

Occupation du sol en Camargue



*Cartographie du territoire
du Parc naturel régional de Camargue en 2001
et évolution depuis 1991*

| | |
|--|-----------|
| Préface | 3 |
| Introduction | 5 |
| La Camargue, un espace au fonctionnement complexe | 7 |
| Présentation du territoire d'étude | 8 |
| Les déterminants physiques de l'occupation du sol | 9 |
| Les grandes phases de l'occupation du sol en Camargue | 12 |
| L'occupation du sol en 2001 | 15 |
| Les milieux agricoles | 18 |
| Les milieux naturels | 21 |
| Les milieux saliniers | 31 |
| Les milieux urbains | 32 |
| Comparaison 1991-2001 : la Camargue à la recherche de " stabilité " ? | 33 |
| Les facteurs de changement | 35 |
| Les évolutions observées | 40 |
| Conclusion | 47 |
| Annexe méthodologique | 51 |
| Acquisition des données | 51 |
| Traitement des données | 53 |
| Sommaire cartes et figures | 57 |
| Principales références bibliographiques utilisées | 59 |



Le Parc naturel régional de Camargue créé en 1970 est le fruit d'une longue concertation entre les habitants, les collectivités locales et l'Etat. En effet, si la Camargue est une zone humide d'importance internationale, qui bénéficie d'une grande notoriété et de nombreuses protections, c'est aussi un territoire rural habité où se développent des activités économiques majeures.

À ce titre, l'un des rôles essentiels du Parc naturel régional est de veiller au maintien du patrimoine naturel et culturel, mais aussi d'accompagner les acteurs économiques pour une gestion durable de leur territoire. La tâche est facilitée par une très grande conscience des Camarguais de l'intérêt de préserver la qualité et l'authenticité de leur cadre de vie, mais aussi, pour une grande majorité d'entre eux, par la forte compatibilité des activités avec le maintien des milieux naturels (tourisme, riziculture, élevage, saliculture, pêche...).

Pour autant, la vigilance s'impose, car l'équilibre demeure précaire : une réforme de la politique agricole, une augmentation de la pression touristique ou urbaine, une baisse du soutien à la protection de la nature, une conjoncture défavorable au maintien des zones humides... peuvent compromettre à tout moment le développement harmonieux de la Camargue.

Pour mieux connaître les forces en présence et identifier leur empreinte sur le territoire, le Parc naturel régional établit tous les 5 ans une carte précise et exhaustive de l'occupation du sol en Camargue.

J'ai ainsi le plaisir de vous convier à parcourir la cartographie complète de la Camargue établie en 2001 ainsi que l'étude de son évolution depuis 1991. Vous constaterez, malgré quelques variations qualitatives et quantitatives de l'occupation du sol, une relative stabilité des différents usages de l'espace camarguais.

Je tiens à rendre hommage à l'ensemble des participants pour ce travail de qualité. Ils ont su traduire dans un document synthétique les principaux facteurs d'évolution et mettre en évidence les défis auxquels nous aurons tous à faire face pour conserver l'équilibre de cet extraordinaire espace.

Le Président du Parc naturel régional de Camargue





Créé en 1970, le Parc naturel régional de Camargue a pour mission de concilier protection de l'environnement et maintien des activités humaines. Protéger les espèces et leurs milieux, garantir une gestion globale et contrôlée de l'eau, concilier agriculture et environnement, mettre en valeur les patrimoines et contribuer activement à l'aménagement du territoire : la réalisation de ces objectifs demande un suivi régulier de l'occupation du territoire du Parc.

A cet effet, le Parc réalise depuis 1991, en partenariat avec la Société nationale de protection de la nature (gestionnaire de la Réserve nationale de Camargue), des campagnes d'interprétation de photos aériennes. Le thème de l'occupation du sol et de son évolution depuis 1970 avait déjà fait l'objet d'une publication en 1991. Depuis cette date, beaucoup de choses ont changé : le Parc s'est doté d'une nouvelle charte en 1998, les conditions d'exercice de l'agriculture ont évolué avec la mise en place des mesures agri-environnementales, le tourisme de nature s'est développé, de nouveaux espaces ont été protégés. De plus, avec les progrès de l'informatique, la photo-interprétation permet désormais de constituer des bases de données géoréférencées, conçues comme de véritables outils d'aide à la décision.

C'est pour ces raisons qu'il a paru opportun de réaliser une étude à partir des données recueillies en 2001. Le Parc a confié la réalisation de cette étude, coordonnée par un comité de pilotage, à un groupement de trois prestataires : Tourisme, Transports, Territoires,

Environnement Conseil (TEC), Energies Alternatives et Géo-Système.

L'occupation du sol est le résultat visible du développement d'un territoire. Culture du riz et du blé, salins, élevage, chasse, tourisme et protection de la nature : ces activités s'inscrivent dans le paysage du territoire du Parc naturel régional de Camargue, en influant notamment sur le fonctionnement hydrologique du delta. Présenter l'occupation du sol à une date donnée et expliquer son évolution, c'est donc expliquer les logiques qui parcourent un territoire, leurs interactions, qu'elles soient conjoncturelles et structurelles.

Il faut cependant garder en tête que toutes les activités n'ont pas le même impact sur l'occupation des sols. L'agriculture ou les salins mobilisent par exemple de grandes surfaces, particulièrement dans un espace marqué par de grandes propriétés foncières. Par contre, le tourisme est nettement moins visible, alors qu'il occupe une place de plus en plus importante dans l'économie camarguaise, comme secteur à part (campings, tourisme balnéaire des Saintes-Maries-de-la-Mer...) ou comme complément de revenu pour les autres activités (accueil du public par les éleveurs de taureaux, chasse...).

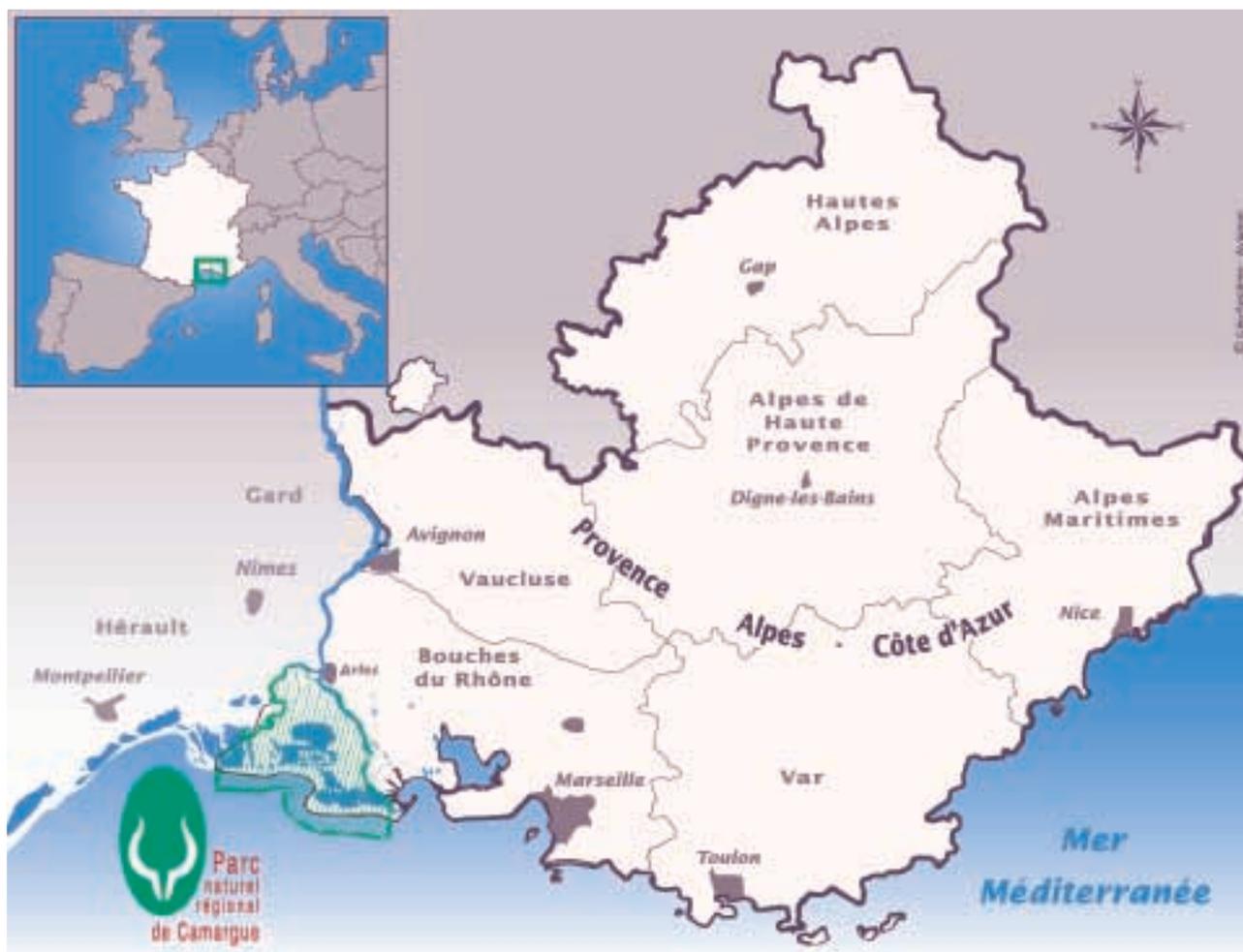
Ce travail présente l'occupation du sol en 2001, ses déterminants et son contexte historique, puis expose, avec toutes les précautions méthodologiques qui s'imposent à ce genre d'exercice, les principales évolutions observées depuis 1991.





La Camargue, un espace au fonctionnement complexe

Présentation du territoire d'étude



Au sens large, la Camargue occupe un vaste espace de 145 000 hectares, délimité par la Plaine de la Crau à l'est et la Costière du Gard à l'ouest. Il se compose du Plan de Bourg à l'est, de la Camargue gardoise et de la petite Camargue saintoise à l'ouest, et de l'île de Camargue, ou Grande Camargue, délimitée par les deux bras du Rhône. Ces quatre espaces forment un ensemble homogène. Le Parc travaille d'ailleurs de manière coordonnée avec le syndicat mixte pour la protection et la gestion de la Camargue Gardoise, sur l'observation de l'occupation des sols.

Le territoire du Parc naturel régional de Camargue, objet de la présente étude, est un espace de 85 000 hectares, auxquels s'ajoutent 33 000 hectares de zone marine dans la limite des 3 milles marins.

Il se compose de la Grande Camargue, à l'exception de la « tête de Camargue » (dans les environs immédiats d'Arles), à laquelle il faut ajouter la petite Camargue saintoise : les étangs d'Icard, des Fourneaux et du Cabri et une partie des salins d'Aigues-Mortes. Sur le plan administratif, il est situé sur une Région (Provence Alpes Côte d'Azur) et sur deux communes (Arles et les Saintes-Maries-de-la-Mer, parmi les plus grandes de France).

La Camargue est issue de la rencontre et de la lutte permanente entre le Rhône et la mer Méditerranée. Son profil actuel est issu de la dernière transgression marine (à partir de - 10 000 ans), qui a progressivement recouvert l'assise caillouteuse de sédiments marins, fluviaux et lacustres.

Les déterminants physiques de l'occupation du sol



Étang de Vaccarès

La répartition des milieux naturels et la localisation des activités économiques sont soumises à trois paramètres qui soulignent le poids des contraintes naturelles : l'eau, le sel et l'altitude.

L'eau

Douce ou salée, l'eau est omniprésente en Camargue, comme dans tous les deltas du monde. Son cycle naturel n'est pas exempt de phénomènes extrêmes. Il correspond au climat méditerranéen, avec une inondation automnale qui peut durer jusqu'en mai-juin, puis une évacuation progressive vers l'étang du Vaccarès – au centre du delta – et une évaporation conduisant à un assèchement estival. L'évacuation de l'eau se fait encore en partie par gravité : de fortes précipitations automnales et un vent empêchant l'évacuation vers la mer peuvent créer des situations d'urgence, même sans rupture de digues.

L'action de l'homme a eu tendance à s'opposer à ce cycle naturel, pour se prémunir des crues avec la construction de digues, puis pour les besoins agricoles avec l'irrigation et le drainage. Au fil des années, près de 1000 Km de canaux principaux et secondaires ont été construits. La Grande Camargue est divisée en six grands bassins de drainage collectif, dont quatre sont poldérisés – leur fonctionnement hydraulique est isolé du reste de la Camargue – avec pompage de l'eau et rejet dans le Rhône ou la mer.

S'y ajoute une irrigation privée ou collective en bordure du Rhône. Environ un quart de l'eau pompée, principalement en provenance des bassins de Fumemorte et de Roquemaure (non poldérisés), finit dans le Vaccarès et les étangs centraux.

Quelques chiffres suffisent à montrer l'impact de l'homme sur ce fonctionnement hydraulique. Les entrées d'eau proviennent pour près de 350 millions de m³ des précipitations et pour 400 millions de m³ de l'irrigation. Les sorties correspondent pour 200 millions de m³ à des pompages vers le Rhône, et pour 400 millions de m³ à l'évapotranspiration naturelle. La Camargue s'assècherait en été sans irrigation. Celle-ci correspond pour 85% à des besoins agricoles, l'essentiel des pompages a lieu de juin à août. Enfin, les salins sont isolés du reste de la Camargue sur le plan du fonctionnement hydraulique.

La tendance générale est donc à une permanence de l'eau, particulièrement en été, et à un adoucissement, qui ne sont pas sans conséquence pour des milieux naturels adaptés, au contraire, à la variabilité du climat méditerranéen.

