rasclet ..... Râle d'eau

> *Paysage et végétation*

- Bartas ..... Buisson épais, fourré ou ronces
- Boutard ..... Typha
- Courrejou ..... Lisière, plate-bande
- Engane ..... Salicorne
- Fangue ou fango ..... Vase, boue
- Gratte ..... Herbiers de plantes aquatiques
- Listo ..... Bande de terre
- Mattes ..... Touffes de végétation
- Rague ..... Trou
- Sagne ..... Roseau
- Triangle ..... Scirpe maritime

> *Eau et chasse*

- Agachon ..... Poste de chasse
- Agouter ... Vider la barque de son eau
- Clair ..... Espace sans végétation dans un marais
- Draille ..... Chemin de terre
- Gatille ..... Sansouïre inondée
- Levadon ..... Petite levée de terre
- Nego chin .. Petite barque à fond plat
- Palun ..... Marais d'eau douce de grande surface
- Partègue ..... Perche utilisée pour se déplacer en nego chin
- Passée ou espero ..... Chasse du soir au gibier d'eau
- Roubino ou roubine ... Canal ou fossé

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient chaleureusement les personnes qui ont accueilli les ateliers d'échanges :

Jean-Yves Boulithe, **Martial Roche**, **Grégory Rouquel**, l'association **les Marais du Verdier** représentée par **Mickaël Bonnefoy** et **Christian Daujat**, **l'Office français de la biodiversité** représenté par **Benoit Girard** et **Claire Tetrel**, ainsi que **l'association des Amis des Marais du Vigueirat** représentée par **Grégoire Massez**.

Merci au **Conservatoire du Littoral**, à **Nicolas Borel** (expert botaniste), **Gaël Hemery** (Directeur de la Réserve nationale de Camargue) pour leurs interventions, leurs aides technique et lexicale, **Jean-Claude Mouret** pour sa contribution, **Marc Thibault** (expert zones humides à la Tour du Valat) pour sa relecture, **Arsène Marquis-Soria** (Tour du Valat) pour son aide à l'édition.

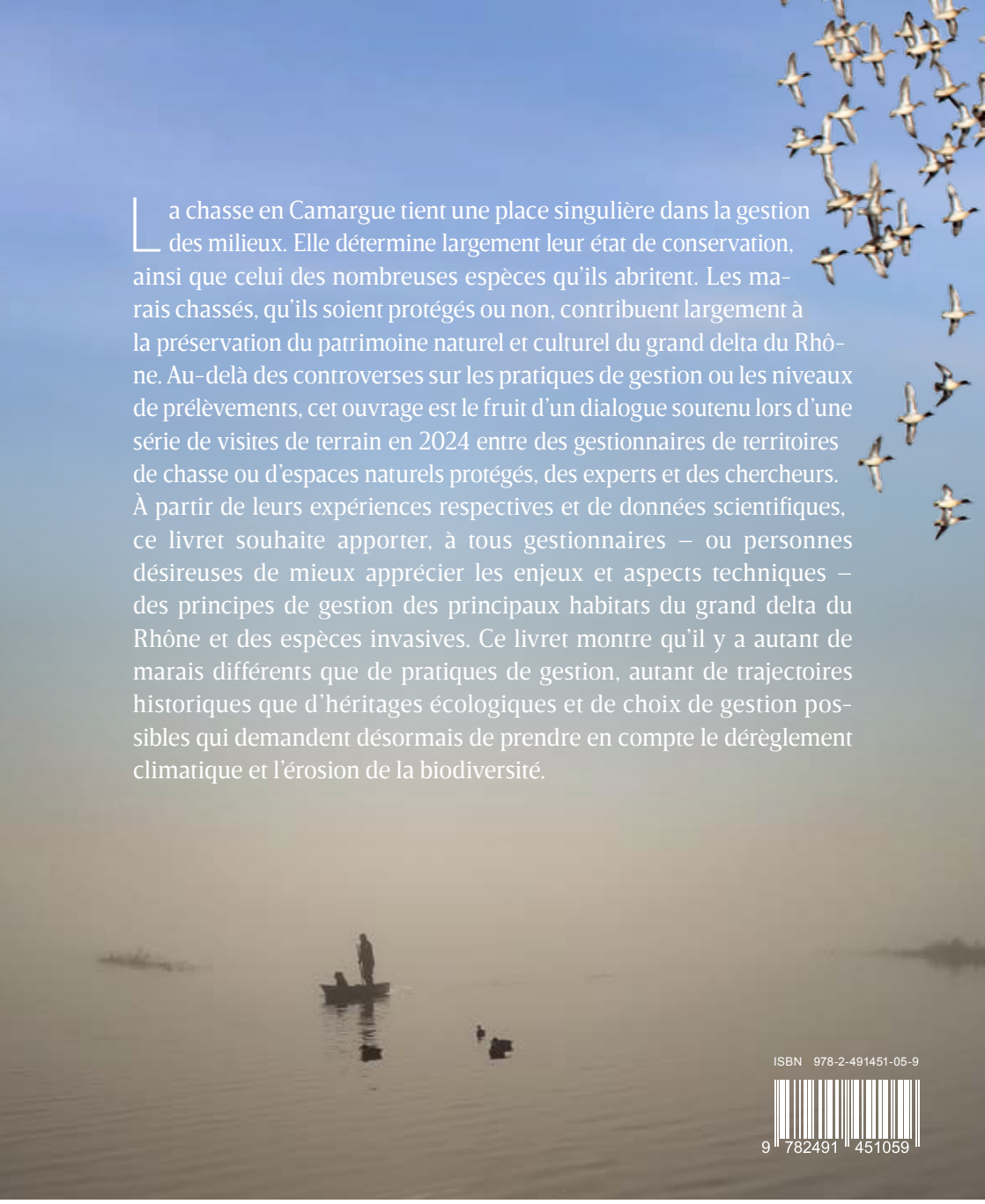
Merci encore à tous les participants pour ces nombreux et riches échanges, et **aux auteurs des photographies**.

Nous remercions également les partenaires du projet **PACTE** :

le Parc naturel régional de Camargue et **le Syndicat Mixte Camargue Gardoise**

et enfin les cofinanceurs du projet :

la Fondation Prince Albert II de Monaco (Initiative Homme-Faune Sauvage) et **la Fondation François Sommer**.



La chasse en Camargue tient une place singulière dans la gestion des milieux. Elle détermine largement leur état de conservation, ainsi que celui des nombreuses espèces qu'ils abritent. Les marais chassés, qu'ils soient protégés ou non, contribuent largement à la préservation du patrimoine naturel et culturel du grand delta du Rhône. Au-delà des controverses sur les pratiques de gestion ou les niveaux de prélèvements, cet ouvrage est le fruit d'un dialogue soutenu lors d'une série de visites de terrain en 2024 entre des gestionnaires de territoires de chasse ou d'espaces naturels protégés, des experts et des chercheurs. À partir de leurs expériences respectives et de données scientifiques, ce livret souhaite apporter, à tous gestionnaires – ou personnes désireuses de mieux apprécier les enjeux et aspects techniques – des principes de gestion des principaux habitats du grand delta du Rhône et des espèces invasives. Ce livret montre qu'il y a autant de marais différents que de pratiques de gestion, autant de trajectoires historiques que d'héritages écologiques et de choix de gestion possibles qui demandent désormais de prendre en compte le dérèglement climatique et l'érosion de la biodiversité.

ISBN 978-2-491451-05-9

9 782491 451059

Tour du Valat

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

cnrs

École Pratique des Hautes Études

Centre d'Ecologie Fonctionnelle & Evolutive