Le sel

Toute la Camargue est soumise à l'influence du sel, à des degrés divers selon l'éloignement à la mer et le niveau de la nappe salée du proche sous-sol, l'altitude et la nature du sol. La salinité dépend de la présence d'eau douce, la sécheresse estivale entraînant une remontée et une cristallisation dans les milieux sursalés.

Il y a peu de vie dans les zones les plus salées (sols nus ou eau libre sans végétation). En dessous d'un certain taux, la nature s'est adaptée, notamment avec les salicornes, végétaux des sansouires qui forment l'un des paysages les plus emblématiques de la Camargue.

Le sel est une contrainte majeure pour l'agriculture. En dessous de 1,5 mètres d'altitude, il met en danger les cultures sèches, en raison du phénomène de capillarité. L'irrigation par la culture du riz tous les 1-2 ans permet toutefois de dessaler les sols et de cultiver le riz jusqu'à une altitude de 0,5 mètre.

L'altitude

Le paysage de la Camargue est marqué par l'horizontalité, avec une pente très faible de 0,15 pour mille, depuis les 4 mètres d'altitude moyenne de la pointe du Delta jusqu'à la mer. L'altitude s'étage depuis un point culminant de 7 mètres jusqu'à -2 mètres pour le fond du Vaccarès.

Les variations d'altitude, même infimes – la répartition des différentes espèces de salicornes s'explique par des altitudes exprimées en centimètres – sont d'importance pour le fonctionnement écologique du delta. Les anciens lits du Rhône et les différents emplacements du rivage de la mer ont formé des bourrelets alluviaux, moins sensibles à la remontée du sel, sur lesquels se sont installés les cultures, les infrastructures et les habitations. Les dépressions sont occupées par les marais et les étangs.

Ces trois paramètres définissent trois grands espaces géomorphologiques :

- au nord, la Haute Camargue, d'origine fluviale, moins marquée par le sel. Elle est occupée en grande partie par les activités agricoles, et subit l'influence du développement périurbain d'Arles ;
- au centre, la Camargue dite " fluvio-lacustre " ; vaste zone de transition entre eau douce et eau salée, mais aussi entre activités humaines. C'est la zone dont l'occupation des sols est la plus variée, avec notamment les grands marais périphériques (marais des Bruns, marais de la Grand Mar). Les conditions écologiques intermédiaires peuvent pousser, selon la conjoncture, à mettre des espaces en culture ou au contraire à les transformer en espaces naturels. La concurrence entre les différents usages du sol est souvent très vive dans ce secteur ;
- au sud, la Camargue, dite " laguno-marine " ; bien que réceptacle des arrivées d'eau douce de la Haute Camargue, reste largement dominée par les milieux salés : étangs et lagunes, plages et dunes (dont les dunes fossiles). C'est le domaine du tourisme, avec les Saintes-Maries-de-la-Mer, de la protection de la nature, avec la Réserve nationale de Camargue, la réserve des Impériaux, les domaines de la Palissade et de la Tour du Valat, mais aussi de la culture du sel.

Dans le cadre de cette étude, un découpage en secteurs géographiques de la Camargue, défini par le Parc, sera utilisé.



Etangs de préconcentration



Survol aérien à basse altitude

Carte 2 : Zones géographiques de la Camargue

Les grandes phases de l'occupation du sol en camargue



La Camargue a toujours été constituée de grandes propriétés foncières qui ont peu évolué historiquement. Plus des deux tiers des terres agricoles sont constitués de 100 exploitations de plus de 100 hectares, avec une grande stabilité depuis le XVII^e siècle. Les propriétés combinent souvent des terres hautes consacrées à l'agriculture et des marais dédiés à l'élevage ou à la chasse. A ces exploitations agricoles, il faut ajouter les grandes propriétés de la Compagnie des Salins du Midi, ainsi que les propriétés publiques de l'Etat et des collectivités locales (en premier lieu desquelles le Département des Bouches-du-Rhône).

La Camargue avant les digues – jusqu'en 1869

Jusqu'à l'achèvement des digues au XIX^e siècle, la Camargue est essentiellement soumise aux cycles – et aux aléas – naturels. Le paysage est remanié, marqué par les phases annuelles de sécheresse et d'inondations, et parfois transformé par les crues du Rhône. Il évolue sur une plus longue période avec le déplacement des lits du fleuve. Celui-ci a défini plusieurs zones de bourrelets alluvionnaires sur lesquels se sont installées les cultures. L'agriculture, dominée par le blé, doit s'adapter à l'hydrologie naturelle, l'irrigation et le drainage restant gravitaires.

La Camargue viticole 1869-1942

L'élévation des digues du Rhône a été achevée en 1859, la digue à la mer en 1869. Au milieu du XIX^e siècle, la Camargue échappe d'ailleurs de peu à l'assèchement total que lui promettent les ingénieurs, portés par une vague d'"assainissement des marais".

L'évolution des aménagements hydrauliques, combinée à l'effondrement des prix du blés en 1860, mais surtout la crise du phylloxéra à partir de 1868, permettent la conversion vers la culture de la vigne. L'inondation hivernale du vignoble pendant 45 jours et le sol sableux permettent en effet de le protéger contre le parasite.

La Camargue du riz – 1942-1970

La culture du riz, dès le XVIII^e siècle – par nécessité de dessaler les sols pour la culture du blé – connaît, avec la pénurie de produits alimentaires, un fort développement à partir de 1942. L'impact de cette culture est très marquant : les milieux naturels occupaient les 2/3 du delta du Rhône dans les années 40 ; en 2001, ils ne représentent que la moitié de sa superficie.

Sur le plan hydraulique, le cloisonnement de l'espace se renforce. En 1955, trois bassins d'assainissement (Japon, Saintes-Maries, Corrège et Camargue-Major) sont poldérisés grâce aux crédits du Plan Marshall. Le bassin de la Sigoulette est partiellement poldérisé en 1977. Les salins s'isolent du reste de la Camargue par la construction d'une digue au nord de leur exploitation. On observe cependant une extension des aménagements hydrauliques vers les milieux naturels, dans une optique de gestion.



Martelière pour la gestion de l'eau dans les canaux

La culture du riz est une culture inondée dont la mise en eau s'étale entre avril et septembre. Organisée autour d'un système d'irrigation complexe et performant, elle permet en effet de gagner des terres arables sur les terres basses et sur les marges des marais (notamment sur les pelouses).

La nécessaire maîtrise de l'eau pour produire du riz donne à la riziculture une place centrale dans l'aménagement et la gestion du territoire camarguais. Elle occupe toujours une place prépondérante malgré des évolutions récentes (Cf. partie 3 «Comparaison 1991 - 2001»).



Mise en eau d'une rizière

La montée des préoccupations de protection de la nature – 1970-1991



Signalétique dans la Réserve de Camargue

La protection de la nature est une préoccupation ancienne en Camargue : la Réserve nationale de Camargue est créée dès 1927 sur des terrains des Salins du Midi, rachetés ensuite par l'Etat en 1975. Le Parc naturel régional est créé en 1970 avec pour objectif de concilier les différents usages de l'espace.

Entre 1970 et 1991, le milieu naturel perd environ 9 % de sa superficie, principalement au profit de la riziculture. Dans les années 80, le milieu agricole connaît une redistribution interne, avec un essor du riz et un abandon des terres les moins fertiles, utilisées à nouveau pour le pâturage. L'urbanisation concerne surtout une densification de l'habitat existant.

Pendant cette période, le conservatoire du Littoral, le département des Bouches-du-Rhône et l'Etat multiplient les acquisitions foncières. Le début des années 90 voit l'apparition des approches contractuelles de type mesures agri-environnementales, qui privilégient la négociation pour une meilleure gestion des espaces naturels. Ces mesures complètent les protections existantes.

La période postérieure à 1991 fait l'objet des parties 2 et 3 de ce document.

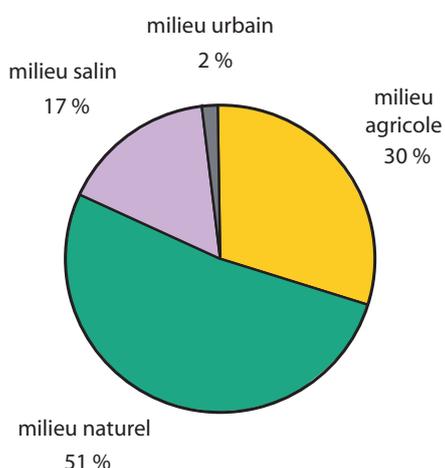


L'occupation du sol en 2001

L'occupation du sol du territoire du PNR de Camargue se répartit en quatre grands types de milieux.

- Les milieux agricoles occupent traditionnellement les terres hautes (bourrellets alluviaux anciens et actuels), bien que la riziculture ait permis de gagner, dans les marges, sur les espaces plus bas des pelouses, des marais et des sansouires. Les terres agricoles représentent, avec 25 000 hectares, 30% du territoire du Parc. Elles sont sur-représentées en Haute Camargue, avec 76% du territoire, et sous-représentées en Basse Camargue.
- Les milieux naturels occupent plus de la moitié du territoire du Parc, avec 43 000 hectares. Ils sont dominés par les zones humides, et sont surreprésentés dans le secteur de la Moyenne Camargue, avec 75% du territoire.
- Le milieu salin occupe plus de 14 000 hectares, soit 17% de la superficie du Parc. Il se répartit entre les salins de Giraud et ceux d'Aigues Mortes.
- Le milieu urbain représente 2% de la surface du Parc, soit 1 445 hectares, organisés autour de deux centres urbains (Saintes-Maries-de-la-Mer et Salin-de-Giraud), neuf hameaux (Albaron, Gageron, Gimeaux, Le Paty-de-la-Trinité, Le Sambuc, Pioch Badet, Saliers, Salin-de-Giraud, Villeneuve) et de nombreux mas dispersés sur tout le territoire.

Figure 1 : Répartition de l'occupation du sol du territoire du PNR de Camargue par grand type



| Type de milieu | Superficie (ha) |
|----------------|-----------------|
| Agricole | 25 365 |
| Naturel | 43 609 |
| Salin | 14 137 |
| Urbain | 1 445 |
| Total | 84 556 |

Carte 3 : Occupation du sol du Parc naturel régional de Camargue en 2001

La Camargue accueille une agriculture plus jeune et plus qualifiée que la moyenne nationale, mais soumise à d'importantes contraintes naturelles. Ces contraintes expliquent que la limite des 30 000 hectares agricoles cultivés n'a jamais été franchie historiquement, en raison des investissements nécessaires à la mise en valeur des terres (drainage et irrigation).

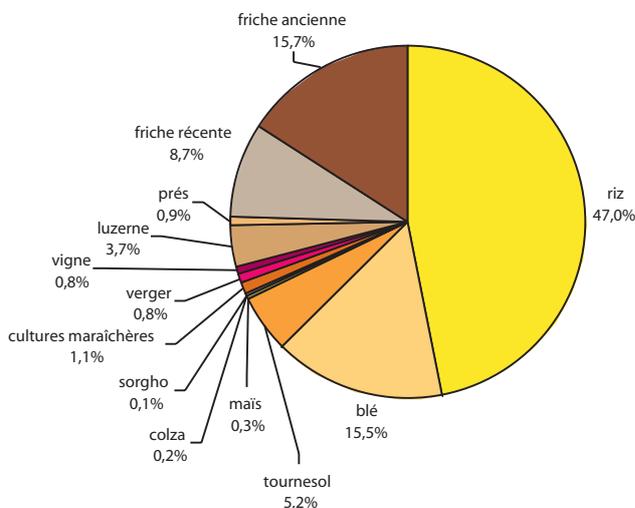
Le système agricole camarguais se partage entre un système de culture intensif (céréales, avec évidemment le riz, et oléo-protéagineux) et un système d'élevage extensif sur des parcours situés en grande partie sur des milieux naturels (sansouire, roselières et autres marais...).

De ce fait, l'activité d'élevage est nettement moins visible dans l'occupation des sols, bien qu'elle occupe une place importante dans l'économie et la gestion de la Camargue.

L'élevage connaît des situations contrastées selon les catégories concernées :

- depuis une cinquantaine d'années, l'élevage ovin connaît une forte régression ;
- l'élevage bovin est en constante progression. Le territoire du Parc accueille 14 sièges d'exploitation d'élevages de taureaux de combat et 25 de taureaux de race Camargue (5 800 bovins, dont 3 600 de race Camargue et 2 200 de race de combat) ;
- depuis 1999, on note une diminution régulière du nombre de naissance de chevaux Camargue sur l'ensemble du berceau de la race (qui va au-delà du territoire du Parc). Le Parc accueille 27 élevages de chevaux, pour environ 120 naissances par an.

Figure 2 : Répartition des surfaces agricoles



| Type de milieu agricole | Superficie (ha) |
|-------------------------|-----------------|
| Riz | 11 928 |
| Blé | 3 925 |
| Tournesol | 1 327 |
| Maïs | 63 |
| Colza | 38 |
| Sorgho | 23 |
| Culture maraîchère | 287 |
| Verger | 204 |
| Vigne | 201 |
| Luzerne | 933 |
| Pré | 235 |
| Friche récente | 2 211 |
| Friche ancienne | 3 989 |
| Total | 25 365 |

Remarques : 305 hectares de blé sont cultivés " en dérobés " en succession été/ hiver avec le tournesol (207 hectares), la luzerne (71 hectares) ou le maraîchage (27 hectares). Pour éviter les doubles comptes, ils ont été comptabilisés ici dans les catégories tournesol, luzerne et maraîchage. Les superficies totales cultivées en blé sont donc de 3925 + 305 hectares = 4230 hectares

L'élevage utilise des parcours complexes et variables d'une année sur l'autre - c'est une particularité de la Camargue - sur des milieux comprenant des friches, des prés et des milieux naturels comme les sansouires ou les roselières. La cartographie des zones pâturées, à partir de relevés de terrain, est encore un travail à accomplir.

Le riz continue d'occuper une place centrale dans l'agriculture camarguaise, par la surface impliquée (47% de la surface agricole totale), mais également par son impact sur les autres cultures à travers sa gestion de l'eau. L'arbitrage entre riz et blé se fait en fonction des contraintes agronomiques et économiques de ces deux céréales, avec un avantage au blé dans la période récente.

Les autres cultures sont plus anecdotiques en superficie, mais pas toujours sur le plan économique.

Le riz

La riziculture occupe 11 928 hectares sur le territoire du Parc, dont 64% sont situés dans le secteur de haute Camargue. Les zones d'occupation du sol homogènes sont importantes, puisque la base de données recense 699 surfaces continues de riz (qui peuvent regrouper plusieurs parcelles cadastrales, appartenant éventuellement à des exploitations différentes) de 17 hectares en moyenne, pouvant aller jusqu'à 165 hectares. Les exploitations comportant plus de 150 hectares de riz cultivent plus de la moitié du riz de Camargue.



Rizières vues du ciel

Cette culture demande des travaux de mise en valeur importants : endiguement, irrigation, drainage, nivellement du sol. Les rizières sont en eau en été et généralement asséchées l'hiver.

La seule île de Camargue produit plus de la moitié des 107 000 tonnes de riz annuellement produites en France. La reconversion vers le riz long se poursuit (près de 90% de la production) et les rendements sont en hausse (environ 6 tonnes à l'hectare). Très soumises à la conjoncture internationale, les surfaces cultivées ont connu des évolutions rapides depuis la seconde guerre mondiale.

Le blé



Champs de blé

Les cultures sèches comme le blé sont mises en place soit seules lorsque la salinité le permet (Haute Camargue), soit dans le cas d'une alternance entre cultures sèches et cultures inondées (riz).

Le blé occupe 3 925 hectares du territoire du Parc, pour 15,5% des terres agricoles, sur des surfaces continues de 10 hectares en moyenne, plus petites que celles du riz. Il s'agit exclusivement de blé dur d'hiver.

A cette surface, il faut ajouter les cultures de blé en alternance (culture " en dérobée " sur une année) avec le tournesol (207 hectares de tournesol sur blé de l'année en 2001), la luzerne (71 hectares) ou les cultures maraîchères (27 hectares). Ceci donne un total de 4 230 hectares de blé.

Les luzernes et les prés

Les luzernes et les prés occupent 1 168 hectares en 2001. Ils sont utilisés à la fois comme pré de fauche et comme pâturages d'hiver, dans le cadre de parcours complexes, associant milieux naturels et espaces cultivés, selon la disponibilité en nourriture et le besoin pour d'autres activités. Ceci concerne notamment les marais qui sont utilisés à la fois pour l'élevage et pour la chasse.

Ces milieux sont très dispersés sur le territoire du Parc : leur localisation dépend de celle des élevages.



Au premier plan, deux champs de luzerne

Le tournesol

Cultivé sur les terres hautes, le tournesol occupe 1 327 hectares, dont 54% en haute Camargue. Il est cultivé seul ou en association avec le blé. Les surfaces continues en tournesol sont de taille importante, avec 12 hectares en moyenne.



Le colza, le maïs et le sorgho

Ces trois cultures sont très marginales : elles occupent ensemble 124 hectares. Le colza peut être cultivé dans des terres peu profondes où d'autres cultures sèches produisent peu. Cependant, l'égrainage lié au vent et des conditions de semis en automne pas toujours réunies expliqueraient pour partie le faible développement de cette culture. Si le sorgho a pu s'étendre localement aux dépens du maïs, des rendements moyens associés à des inconvénients culturels auraient limité également son extension.

Les vignes

Après avoir connu son heure de gloire au XIX^e siècle, la viticulture a fortement régressé à partir de 1945. Sa superficie est passée de 3 200 hectares en 1970 à 385 hectares en 1991, avec les incitations à l'arrachage des vignes au profit du riz dans les années 1960. Elle n'occupe plus que 201 hectares en 2001.



Vignes

Malgré le succès des vins des sables en Camargue gardoise et un effort de qualité mené dans les Bouches-du-Rhône, la viticulture ne se développe donc pas sur le territoire du Parc.

Les cultures maraîchères

Les serres et les cultures de primeurs sont également situées en bordure du Rhône et dans la tête de Camargue. Malgré une conversion à la culture sous serre, leur superficie a continué à régresser, passant de 460 hectares en 1970 à 438 hectares en 1991 et 287 hectares en 2001. Ce sont cependant des cultures à haut rendement.

Les friches anciennes et récentes

Les friches sont une catégorie de transition entre milieux agricoles et milieux naturels. Les friches récentes sont des terres agricoles abandonnées depuis moins de 5 ans et comportant des traces d'infrastructures culturelles. Les friches anciennes sont abandonnées depuis plus de 5 ans et moins de 30 ans.

Leur superficie importante (2 211 hectares pour les friches récentes et 3 989 pour les friches anciennes) pourrait laisser croire à une déprise agricole conséquente. Si cette déprise est réelle, une bonne moitié de la surface actuellement en friche trouve cependant son origine dans les conditions climatiques de l'année considérée (échec de certaines cultures), dans les mutations foncières et dans la jachère. Ensuite, on assiste plutôt à une conversion de terres agricoles en pâturages (certaines prairies sont répertoriées comme des friches) qu'à un véritable abandon de terres agricoles. Les friches sont réparties de manière uniforme sur tout l'espace agricole du Parc.



Friche évoluant vers un marais

En dépit de leur antériorité et de leur prééminence en superficie sur le territoire du Parc de Camargue, la localisation et la répartition des milieux naturels ont longtemps dépendu, depuis le XIX^e siècle, de l'espace laissé libre par l'agriculture, en l'absence de possibilités de mise en valeur. En l'absence de capitaux suffisants et des techniques disponibles, les propriétaires ont souvent conservé les marais pour la chasse et l'exploitation des roseaux, les herbages naturels pour l'élevage extensif des moutons, des chevaux et des taureaux. C'est ainsi que les milieux trop salés ou difficiles à drainer ont pu rester des zones humides. Longtemps délaissés, ils constituent désormais l'originalité de la Camargue. La riziculture, en permettant de conquérir certaines terres basses, a par contre permis d'augmenter les superficies cultivées au détriment des milieux naturels.

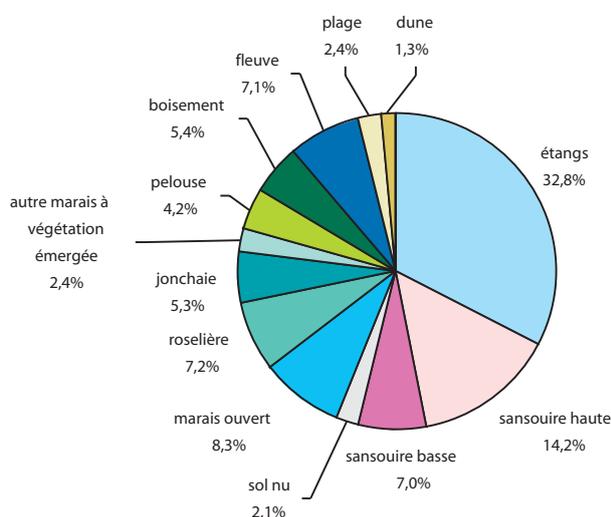
La situation a changé depuis les années 1970, avec l'augmentation de la superficie d'espaces protégés et de la propriété publique : plus de la moitié des milieux naturels de Camargue est désormais protégée au titre des différents instruments réglementaires et fonciers. Reste que leur protection effective, qui suppose une gestion appropriée, n'est pas toujours assurée.

Cette gestion reste encore soumise aux influences extérieures, très liée à la conjoncture agricole, notamment pour la circulation de l'eau. En Camargue, la nature est souvent moins naturelle qu'il n'y paraît : son état actuel et son évolution dépendent en grande partie de l'action de l'homme.

La Camargue est une zone humide d'importance internationale : de la sansouire aux étangs, les milieux humides représentent 84% des milieux naturels, localisés dans les grandes dépressions (étangs du sud) et dans les marais périphériques. Ces derniers, situés entre les zones d'agriculture intensive et les zones de protection totale, sont des zones d'interface, tant au niveau de leur origine (entre influence fluviale et marine) que de leur mode de gestion actuel. Ce sont aussi des espaces à fort enjeu de société (diversification économique et protection de la nature).

C'est cette mosaïque de milieux doux à saumâtres qui fait l'originalité de la Camargue. Cette diversité n'est cependant pas toujours perceptible par le visiteur. Les étangs et la sansouire, les plus représentatifs de cet espace, occupent plus de 50% des milieux naturels.

Figure 3 : Répartition des milieux naturels



| Type de milieu naturel | Superficie (ha) |
|-----------------------------------|-----------------|
| Etang | 14 300 |
| Sansouire haute | 6 193 |
| Sansouire basse | 3 058 |
| Sol nu | 920 |
| Marais ouvert | 3 639 |
| Roselière | 3 134 |
| Jonchaie | 2 318 |
| Autre marais à végétation émergée | 1 051 |
| Pelouse | 1 837 |
| Boisement | 2 373 |
| Fleuve | 3 114 |
| Plage | 1 059 |
| Dune | 584 |
| Total | 43 578 |

Figure 4 : Le morcellement des habitats

| Type de milieu naturel | Superficie moyenne des milieux (ha) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Plage | 58,9 |
| Étang | 41,6 |
| Roselière | 5,3 |
| Autre marais à végétation émergée | 4,0 |
| Marais ouvert | 3,4 |
| Sansouire haute | 2,7 |
| Jonchaie | 2,0 |
| Dune | 1,8 |
| Boisement | 1,8 |
| Pelouse | 1,7 |
| Sansouire basse | 1,6 |
| Sol nu | 0,5 |

Au-delà de la superficie brute qu'ils occupent, le morcellement des habitats naturels est un paramètre important pour expliquer leur fonctionnement écologique. Une roselière n'accueille par exemple une colonie importante de Hérons pourprés qu'au-delà d'une quarantaine d'hectares. Dans la base de données (Figure 4), les étangs apparaissent comme de vastes espaces, alors que les boisements et les pelouses sont plus morcelés, avec des surfaces unitaires plus restreintes.

Enfin, un autre paramètre permettant de comprendre le fonctionnement des milieux naturels de Camargue est leur voisinage avec d'autres types de milieu. Le traitement de la Figure 5 a permis de calculer, pour chaque catégorie de milieux naturels, la répartition des milieux avec laquelle elle est en contact.

Ceci permet de décrire :

- les principales associations de milieux naturels : ainsi, la jonchaie est souvent associée à la sansouire et aux pelouses, dans les milieux salés ; les marais ouverts avec la jonchaie, les roselières et la sansouire haute ; les étangs avec la sansouire qui la borde. De la même manière, les « autres marais à végétation émergée » se situent plutôt dans des milieux salés, à proximité de jonchaie et de sansouire ;
- les milieux naturels souvent situés en contiguïté spatiale avec l'agriculture (pelouse et roselière) et donc les plus susceptibles d'être concernés par une éventuelle extension des surfaces agricoles. L'évolution sur une longue période de certains marais doux montre par exemple des phases de progression et de régression, selon les décisions culturales des exploitants.



Mosaïque d'habitats naturels

Figure 5 : Voisinage des milieux naturels avec les autres milieux

Lire en colonne : 17,8% des zones en contact avec des « autres marais à végétation émergée » sont des zones de jonchaie.

Surlignage vert : contact milieu naturel / milieu naturel. Surlignage jaune : contact milieu naturel / milieu agricole

| | Autre marais à végétation émergée | Dune | Etang | Fleuve | Jonchaie | Marais ouvert | Pelouse | Plage | Roselière | Sansouire basse | Sansouire haute |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------|-------|--------|----------|---------------|---------|-------|-----------|-----------------|-----------------|
| Autre marais à végétation émergée | 7,7 | 0 | 0,9 | 0 | 3,6 | 2,8 | 1,3 | 0 | 0,4 | 2,1 | 2,5 |
| Dune | 0 | 29,9 | 1 | 0,4 | 0,9 | 0,1 | 0,9 | 49,8 | 0,1 | 0,8 | 0,9 |
| Etang | 1,6 | 2,2 | 6,8 | 0 | 2 | 0,6 | 1,9 | 2,6 | 1,4 | 4,1 | 3,9 |
| Fleuve | 0 | 0,2 | 0 | 0,4 | 0 | 0,1 | 0 | 0,4 | 0 | 0 | 0 |
| Jonchaie | 17,8 | 6,7 | 5,3 | 2,9 | 15,6 | 16,9 | 13,3 | 2,2 | 8,7 | 7,6 | 9,5 |
| Marais ouvert | 6 | 0,2 | 1,6 | 0 | 8,3 | 11,7 | 3,3 | 0 | 29,7 | 3,1 | 4,3 |
| Pelouse | 4,6 | 10,7 | 6,3 | 5,9 | 11,1 | 5,8 | 12,2 | 4 | 5,4 | 8,5 | 8,7 |
| Plage | 0 | 3,7 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0 | 0,1 | 5,3 | 0 | 0,1 | 0,1 |
| Roselière | 6,4 | 0,2 | 4,8 | 2,5 | 5,6 | 18,5 | 3,5 | 0 | 14,3 | 1,6 | 2,3 |
| Sansouire basse | 17,4 | 7,7 | 21,1 | 2,5 | 9,9 | 7,8 | 10,3 | 7,5 | 3,6 | 16,8 | 19,9 |
| Sansouire haute | 11,8 | 11,4 | 26,6 | 4,2 | 14,4 | 13,2 | 14,6 | 6,6 | 7,3 | 24,7 | 18,1 |
| Sol nu | 5 | 12,2 | 16 | 1,3 | 3,8 | 1,6 | 6,9 | 9,3 | 1,1 | 17,7 | 14,5 |
| Boisement | 15,3 | 7 | 6,7 | 5,8 | 10,8 | 11,2 | 12 | 4,8 | 8,4 | 6,8 | 7,4 |
| Friche ancienne | 2,2 | 0 | 0,1 | 1,7 | 3,6 | 3 | 3,5 | 0 | 4 | 0,8 | 1,4 |
| Friche récente | 0,7 | 0 | 0,1 | 0,4 | 1,3 | 1 | 1,9 | 0 | 1,6 | 0,2 | 0,6 |
| Autre (salin, urbain, agricole) | 3,5 | 7,9 | 2,5 | 19,4 | 9 | 3,3 | 14,3 | 7,5 | 14 | 5,1 | 5,9 |

Les étangs



Etang

Les étangs occupent 14 300 hectares, soit 33% des milieux naturels et 17% du territoire du Parc. Ils forment un système de plans d'eaux saumâtres peu profonds, situés à proximité de la mer et souvent connectés avec le Vaccarès. Ils sont bordés de joncs, de salicornes, de soudes, de scirpes et de phragmites. Ils sont le lieu d'hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau.

Les étangs centraux, et en premier lieu le Vaccarès (6 500 hectares), sont très dépendants de la gestion de l'eau agricole. Alors qu'autrefois, certains pouvaient faire l'objet d'un assèchement total ou partiel, ils sont devenus quasi-permanents avec l'augmentation de l'irrigation des rizières. L'eau s'est adoucie et la salinité est devenue assez constante, les précipitations prenant le relais de l'irrigation en hiver. La salinité recherchée du Vaccarès, afin de concilier les différents usages (dont la pêche professionnelle), se situe autour de 15-20 grammes par litre.

La sansouire

La sansouire s'étale sur plus de 9 000 hectares. Elle forme un milieu extrêmement original adapté à une forte salinité et à une inondation hivernale. Quatre espèces de salicornes se répartissent en fonction d'un gradient de salinité croissant, sur une altitude qui dépasse rarement 0,5 mètres NGF. La salicorne est souvent présente en association avec les soudes, obiones et saladelles.

Près des trois quarts de la sansouire sont situés dans le secteur de la moyenne Camargue, en bordure et sur les îles des étangs et lagunes côtières, sur lesquels elle forme des « radeaux ».

La sansouire connaît une alternance de période sèche et d'inondation. Lorsque la salinité est trop importante, la couverture végétale est plus faible et peut même comporter des zones de sol nu (souvent des remontées salines : 700 hectares en 2001). La sansouire basse (à faible recouvrement végétal) occupe 3 058 hectares, la sansouire haute 6193 hectares.

Elle est le support d'activité comme le pâturage extensif des taureaux et des chevaux, la chasse au lapin et aux oiseaux, ainsi que la promenade à cheval.



Sansouire

Les marais doux à saumâtres

Les marais doux à saumâtre occupent tout le pourtour du Vaccarès, sur les espaces de faible altitude, en alternance avec les terres agricoles. Ils représentent une surface totale de 10 142 hectares.

Ils se caractérisent par une phase d'assec, plus ou moins marquée selon l'altitude et le mode de gestion, et par une salinité variable. On distingue :

- les marais temporaires, parfois de simples mares, définis par une grande variabilité annuelle des conditions de milieu, et donc par une végétation adaptée et des plantes rares (Salicaires, Cresse de Crête, Pullicaire de Sicile...). Leur superficie a fortement régressé et ils n'occupent plus que des espaces résiduels ;
- les marais permanents ou semi-permanents, dont la superficie a plutôt tendance à augmenter en raison de leur utilisation comme marais de chasse (endiguement de zones de sansouire et de marais). Les apports d'eau douce pour la riziculture sont déversés dans ces milieux et entraînent un adoucissement et une permanence du niveau d'eau. Ces marais, parcourus d'aménagements hydrauliques, deviennent plus productifs pour la faune, mais leur végétation a tendance à se banaliser au détriment de leurs spécificités méditerranéennes. Cette situation peut pousser à leur colonisation par des espèces envahissantes (Jussie par exemple).

Les marais sont souvent utilisés pour la chasse au gibier d'eau, l'élevage, les promenades à cheval et la conservation de la nature.

Leur flore est souvent peu diversifiée, voire monospécifique, et dépend du degré de salinité. Les roselières sont localisées dans les marais doux du nord, les jonchaies et les scirpaies en basse et moyenne Camargue.

Les marais ouverts

Les marais ouverts sont des étendues d'eau libre, permanentes ou non, ou des zones d'eau libre au sein de marais à végétation émergée. Ils hébergent souvent une flore immergée variée. Ils couvrent 3 639 hectares, soit 8,34% de la superficie du Parc.

Les principaux sont les marais dits des « Bruns » et de la « Grand Mar », situés à l'ouest et au nord de l'étang du Vaccarès, mais on en trouve également autour de la Capelière et au nord des Saintes Maries, sur des superficies plus morcelées.

Ils peuvent être d'origine naturelle, dans les zones les plus profondes, ou d'origine anthropique. La chasse contribue notablement à l'ouverture des marais (par passage de « roues-cages »).



Roselières roues-cagées pour la chasse

La campagne de suivi de l'occupation du sol 2001 a permis de renseigner l'origine des marais dans 2/3 des cas : 32% sont d'origine naturelle et 35% d'origine anthropique.

Les roselières

Les roselières sont des marais à végétation émergée, dont les peuplements denses sont dominés par les roseaux, et situés dans des milieux peu salés (salinité inférieure à 10 grammes par litre). Elles occupent 3 134 hectares, dont 57% dans le secteur de la moyenne Camargue. Les roselières ont une superficie moyenne de 5 hectares, la plus étendue s'étalant sur 164 hectares.

L'adoucissement et la mise en eau permanente créent des roselières : leur surface a tendance à augmenter. Elles sont utilisées pour le pâturage, la chasse au gibier d'eau, mais aussi pour l'activité de récolte des roseaux, avec quelques centaines d'hectares sur le territoire du Parc. La coupe des roseaux permet de limiter le comblement des marais et assure une meilleure repousse. Les roselières font l'objet de mesures agri-environnementales depuis 1992.



Roseaux

La jonchaie

La jonchaie se développe dans des marais plus saumâtres, dans lesquels plusieurs espèces de joncs sont présents (*Juncus maritimus*, *Juncus acutus*...).

Elle occupe 2 318 hectares, situés plus au sud que les roselières, et sur des habitats plus morcelés : on dénombre en effet 1 161 espaces de jonchaie, pour une superficie moyenne de 2 hectares (la plus grande occupe 55 hectares), contre 590 roselières d'une superficie moyenne de 5 hectares.

Elle est souvent située à proximité des étangs, en prolongement de la sansouire, ou en association avec des roselières.



Juncus acutus ou jonc piquant

Les autres marais à végétation émergée

Les autres marais à végétation émergée couvrent 1 051 hectares. Ce sont des marais à scirpes, carex, souvent situés à proximité des milieux salés, en association avec la sansouire et la jonchaie.



Marais à végétation émergée

Les pelouses



Pelouse haute résiduelle

Les pelouses occupent 1 837 hectares, sur des espaces très morcelés : 1 062 zones, pour une superficie moyenne inférieure à 1,7 hectares.

Ce chiffre regroupe en fait deux grands types de milieux :

- les pelouses hautes résiduelles, sur les bourrelets et les dunes. Ces pelouses évoluent généralement vers le boisement et leur maintien dépend du pâturage ;
- les pelouses adaptées au sel, dites halophyles, dont les pelouses à saladelle.



Iris maritime au printemps

Les pelouses ont été, avec les marais temporaires, les premières victimes de l'expansion de la riziculture. Leur superficie a fortement régressé à partir des années 1940 et semble continuer à le faire, malgré l'abandon de certaines terres agricoles. Il reste peu de pelouses vraiment naturelles (autour de 300 hectares, essentiellement dans des propriétés publiques). Cette catégorie de milieux naturels regroupe dans la base de données des réalités très différentes : pelouses naturelles, prairies pâturées...

La plage et les dunes

Les plages et les dunes occupent de petites surfaces pour une grande richesse écologique et économique. Elles constituent la zone comprise entre la mer et la sansouire, à laquelle s'ajoutent les dunes fluviales et marines fossiles, plus à l'intérieur des terres.

Leur superficie a régressé et leur état de conservation est jugé préoccupant, notamment en raison du camping sauvage, du pâturage, du piétinement, de la fréquentation motorisée et de l'élévation du niveau de la mer.

La plage

La Camargue comporte des littoraux naturels et des littoraux aménagés. La plage représente 1 059 hectares, sur un linéaire de plus de 50 km.

Les plages sont des milieux mouvants qui connaissent des rythmes d'évolution annuels (échanges saisonniers entre les plages, les dunes, l'arrière dune et l'avant côte, selon les vents et les vagues) et de long terme (érosion ou engraissement).



Plage située dans la Réserve de Camargue

Sur une longue période, on observe un profil d'évolution stable à l'échelle du siècle, avec une érosion du littoral près du Grau d'Orgon (Saintes-Maries-de-la-Mer) et sur le littoral de Faraman (à l'est), tandis que la flèche de Beauduc progresse. Le recul peut-être rapide, avec parfois plus de 4 mètres par an. Au moyen-âge, les Saintes-Maries-de-la-Mer étaient situées à plusieurs kilomètres de la mer, et le phare de Faraman, construit en 1842, a depuis été englouti par la mer. Des phases de recul spectaculaires ont été observées lors des grandes tempêtes de 1982 et de 1997.

Cette situation est essentiellement due à la baisse de la charge solide transportée par le Rhône (passée de 30 millions de tonnes en 1900 à 8 à 10 aujourd'hui), en raison de la construction de barrages, à l'abandon de l'agriculture en montagne, et à la fin du petit âge glaciaire (XVI^e-XIX^e siècle), marqué par des précipitations plus importantes. Le déficit sédimentaire est d'ailleurs encore plus ancien, et date de la fin de la dernière période glaciaire.

Cette érosion du littoral est un problème complexe : les aménagements doux (ganivelles, mise en défens des dunes) garantissent de meilleures chances de récupération du milieu, alors que les enrochements ont tendance à aggraver les phénomènes érosifs par affouillement. La proximité d'habitations oblige cependant à les protéger par la construction de digues et d'épis.

Les dunes



Dune littorale

Les dunes font partie des milieux les plus intéressants et les plus méconnus de Camargue. Elles occupent 584 hectares très morcelés (1,8 hectares en moyenne), et recouvrent plusieurs réalités, selon le caractère vif ou fossile et l'origine fluviale ou marine de la dune.

Les dunes marines et lagunaires ont été formées par les différents rivages de la mer, avec l'évolution du niveau de la mer. Elles s'étagent jusqu'à l'étang du Vaccarès, et accueillent parfois des paysages d'exception, comme le bois des Rièges (bois de genévriers rouges) sur le territoire de la Réserve nationale de Camargue. Selon la salinité et l'humidité, elles hébergent différentes formations végétales adaptées au sel, à la sécheresse et au sable : oyats, tamaris, pins.

Les bois

Les boisements

La Camargue n'a jamais été un grand espace de forêt, bien qu'elle ait été autrefois nettement plus boisée sur les bourrelets alluviaux : le sel limite le développement des arbres (à l'exception du tamaris) et l'endiguement a fait reculer les forêts en raison des remontées de sel. Les boisements couvrent plus de 2 300 hectares sur des superficies unitaires très restreintes (1,8 hectares en moyenne).

Il faut distinguer :

- la ripisylve des bords du Rhône, qui se développe dans l'espace compris entre la rive et les digues : peupliers, frênes, ormes...



Ripisylve des bords du Rhône

- les boisements des dunes fossiles résiduelles, très limités, souvent constitués de pinèdes. Ces dunes sont les témoins des anciens lits du Rhône. Elles sont parfois boisées en chêne vert ou en chêne pubescent. Elles ont fortement régressé en raison de leur utilisation agricole : il n'en reste que trois en Camargue ;
- les boisements de plaine en Haute Camargue, également très limités en surface.

Malgré cette surface restreinte, la diversité des conditions écologiques permet à la Camargue d'héberger un grand nombre d'espèces d'arbres. La campagne de suivi de l'occupation du sol 2001 a permis de caractériser ces boisements (espèces dominantes et espèces présentes). 1 500 hectares ont pu être renseignés par cette méthode. Le tamaris domine par exemple dans 583 hectares, le genévrier de Phénicie dans 71 hectares.

Les haies et arbres isolés

Autrefois nombreuses, les haies ont été arrachées pour rationaliser l'exploitation agricole (éviter les branchages dans les rizières...). Ceci a pu avoir pour effet par endroit de quadrupler la taille moyenne des parcelles dans les années 70-90.

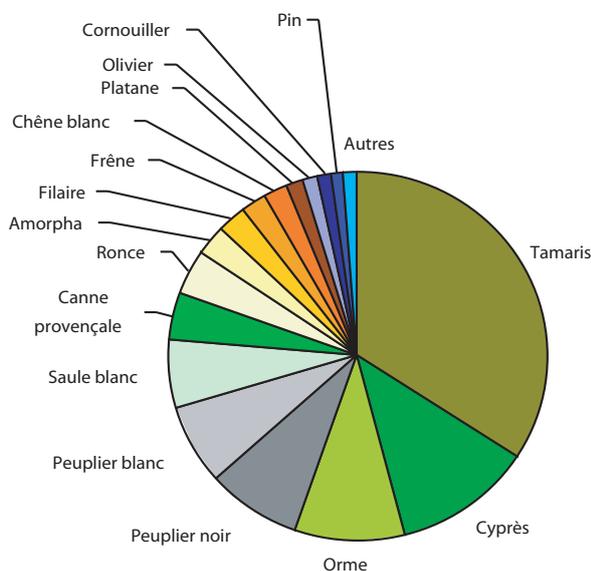
Leur rôle écologique et économique a depuis été reconnu :

- les haies limitent les incursions des flamants dans les rizières. Des recherches en cours s'attachent à quantifier ce phénomène ;
- elles limitent les effets mécaniques et le stress thermique du vent ;
- elles contribuent à la diversité biologique locale et ont un impact paysager fort.



Haie bordant une rizière

Figure 6 : Répartition des haies selon l'espèce dominante



| Espèce | Longueur (kms) |
|------------------|----------------|
| Tamaris | 318,9 |
| Cyprès | 107,2 |
| Orme | 88,5 |
| Peuplier noir | 74,3 |
| Peuplier blanc | 63,6 |
| Saule blanc | 56,9 |
| Canne provençale | 40,3 |
| Ronce | 35,1 |
| Amorpha | 26,9 |
| Filaire | 22,2 |
| Frêne | 22 |
| Chêne blanc | 16,5 |
| Platane | 13 |
| Olivier | 12,4 |
| Cornouiller | 11,2 |
| Pin | 10,1 |
| Autres | 10,5 |
| Non informées | 113 |

Carte 4 : Haies et boisements

C'est pour ces raisons que des actions de replantation ont été entreprises par le Parc naturel régional de Camargue. Depuis 2001, le Parc inventorie les haies et arbres isolés sur son territoire.

1 042 Km de haies et 809 arbres isolés ont été recensés. Sur les 929 Km de haies renseignées, le Tamaris (halophyte), le Cyprès et l'Orme sont les espèces dominantes (Figure 6).

Sur les 495 arbres isolés déterminés, le saule blanc, le chêne et le tamaris sont majoritaires.

Relevés de salinité

Des prélèvements ont été faits, à l'aide d'un salinomètre, à la fois en été et en hiver sur un échantillon représentatif des zones en eau du delta.

La représentation cartographique a été réalisée en regroupant ces données par classes de salinité (cf. Carte 5).

Les étangs voués à la production de sel ont une salinité en général supérieure ou égale à celle de la mer. Les autres étangs ou marais sont, quant à eux, légèrement plus salés en été, malgré l'irrigation des terres agricoles ; ce qui peut s'expliquer par la forte évaporation estivale due au vent et à l'ensoleillement. Un suivi régulier de l'ensemble des zones en eau, notamment celles qui ne bénéficient d'aucun suivi à ce jour, permettrait de mieux interpréter les

Figure 7 :
Les arbres isolés recensés

| Arbre déterminé | Nombre |
|------------------------|---------------|
| Saule blanc | 175 |
| Chêne | 86 |
| Tamaris | 86 |
| Peuplier blanc | 49 |
| Peuplier noir | 35 |
| Frêne | 31 |
| Platane | 11 |
| Pin | 10 |
| Autres | 8 |
| Orme | 4 |
| Total | 495 |

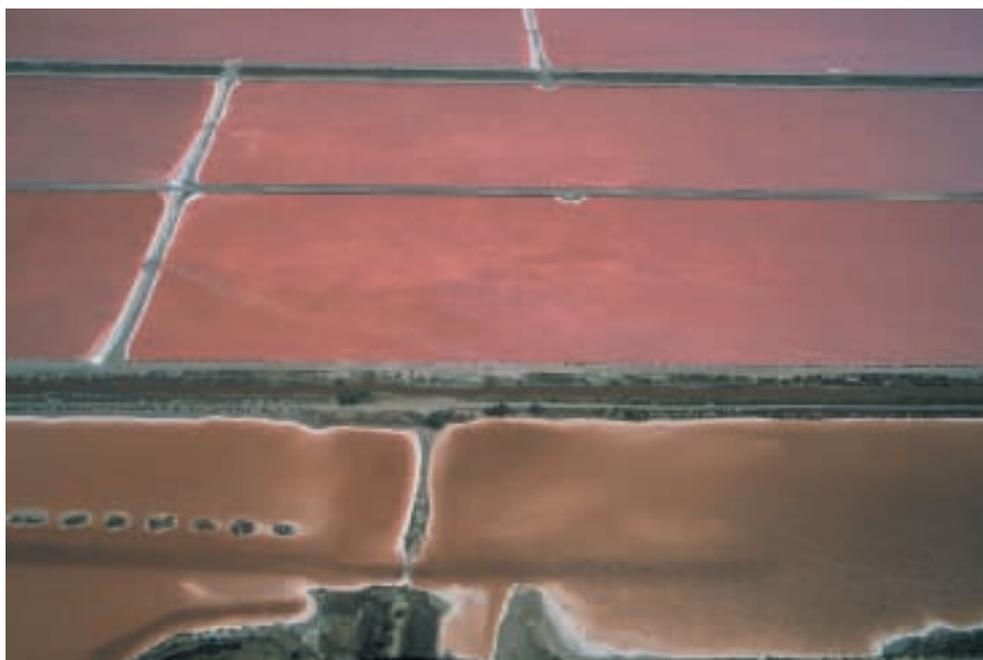


changements de salinité et leurs impacts.



Tamaris

Carte 5 : Salinité des eaux



Tables saunantes

Les salins représentent, en Basse Camargue, 14 137 hectares sur le territoire du Parc, répartis entre l'exploitation salinière de Salin-de-Giraud à l'est (11 000 ha) et une partie de celle d'Aigues-Mortes à l'ouest (3 100 hectares).

La production de sel, initiée à partir de 1856 sur des lagunes côtières, s'organise en plusieurs étapes :

- le pompage d'environ 80 millions de m³ d'eau en début de saison ;
- la préconcentration dans des étangs dédiés, faisant passer la teneur en sel de 29 grammes par litre à 260 grammes par litres ;
- le dépôt du sel par évaporation et cristallisation sur les tables saunantes ;
- la récolte juste avant les pluies d'automne d'une couche de 7 cm de sel en moyenne.

Le « groupe Salins » produit en moyenne chaque année 800 000 tonnes de sel aux salins de Giraud, majoritairement pour l'industrie chimique, et 450 000 tonnes aux salins d'Aigues-Mortes, notamment pour le sel alimentaire. La récolte d'*Artemia Salina* comme nourriture d'aquarium est également à noter (petite crevette supportant des teneurs en sel élevées, dont la carotène fournit aux Flamants qui s'en nourrissent leur couleur rose).

L'intérêt de ces milieux à forte productivité biologique pour la diversité biologique est élevé, en raison de la variabilité du milieu (salinité, inondation). Les salins accueillent de nombreuses espèces d'oiseaux (limicoles), dont la seule colonie nicheuse de flamants roses en Europe, sur l'îlot du Fangassier. La population de flamants, en raison du soutien apporté pour améliorer la qualité du lieu de reproduction, a doublé en 30 ans, et a atteint le record de 22 000 couples nicheurs en 2000.



Ensemble de bâtiments composant un mas camarguais

Le Parc naturel régional de Camargue est peu peuplé : 7 400 habitants sur 85 000 hectares au dernier recensement, soit une densité de population de 8,7 habitants au kilomètre carré (contre plus de 100 en moyenne nationale).

Les milieux urbains représentent 1 445 hectares, soit 2% du territoire de la Camargue, répartis entre deux centres urbains (Saintes-Maries et Salin-de-Giraud), 9 hameaux (Saliers, Pioch Badet, Salin-de-Giraud, Gageron, Le Paty de la Trinité, Villeneuve,

Le Sambuc, Gimeaux, Albaron) et plus de 600 mas, implantés sur des « points hauts » pour se protéger des inondations.

La base de données, conçue d'abord pour le suivi de l'agriculture et des milieux naturels, ne permet pas de faire de distinctions fines dans cette urbanisation.



Comparaison 1991-2001 :

la Camargue
à la recherche de " stabilité " ?



La comparaison de l'occupation du sol en 2001 avec la situation de 1991 doit être effectuée avec de grandes précautions méthodologiques. Les deux campagnes de suivi de l'occupation du sol ont en effet été réalisées avec des objectifs (constitution d'une base de données dans un cas, cartographie dans l'autre), des fonds de référence (ortho-photo et EDR25), et des méthodes différentes (améliorations des outils informatiques utilisés). La typologie de 2001 est plus détaillée que celle de 1991 (la typologie de 1991 est cependant incluse dans celle de 2001), et les surfaces délimitées sont nettement plus fines en 2001.

Ces contraintes liées aux données et les méthodes utilisées pour contourner les difficultés rencontrées sont exposées en annexe méthodologique.

Par l'évolution naturelle des milieux (passage de la friche aux boisements...), et par les modifications des conditions d'exercice des activités économiques (baisse des prix du riz...), l'occupation du sol sur le territoire du Parc naturel régional de Camargue a évidemment évolué dans les dix dernières années. Les milieux ne sont jamais figés, et l'on observe toujours un changement conjoncturel.

Pourtant, il se dégage plutôt de la comparaison entre les deux dates l'idée d'une stabilisation, confirmée par la campagne intermédiaire de 1996, par rapport aux périodes précédentes : 1970- 1991 pour la dernière étude sur l'évolution de l'occupation du sols, et 1942-1970 pour les grands bouleversements induits par la conversion de la Camargue à la riziculture. Plusieurs facteurs convergent dans ce sens :

- l'augmentation progressive de la propriété publique et des superficies protégées au titre de la conservation de la nature, qui permet de donner des orientations de long terme aux espaces naturels concernés, et les met donc à l'abri des changements brutaux ;
- la convergence d'intérêts croissante entre agriculture et protection de la nature, illustrée par exemple par la diversification des exploitations agricoles vers le tourisme de nature, ou par la mise en place des mesures agri-environnementales à partir de 1993 ;
- la limitation de la variabilité naturelle, les apports d'eau douce entraînant une permanence des niveaux d'eau. La gestion de l'eau est sans doute moins conflictuelle qu'elle ne l'a été par le passé.



La diversification des exploitations agricoles

Les accords du GATT de 1994 ont entraîné une baisse des prix du riz et la mise en place d'aides directes aux producteurs. Les réformes de la Politique agricole commune ont prolongé cette tendance, en encourageant l'agriculture extensive et la diversification. Ces données nouvelles ont introduit plusieurs séries de réponses.

Une modification des pratiques rizicoles. Les aides à la production diminuant, les exploitants se sont engagés dans des démarches de qualité et de reconnaissance de cette qualité, pour augmenter la valeur ajoutée de leurs produits. En 1998, les riziculteurs ont d'abord obtenu un certificat de conformité nationale, qui a permis en 2000 l'obtention d'une Indication Géographique Protégée (IGP) « Riz de Camargue », dont bénéficiait en 2002 près de 85% du riz français. Celle-ci certifie l'origine du riz et sa sélection selon des critères renforcés. Pour aller plus loin dans cette démarche commerciale, une trentaine de riziculteurs ont créé la marque « Cap Camargue ». Par contre, le « riz bio », en progression, ne représente pour l'instant que 2% du riz produit en France.

Aujourd'hui, d'après les experts, en raison de l'absence d'alternative à la culture du blé dur, mais aussi des progrès de la recherche agronomique (recherche de variétés de riz naturellement parfumé) et de la présence d'un réseau hydraulique performant, la culture du riz semble à moyen terme pouvoir se maintenir et être susceptible d'assurer un revenu

satisfaisant aux exploitants. Le riz pourrait trouver une niche commerciale en s'appuyant sur la valorisation de l'image de la Camargue et de son environnement protégé, à condition que les démarches de certification mises en place parviennent à toucher le consommateur. L'objectif est, par la mise en avant de cette spécificité, de se mettre à l'abri de la concurrence internationale.

Un arbitrage différent entre riz et cultures sèches.

Le blé dur bénéficie depuis 1996 d'aides à la production plus importantes et génère un meilleur profit. Sa superficie a largement augmenté dans les dix dernières années sur les terres hautes. Sa production en Camargue est cependant limitée par un quota départemental et par la salinité des sols.

Un avantage à l'élevage.

Les éleveurs de taureaux se sont également engagés dans ces démarches de qualité, avec notamment la mise en place de l'AOC « Taureau de Camargue », qui concerne aujourd'hui 15 000 bêtes sur l'ensemble du territoire de l'appellation et 32 élevages sur le territoire du Parc. Dans le même esprit, le Parc a décidé d'engager une procédure d'attribution de la marque « Parc naturel régional de Camargue » aux manades de taureaux accueillant du public. Les plus grandes exploitations, polyvalentes, ont développé la chasse, l'élevage et les gîtes ruraux. Les incitations au pâturage extensif ont poussé à la conversion de certaines terres agricoles en prés de fauche ou en prairies extensives, ou, pour les plus basses, en milieux naturels utilisés pour le pâturage (sansouire, marais). Le manque de pâturages disponibles pousse d'ailleurs les éleveurs de taureaux à en rechercher au-delà de la Grande Camargue.

La diversification vers le tourisme et la chasse est un autre moyen de pallier la baisse des prix du riz. Pour le tourisme, ceci passe par un développement des hébergements dans les exploitations agricoles (gîtes et chambres d'hôtes) ainsi que par un effort d'ouverture de l'espace aux visiteurs (sentiers d'interprétation, promenades à cheval). Pour la chasse, les marais existants ou recréés sont gérés de manière à attirer le gibier d'eau.

Globalement, l'extensification et la diversification ont contribué au maintien des surfaces agricoles, pendant que les conditions d'exercice de l'agriculture et de l'élevage évoluaient considérablement. Au-delà de l'aspect purement productiviste, les agriculteurs sont engagés dans des démarches territoriales, dans lesquelles les parties basses du territoire (marais, sansouire...) prennent une valeur accrue. La perspective semble être celle d'un multi-usage des espaces.



Accueil de scolaires à la maison du Parc

Une nouveauté de la période 1991-2001 : les mesures agri-environnementales

A partir de 1985, dans le cadre de la Politique agricole commune, l'Union européenne a donné la possibilité aux Etats de mettre en œuvre des mesures d'aides aux agriculteurs, dans un objectif de conciliation entre les méthodes de production et la préservation de l'environnement. Ce dispositif a été précisé en 1992.

L'effet de ces mesures agri-environnementales n'est pas toujours visible dans l'occupation du sol. Une partie de celles-ci concerne en effet plutôt une modification des pratiques culturales que la conversion d'espace agricole vers d'autres usages. Dans d'autres cas, cependant, elles peuvent contribuer à maintenir l'occupation du sol de certaines terres (élevage, avec la « prime à l'herbe »), ou inciter à la transformation de terres à faibles rendements en milieux naturels.

La Camargue a fait l'objet depuis 1993 de deux opérations. La première, qui s'est déroulée entre 1993 et 1998, a concerné plus de 3 000 hectares de milieux pâturés et de roselières. Suite à un audit, la deuxième opération (1999-2004) a vu son périmètre étendu et ses objectifs précisés, pour un budget de 600 000 euros par an pendant 5 ans, et 7 480 hectares contractualisés. Plusieurs types de contrat sont concernés :

- les contrats 1A concernent les roselières de plus de 5 hectares, pour une gestion favorisant le milieu naturel : pas de pâturage, limitation de la coupe, protection des sites de nidification des hérons pourprés et cendrés ;



Héron cendré

- les contrats 1B concernent la protection des dunes fluviales : ni mise en culture, ni élevage, ni travail du sol. Environ 210 ha ont été contractualisés au titre des contrats 1A (170 ha) et 1B (40 ha).
- les contrats 2 et 3 concernent le pâturage extensif et très extensif dans les milieux naturels (sansouires, marais, roselières), avec pour les marais la mise en place d'un assèchement estival plus proche des rythmes naturels, pour les roselières la protection des sites de nidification ; 3000 ha de marais et 4100 de sansouires sont concernés.



Pâturage extensif

- les contrats 4 ont un impact direct sur l'occupation du sol : ils concernent la transformation des rizières en marais pâturés ou en roselières, en continuité avec les marais existants. 220 hectares ont été contractualisés.

La gestion hydraulique

L'omniprésence de l'eau en Camargue et l'interdépendance des milieux sur tout le territoire nécessitent une gestion globale et concertée de l'eau à l'échelle du delta. Celle-ci fait encore l'objet de profonds débats en Camargue, bien qu'ils se soient « adoucis » dans les dernières années.

- D'un côté les pratiques rizicoles consommatrices d'eau douce maintiennent des apports importants dans l'ensemble des milieux naturels de la Camargue, malgré le cloisonnement croissant induit par la poldérisation des bassins d'irrigation et d'assainissement. A terme, les gestionnaires d'espaces protégés souhaiteraient pouvoir mieux maîtriser la circulation de l'eau sur les territoires dont ils ont la charge.
- De l'autre, l'hypothèse d'un recul de la riziculture fait peser des interrogations sur la gestion future de l'eau. Le riz est en effet devenu la principale justification du maintien des ouvrages hydrauliques et des entrées d'eau douce : quelle gestion pourrait compenser une éventuelle baisse des apports d'eau douce agricole à l'inter-saison, avec quels moyens et quel entretien ?

En 1998, le Parc naturel régional de Camargue a affirmé dans sa charte révisée son engagement pour une gestion concertée de l'eau sur le territoire camarguais.

Cette volonté s'est d'abord traduite par la création d'une commission exécutive de l'eau (où chaque acteur concerné participe à la gestion des entrées et des sorties d'eau de mer au niveau des vannes), puis en 2000, par la création d'une « mission Eau », qui a permis de rassembler les données disponibles et d'établir un état des lieux. C'est ainsi qu'a émergé le projet de « Contrat de delta », proposant la mise en place d'un programme d'actions quinquennal.

L'augmentation de la superficie des espaces protégés

Aujourd'hui 28% du territoire du Parc fait l'objet d'une ou plusieurs protections réglementaires et foncières plus ou moins strictes, soit 24 000 hectares. Près de 20 000 hectares ont été acquis progressivement en propriété publique (propriétés de l'Etat, propriétés des collectivités locales, sites du conservatoire du littoral, forêt publique : voir liste des zones de protection prises en compte).

A ces protections réglementaires et foncières s'ajoutent des protections contractuelles (mesures agri-environnementales, contrats territoriaux d'exploitation, sites Natura 2000) et des protections par label (Convention Ramsar, Réserve de la Biosphère de l'Unesco et Parc naturel régional de Camargue).

Carte 6 : Zones protégées de la Camargue

Figure 8 : Les superficies protégées

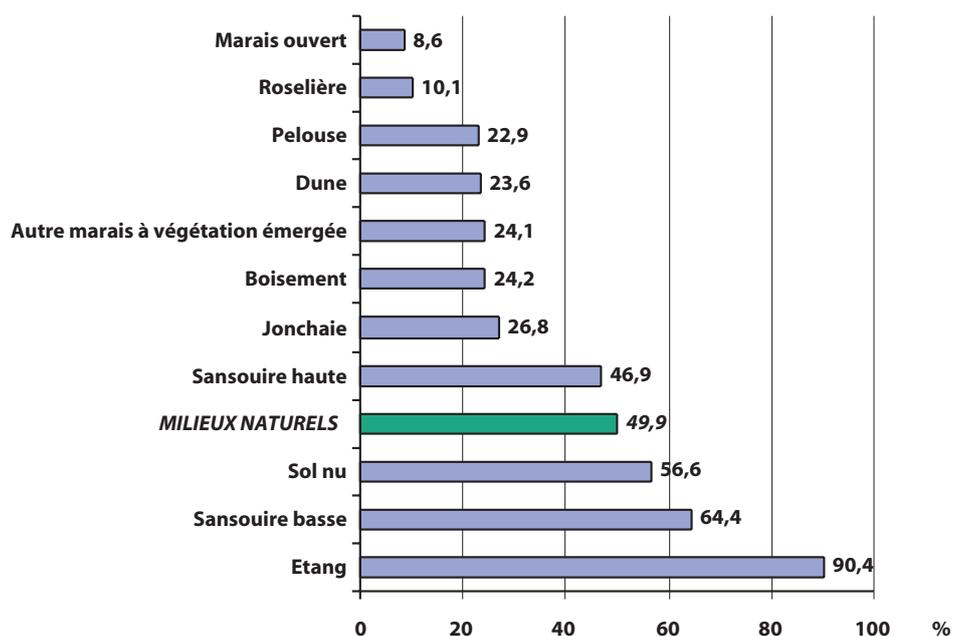
| Zones de protection | Superficie (ha) |
|--|-----------------|
| Protections réglementaires | |
| Réserve naturelle nationale (comprise en partie dans le Site classé) | 13 120 |
| Site classé (hors Réserve nationale) | 3 300 |
| Réserve de chasse maritime et fluviale | 370 |
| Réserve naturelle volontaire de la Tour du Valat | 1 070 |
| Espace boisé classé du POS d'Arles | 375 |
| Sous total | 18 235 |
| Protections par acquisitions foncières | |
| Propriété du Conservatoire du littoral | 1 070 |
| Propriété du Parc | 270 |
| Propriété du Département des Bouches-du-Rhône | 3 900 |
| Propriété de l'Etat | 230 |
| Forêt publique | 400 |
| Sous total | 5 870 |
| Total | 24 105 |

15 800 hectares au total

En croisant ces surfaces protégées avec l'occupation du sol de 2001 (Figure 9), on s'aperçoit que les milieux naturels sont inégalement protégés.

Si globalement 50% des milieux naturels sont couverts par au moins un type de protection, les étangs sont protégés à plus de 90%, alors que moins de 10% des marais ouverts et des roselières le sont.

Figure 9 : Part des milieux naturels couverts par au moins un type de protection



Les crises climatiques : une préoccupation croissante

La Camargue a connu depuis 1991 plusieurs épisodes climatiques violents : ruptures des digues et inondations de 1993-1994, rupture des digues en 2002 en Camargue gardoise et, à l'automne 2003, rupture des digues au nord d'Arles. Les crues de 2001, 2002, 2003 ont entraîné des départs de brèches sur les digues heureusement pour la plupart rapidement colmatées.



Deux méthodes ont été utilisées pour comparer l'occupation du sol en 1991 et en 2001 : la simple juxtaposition des résultats, pour estimer l'évolution globale des différents types de milieux (qu'est-ce qui a changé ?), et leur croisement géographique, pour évaluer les changements d'affectation des espaces (où se sont produits les changements ?). Une stabilité globale des milieux agricoles peut en effet cacher des redéploiements importants : déprise agricole dans certains secteurs du Parc, et conquête de milieux naturels par l'agriculture dans d'autres, pour un bilan stable.

- la première méthode a une certaine marge d'erreur liée à la fois aux échelles différentes des deux bases (plus les milieux sont fragmentés, plus leur surface a été minorée en 1991) mais aussi à une définition différente des types de milieux dans les deux campagnes d'acquisition des données ;
- la seconde méthode procure une analyse beaucoup plus fine des échanges entre les différentes catégories de milieux (devenir des terres abandonnées par l'agriculture, annexion de surfaces naturelles par l'agriculture), mais comporte une marge d'erreur plus importante. La comparaison (cf. annexe méthodologique) a porté sur 94% du territoire informé pour les deux dates par grands types de milieux (agricole, naturel, urbain ou salin), et 82,5 % du territoire informé en sous-type (sansouire, pelouse, boisement...). Ceci assure une bonne couverture spatiale, mais ne permet pas de dire si les zones " non informées " pour lesquelles la comparaison n'était pas possible, cachent une part importante des changements d'occupation des sols.

Dans les deux cas, il est important de garder en tête que les résultats présentés permettent de dégager de grandes tendances, mais ne permettent pas un suivi fin de l'évolution de l'occupation du sol sur le territoire du Parc dans les secteurs où les milieux sont très morcelés. Comme cela a déjà été dit et explicité en annexe, ces difficultés sont liées aux différences méthodologiques des deux campagnes d'acquisition de données.

En 2006, date de la future opération, la typologie sera conservée, les outils et fonds de références utilisés identiques à ceux de 2001 ; ce qui effacera ces difficultés et permettra une analyse bien plus fiable et poussée sur l'ensemble des milieux.

Peu de grands bouleversements dans l'occupation des sols

Globalement, autour de 3% du territoire du Parc naturel régional de Camargue ont changé de grand type d'occupation du sol (de l'agriculture vers le milieu naturel ou le milieu urbain, et inversement) entre 1991 et 2001. Ceci correspondrait à un rythme légèrement plus lent que celui observé entre 1970 et 1991 (8% en 20 ans).

A un niveau plus fin, si l'on prend en compte les changements d'affectation à l'intérieur de chaque catégorie (du riz vers le blé, de la sansouire vers les marais...), entre 10 et 20% du territoire aurait changé d'occupation du sol. Il est raisonnable d'afficher cette fourchette en raison des difficultés de comparaison entre les deux bases de données.

La juxtaposition des surfaces occupées par les grands types de milieux ne montre pas de grands bouleversements de la superficie agricole et de celle des milieux naturels, qui seraient restées stables entre les deux dates. L'érosion du milieu naturel, continue depuis la seconde guerre mondiale, serait stoppée.

Les salins n'ont pas connu d'évolution significative. Cela semble être également le cas du milieu urbain, même si l'étude ne permet pas d'affirmer cela avec certitude et précision.

Au-delà de cette stabilité apparente, des changements de vocation de certains espaces existent. Environ 730 hectares de milieux agricoles sont devenus naturels, et inversement il semblerait qu'environ 660 hectares d'espaces naturels sont devenus agricoles.

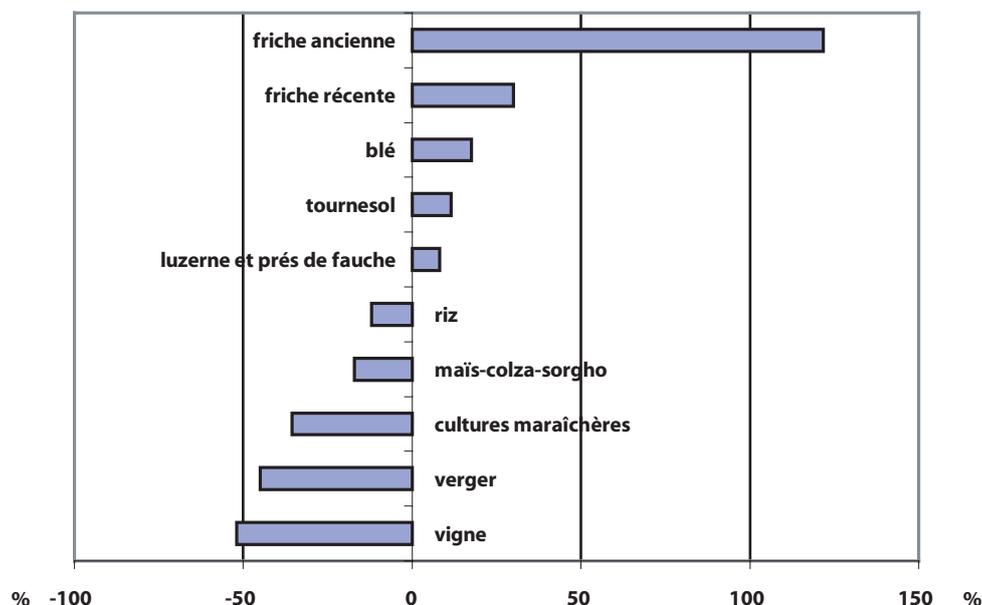
Le redéploiement des surfaces agricoles

Les évolutions internes aux milieux agricoles sont beaucoup plus marquées. Entre 1991 et 2001, les superficies cultivées en blé ont augmenté de 18% (+ 632 hectares), alors que les superficies de riz ont reculé de 12% (- 1 624 hectares). La culture du tournesol a gagné 138 hectares. Les cultures déjà marginales en 1991 (vignes, vergers, maïs, colza et sorgho) ont continué leur régression. Pour ces dernières cultures, on ne peut exclure, cependant, qu'un recueil des données plus fin en 2001 ait minoré leur surface par rapport à 1991.

L'augmentation rapide des friches (+ 122% pour les friches anciennes) traduit une déprise agricole de certains espaces. Elle est aussi due au fait qu'une partie des friches récentes inventoriées en 1991 et dont l'occupation du sol n'a pas changé sont devenues des friches anciennes dix ans plus tard. 47% des friches anciennes ont été inventoriées comme évoluant vers de la pelouse lors de la campagne de suivi de l'occupation des sols de 2001 (Figure 12).

Cette situation illustre bien le recul du riz dans les dernières années : celui-ci est soit remplacé par le blé - de manière permanente sur les terres hautes ou en rotation dans les terres intermédiaires - soit transformé en milieu naturel dans les terres les plus basses. Environ 1840 hectares sont passés du riz au blé entre les deux dates, contre 912 dans l'autre sens. La progression du blé est marquée sur les rives du petit Rhône.

Figure 10 : Evolution des milieux agricoles entre 1991 et 2001



| Typologie 2001 | Surface 2001 (ha) | Sous total | Surface 1991 (ha) | Typologie 1991 | Evolution 1991-2001 (%) |
|------------------------------|-------------------|------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| Riz | 11928 | 4230 | 13549 | Riz | -12 |
| Blé | 3925 | | | | |
| Luzerne sur blé de l'année | 71 | 1327 | 1189 | Blé | +18 |
| Maraîchage sur blé | 27 | | | | |
| Tournesol sur blé de l'année | 207 | | | | |
| Tournesol | 1 120 | 125 | 151 | Maïs-colza-sorgho | -17 |
| Maïs | 63 | | | | |
| Colza | 38 | | | | |
| Sorgho | 23 | | | | |
| Cultures maraichères | 260 | 287 | 446 | Cultures maraichères | -36 |
| Verger | 204 | | 370 | Verger | -45 |
| Vigne | 201 | | 418 | Vigne | -52 |
| Luzerne | 862 | 1168 | 1080 | Luzerne et prés de fauche | +8 |
| Prés | 235 | | | | |
| Friches anciennes | 3989 | | 1798 | Friche ancienne | +122 |
| Friches récentes | 2211 | | 1700 | Friche récente | +30 |
| Total agriculture | 25 365 | | 24 299 | | +4 |

Remarques : 305 hectares de blé ont été inventoriés en 2001 comme cultivés " en dérobés " c'est à dire en succession été/ hiver avec le tournesol (207 hectares), la luzerne (71 hectares=) ou le maraîchage (27 hectares). Pour comparer les milieux agricoles par sous-type, elles ont été cumulées pour chaque catégorie : ainsi tournesol sur blé (207 hectares) est compté à la fois avec le blé et avec le tournesol.

Carte 7 : Riz en 1991 et en 2001

Carte 8 : Friches en 1991 et en 2001

Figure 11 :
Les nouvelles affectations des terres agricoles

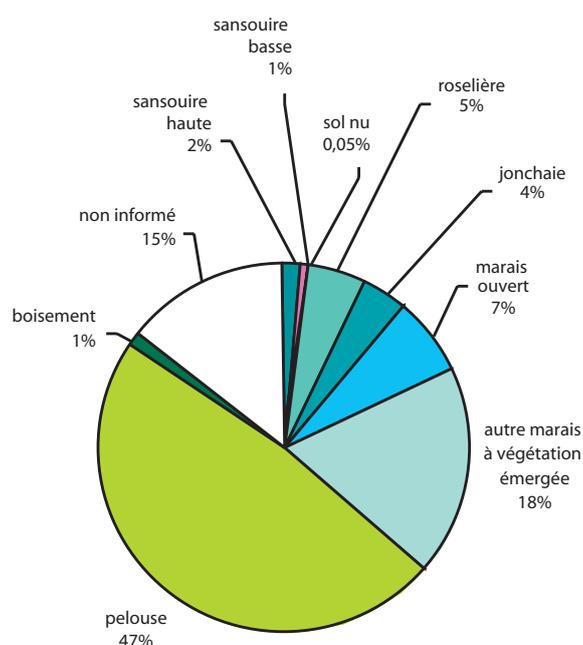
| Occupation du sol 1991 | Occupation du sol 2001 | Hectares |
|--------------------------|------------------------|----------|
| Milieu agricole : 991 ha | Marais | 264 |
| | Pelouse | 97 |
| | Bois | 123 |
| | Sansouire | 84 |
| | Milieu urbain | 173 |
| | Non informé | 250 |

Les terres perdues par le milieu agricole étaient surtout occupées en 1991 par du riz (170 hectares) et des friches (320 hectares). Elles deviennent pour une bonne partie des marais (conversion des rizières en marais de chasse et de pâturage : roselières ou marais ouverts).

L'évolution des milieux naturels

En raison des divergences méthodologiques (fonds de référence utilisés, typologie des milieux, outils de saisie) entre les campagnes cartographiques de 1991 et 2001, il n'est pas possible de véritablement quantifier l'évolution des milieux naturels.

Figure 12 :
Tendances d'évolution des friches anciennes vers les milieux naturels



Les marais doux à saumâtres semblent avoir gagné plus de 1 000 hectares entre 1991 et 2001. Cependant, cette évolution peut en grande partie s'expliquer par les changements de typologie. En effet, par exemple, de nombreuses jonchaies, cartographiées comme des pelouses en 1991, l'ont été en jonchaies ou autres marais à végétation émergée en 2001 (types qui n'existaient pas en 91). De ce fait, la régression des pelouses équivalente à l'accroissement des marais en 2001 constituent un " artéfact méthodologique ".

Néanmoins, les mesures agri-environnementales (MAE), les aménagements cynégétiques et de tourisme de nature ont vraisemblablement contribué localement à la reconquête de terres basses et plus globalement à la stabilisation des superficies en marais, notamment les roselières, sur la période 1991-2001.

Les superficies en sansouire, qui ont beaucoup régressé par le passé, semblent également se stabiliser pour les mêmes raisons.

Il est particulièrement difficile de dresser l'évolution des boisements. En effet, alors qu'ils avaient fait l'objet d'une cartographie sommaire en 1991, ils ont été inventoriés avec précision en 2001, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Pour ces raisons, la superficie boisée semble en forte augmentation sur la période considérée.

Les milieux naturels perdus au profit des terres agricoles sont d'abord de la sansouire et de la pelouse, sur lesquelles du riz s'est parfois installé. La culture du riz, tout en abandonnant certains espaces (terres les plus basses) en conquiert d'autres, de même que celle du tournesol, mais avec un rythme très réduit par rapport aux époques précédentes.

Les friches agricoles occupent une partie non négligeable du territoire. Leur évolution spontanée ou contrôlée vers des milieux présentant une physionomie proche des milieux naturels originels est une des éléments fondamentaux de l'évolution à venir du paysage camarguais.

La campagne de suivi de l'occupation du sol menée en 2001 a permis de mieux les qualifier (Figure 12) : 47% évoluent vers des pelouses, et 34% vers des marais doux à saumâtres (roselières, jonchaie...).

La stabilité des milieux salins

Les salins n'ont pas connu d'évolution notable de leur mode de production entre 1991 et 2001 : la superficie qu'ils occupent et la répartition entre étangs de préconcentration et milieux sursalés est stable.

L'urbanisation

La comparaison des données de 1991 avec celles de 2001 ne montre pas d'évolution nette en raison des différences de méthodologie dans l'interprétation des photos aériennes (échelle plus fine en 2001, définitions différentes). L'espace urbain des exploitations agricoles tel qu'il était cartographié en 1991 a par exemple été subdivisé en 2001 en habitations, bois et parfois friches attenantes.

Les résultats globaux montrant une apparente stabilité des surfaces urbanisées. Il est possible – étant donné que celles-ci ont été délimitées beaucoup plus précisément en 2001, et donc avec des tailles plus petites pour les polygones urbains – que ceci masque des évolutions sensibles.

Les facteurs d'évolution des surfaces urbanisées sont :

- l'évolution de la population : celle-ci a par exemple augmenté de 11% entre 1990 et 1999 aux Saintes-Maries-de-la-Mer ;
- " l'urbanisation touristique " : on dénombre aux Saintes-Maries-de-la-Mer pas moins de 43 hôtels, 2 campings et plus de 1 000 résidences secondaires (contre 240 résidences principales). Autre information : 63 résidences secondaires ont été construites entre 1991 et 2001 ;
- le développement périurbain en périphérie d'Arles (dans le quartier de Gimeaux par exemple).



Urbanisation le long de la route de Cacharel aux Saintes-Maries



Conclusion

La constitution par le Parc naturel régional de Camargue d'une base de données géoréférencées sur l'occupation du sol en 2001 a permis de décrire finement la répartition des milieux agricoles et des milieux naturels sur le territoire du Parc, mais aussi d'engager des traitements statistiques présentant une nouvelle approche du fonctionnement écologique de la Camargue (morcellement, proximité des habitats, zones tampons entre l'agriculture et le milieu naturel).

La précédente étude conduite par le Parc, en 1991, concluait, pour la période 1970-1991, à un début de stabilisation de l'occupation du sol. Les contraintes naturelles et les protections réglementaires et foncières définissaient un zonage de fait entre espaces, dans un système relativement figé.

Dix ans plus tard, le constat est assez similaire, à quelques nuances près.

- Le riz, malgré quelques difficultés, semble capable de se maintenir largement en Camargue. Il y a des redéploiements certains au sein des milieux agricoles ; les friches agricoles, récentes ou anciennes, couvrent une surface considérable.
- Les milieux naturels dans leur ensemble ont peu évolué ; les marais restent importants ; une part croissante d'espaces naturels est protégée.
- La décennie 1991-2001 semble marquée par une convergence croissante entre agriculture et protection de l'environnement. Les zones humides ont pris une importance économique accrue, qu'elles soient utilisées pour la chasse ou pour les activités de loisirs. Le succès des mesures agri-environnementales laisse présager une gestion future plus respectueuse des milieux naturels.

La comparaison entre la situation de 1991 et celle de 2001 a été possible mais rendue difficile en raison d'une typologie plus fine en 2001 par rapport à 1991.

Dans la perspective d'une prochaine campagne de suivi de l'occupation du sol, en 2006, il semble particulièrement important de conserver la même méthodologie qu'en 2001 (typologie, fonds de référence, paramètres de numérisation) de manière à assurer la comparabilité des données.

De plus, dans l'avenir, des approfondissements ou études complémentaires pourraient être envisagés :

- une étude spécifique sur les friches agricoles, au vu de leur importance surfacique sur le territoire, pourrait apporter beaucoup d'informations quant aux changements d'affectation des milieux et à leur devenir ;
- le couplage de la base avec un modèle numérique de terrain (altitude) permettrait de mieux appréhender les logiques de répartition des milieux par rapport à la contrainte du sel ;
- une meilleure connaissance des zones salines permettrait de mieux comprendre leur rôle car, outre une zone de production, elles sont aussi, pour une large part, un habitat contribuant grandement à la diversité biologique de la Camargue ;
- enfin, un suivi plus précis de l'urbanisation, même si elle est relativement limitée par rapport à d'autres espaces littoraux méditerranéens, serait opportun.

Malgré les difficultés inhérentes à tous les travaux d'analyse spatiale initiés depuis une vingtaine d'années, les résultats obtenus montrent bien la nécessité de poursuivre le suivi de l'occupation du sol sur le territoire du Parc naturel régional. En effet, cette base de données constitue un excellent outil non seulement de connaissance et de compréhension des évolutions du territoire mais aussi d'évaluation des actions engagées par le Parc (mesures agri-environnementales, replantation des haies...) et les partenaires camarguais travaillant chaque jour au service de la Camargue et des camarguais.



Le paragraphe « Acquisition des données » est extrait du document de la Société Nationale de Protection de la Nature (S.N.P.N./Réserve Nationale de Camargue) intitulé «Cartographie numérisée de l'occupation du sol 2001 sur le territoire du Parc de Camargue» et fourni au moment de la livraison des données numérisées.

Le paragraphe «Traitement des données» est extrait du document fourni par Elisabeth Lauriol-Energies Alternatives au moment du rendu des divers traitements effectués sur les données (tableaux de synthèses, couches SIG, etc.).

Acquisition des données

La réalisation de la cartographie numérisée de l'occupation du sol 2001 sur le territoire du PNR de Camargue par la S.N.P.N. / Réserve de Camargue comportait trois opérations distinctes :

- cartographie numérisée des milieux, faisant suite aux réalisations de 1991 et 1996 ;
- relevé des salinités sur un échantillon représentatif des zones humides de Camargue (également réalisé en 1991 et 1996) ;
- recensement et cartographie des haies et des principaux arbres isolés (première réalisation).

Ce travail a été effectué sur l'ensemble du territoire du PNR de Camargue dans le cadre d'une convention signée entre le PNR de Camargue et la S.N.P.N. / Réserve Nationale de Camargue.

Documents de travail

- Orthophotographie IGN de mai 1998 ;
- Fonds IGN EDR 25 ;
- Prises de vue aériennes à basse altitude réalisées par la S.N.P.N. les 30 mai et 13 septembre 2001 ;
- Cartographie numérisée de l'occupation du sol sur le territoire du Parc en 1991 et 1996 (source S.N.P.N.) ;
- Cartographie de l'occupation du sol de la Réserve Nationale de Camargue 2000 (source S.N.P.N.) ;
- Cartographie de la végétation de la Tour du Valat 1996 (source Station Biologique de la Tour du Valat) ;
- Cartographie de la végétation du domaine de la Palissade, juillet 2002 (source Syndicat Mixte de Gestion du Domaine de la Palissade) ;
- Cartographie de la végétation des zones agricoles bénéficiant de mesures agri-environnementales (MAE) en Camargue (source Parc naturel régional de Camargue / Station Biologique de la Tour du Valat).

Méthodologie

Générale

La numérisation des données a été réalisée sur le fond IGN orthophoto 98, à l'échelle du 1/4000^e.

Logiciel utilisé : Geoconcept, version G5.

Système de projection : Lambert II étendu.

Fichiers : vecteur ; unités surfaciques (milieux, salinités), unités linéaires (haies), unités ponctuelles (arbres isolés).

Milieu agricole

Photo-interprétation des prises de vue issues des deux survols réalisés au printemps et à l'automne 2001 et calage sur fond IGN. Un premier calage a été effectué sur EDR 25. La mise à disposition de l'orthophotographie dans un deuxième temps a nécessité la réalisation d'une seconde numérisation plus précise.

Validation de la photo-interprétation par vérités terrain et enquêtes auprès des exploitants.

Milieu naturel, milieu urbain et milieu salin

Photo-interprétation des prises de vue issues des deux survols réalisés au printemps et à l'automne 2001 et calage sur fond IGN orthophoto 98.

Photo-interprétation directe du fond IGN orthophoto 98.

Vérités terrain de validation de la photo-interprétation.

Intégration de la cartographie 2000 de l'occupation du sol de la Réserve Nationale de Camargue. Cette cartographie a été numérisée à l'origine au 1/1000^e, sur une photo aérienne IGN 1998 scannée mais non redressée. La typologie utilisée à l'origine était beaucoup plus détaillée que celle qui a été définie pour la présente étude. Il a donc été procédé à une généralisation sur la base de la typologie de cette cartographie 2001. Par ailleurs, un regroupement des objets surfaciques de même type a été réalisé.

La photo-interprétation des milieux de la Tour du Valat, du domaine de la Palissade et des zones bénéficiant de MAE a également été validée au moyen de cartographies récentes de ces territoires.

Typologie

Milieux agricoles

Riz : parcelles cultivées en riz en mai (premier survol), confirmées en septembre (second survol).

Blé seul : parcelles cultivées en blé en mai, récoltées sans culture dérobée.

Luzerne, tournesol ou cultures maraîchères sur blé : parcelles cultivées en blé en mai, portant une autre culture en septembre. Quelques incertitudes subsistent concernant ces trois sous-types : certains blés ont pu être ressemés, d'autres remplacés par du tournesol, d'autres encore laissés à l'abandon. Durant l'été 2001, on pouvait observer à la même date des tournesols semés depuis peu et des tournesols en fleur...

Luzerne : parcelles cultivées en luzerne en mai, confirmées en septembre.

Tournesol : parcelles cultivées en tournesol en mai, confirmées en septembre.

Vergers : parcelles cultivées en vergers en mai, confirmées en septembre.

Vigne : parcelles cultivées en vignes en mai, confirmées en septembre.

Culture maraîchère : parcelles cultivées en cultures maraîchères en mai, confirmées en septembre.

Colza : parcelles cultivées en colza en mai, confirmées en septembre.

Maïs : parcelles cultivées en maïs en mai, confirmées en septembre.

Sorgho : parcelles cultivées en sorgho en mai, confirmées en septembre.

Pré : ont été classés dans ce sous-type les parcelles herbacées permanentes à végétation non spontanée, pâturées ou fauchées. En règle générale, ces zones étaient déjà «classées» en prés en 1996.

Friche récente : cultures abandonnées depuis moins de cinq ans, avec traces récentes de pratiques culturales. Ont été incluses dans cette catégorie quelques parcelles (riz ou blé) cultivées au printemps puis abandonnées (échec de la culture, intempéries...). Cette catégorie particulière ne représente que quelques hectares.

Friche ancienne : cultures abandonnées depuis plus de cinq ans et moins de trente ans (en référence à la carte de l'occupation agricole réalisée par la D.D.A. en 1970), avec traces apparentes d'infrastructures culturales. Les friches anciennes étant recolonisées après abandon par une végétation spontanée font l'objet d'une précision supplémentaire quant à la végétation présente, sur la base de la typologie (sous-types) des milieux naturels.

Milieux naturels

Sansouire haute : zones à végétation halophile haute, à fort recouvrement.

Sansouire basse : zones à végétation halophile basse, à faible recouvrement.

Sol nu : zones sans végétation, sèches dès la fin du printemps. Est précisée dans un champ «caractère» l'origine anthropique (aménagement lourd récent) ou naturelle (zone sursalée).

Etang : grandes étendues d'eau saumâtre à salée, sans végétation émergée.

Marais ouvert : étendues d'eau libre, permanentes ou non (mais inondées chaque année), ou zones d'eau libre au sein d'étendues de végétation palustre. La plupart de ces milieux font l'objet d'une gestion hydraulique. Est précisée dans un champ «caractère» l'origine anthropique (ex : passage de roues-cages) ou naturelle (zones profondes des marais).

Jonchaie : zones à *Juncus maritimus* ou *Juncus acutus* dominant.

Roselière : zones submergées à *Phragmites*.

Autre marais à végétation émergée : zones le plus souvent inondées à végétation émergée autre que joncs ou roseaux (scirpes, typha, carex...).

Pelouse : zones terrestres hautes jamais inondées, à végétation herbacée spontanée. Les montilles en particulier entrent dans ce sous type.

Plage : zones sableuses sans végétation en bord de mer.

Dune : zones hautes sableuses littorales, à végétation non halophile.

Fleuve : Petit et Grand Rhône, représentés jusqu'à leur jonction et dans leur largeur totale.

Boisement : zones à végétation ligneuse. Il s'agit pour l'essentiel des ripisylves (petit et grand Rhône, canaux), des pinèdes (petite Camargue), des fourrés de tamaris ou des boisements autour des habitations. Certains de ces boisements ont été renseignés (espèce dominante et espèces présentes). D'autres n'ont pu l'être (sous-type «boisement non renseigné»), faute de dominance clairement établie (ripisylves) ou pour des raisons d'accessibilité, voire en raison de la présence de nombreuses espèces introduites (boisement autour des mas).

Haie (sous-type linéaire) : alignements d'espèces végétales ligneuses, naturelles ou exogènes, liés à une action anthropique directe ou indirecte. Certaines haies ont été renseignées (sous-type «haie renseignée»), avec précision des trois espèces dominantes et du recouvrement global. D'autres n'ont pu l'être (sous-type «haie non renseignée»), essentiellement pour des raisons d'accessibilité.

Arbre isolé (sous-type ponctuel) : à l'occasion du recensement des haies, ont été cartographiés (et

identifiés pour une grande part) les arbres adultes isolés.

Milieux salins

Salin : surfaces salinières alimentées en eau de mer de la Compagnie des Salins du Midi, situées en Petite Camargue et Salin-de-Giraud, constituées d'étangs salés à sursalés. Les salinités ont également été mesurées à l'occasion de deux campagnes de prélèvements.

Milieux urbains

Zone urbaine ou péri-urbaine : tous les secteurs bâtis (villes, hameaux, mas, constructions agricoles...).

Traitement des données

Les traitements de données demandés à Energies Alternatives (Elisabeth Lauriol) comprenaient des exploitations de la base de données d'occupation du sol 2001 (tris et croisements), puis une évaluation des changements de l'occupation de sols, à partir de la comparaison des deux bases de données 1991 et 2001.

Comparaison des bases de données 1991 et 2001

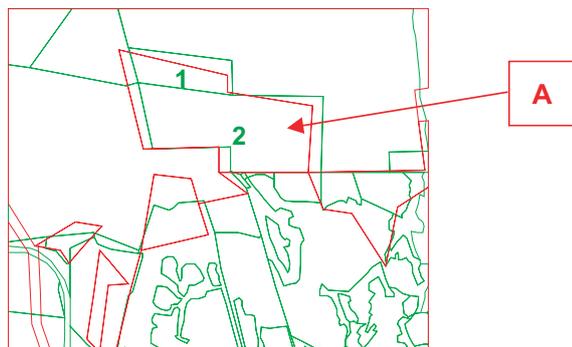
Les données décrivant l'occupation du sol en 1991 couvrent 84 032 hectares, alors que les données décrivant l'occupation du sol 2001 couvrent 84 585 hectares. En 1991, une zone d'environ 300 hectares situées au nord-est du territoire du Parc n'a pas été cartographiée.

En comparant les surfaces cartographiées et la surface terrestre du PNR (84 774 ha), on remarque une différence due au fait que les voies de communications n'ont pas été prises en compte lors de l'interprétation de l'occupation du sol, que ce soit en 1991 ou en 2001. Les données 2001 sont beaucoup plus précises que les données 1991, à la fois sur le plan géométrique et sur le plan sémantique, comme le montrent les quelques indicateurs suivants.

| | 1991 | 2001 |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Géométrie | | |
| Surface totale couverte | 84 032 | 84 585 |
| Nombre de zones cartographiées | 2 132 | 15 451 |
| Surface de la zone la plus petite | 1 829 m ² | 50 m ² |
| Surface de la zone la plus grande | 6 309 ha | 6 433 ha |
| Typologie | | |
| Nombre de types | 4 | 4 |
| Nombre de sous types | 20 | 32 |

Les données 1991 ont été produites afin d'éditer une carte d'occupation du sol au 1/50 000^e, et sans réel souci d'actualisation ou d'exploitation avec un logiciel SIG, alors que les données 2001 ont été produites en se référant à une échelle beaucoup plus

précise (l'orthophotoplan numérique de l'IGN) et avec un souci de capitalisation des connaissances acquises. Au-delà des différences de précision qui s'imposent comme une contrainte pour la comparaison des données, un problème de géométrie existe pour les données 1991 comme l'illustre le schéma ci-dessous.



Les limites des zones d'occupation du sol 1991 apparaissent en rouge et les limites des zones 2001 apparaissent en vert. La zone A cartographiée en 1991 a une géométrie très voisine des zones 1 et 2 cartographiées en 2001. Toutefois, on constate un décalage et une déformation des limites. En superposant ces limites au fond scanné 1/25 000 ou à l'orthophotoplan, on constate que les zones 2001 sont correctement positionnées dans l'espace et que les déformations des zones 1991 restent inexplicables, même en tenant compte du fait qu'elles ont été saisies au 1/50 000.



A ces différences géométriques vient s'ajouter le fait que les zones 1991 ont été souvent saisies de façon grossière, comme le montrent les illustrations suivantes.



La zone 1 représente une zone urbaine telle qu'elle a été saisie en 1991, superposée sur le fond scanné 1/25 000 et sur l'orthophotoplan. Dans les deux cas on remarque que les limites de cette zone ne s'appuient

sur aucun élément structurant de l'espace (limite de parcelle, voie de communication etc.), et que la zone réellement artificialisée ne représente qu'environ 1/3 de la surface de la parcelle.

Les illustrations ci-dessous montrent comment le même secteur a été interprété en 2001.



Concernant les différences de typologies, les sous-types supplémentaires «apparus» en 2001 correspondent à des précisions apportées lors de la photo-interprétation de 2001 à l'intérieur d'un sous-type identifié en 1991. Par exemple, le sous-type sansouire identifié en 1991 a été subdivisé en sansouire haute, sansouire basse et sol nu en 2001. Ces différences n'ont pas posé de problème particulier puisque chaque sous type 2001 pouvait être rattaché à un sous-type 1991.

La présence de chevauchements et de vides est liée à la méthode de saisie des données. Les erreurs de chevauchement ont été corrigées de façon systématique pour les données 1991 comme pour les données 2001 ; par contre les erreurs de contiguités (très nombreuses dans les données 1991) ne pouvaient pas être corrigées systématiquement. Les surfaces concernées par ces erreurs sont restées minimales et n'ont pas entraîné de perturbation dans la suite des traitements.

Evaluation des changements de l'occupation des sols entre 1991 et 2001

Les difficultés de comparaison entre la situation 1991 et la situation 2001 sont essentiellement liées aux différences géométriques entre les données. Ces différences compromettaient non seulement les possibilités de mise en évidence des changements par des méthodes automatiques, mais faisaient aussi planer une incertitude sur le degré de fiabilité des données et de leur interprétation.

Pour contourner ces difficultés, deux méthodes étaient envisageables :

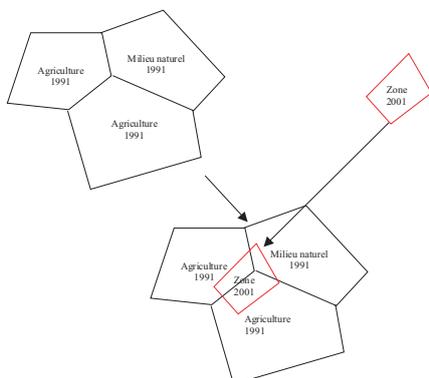
1. Reprendre la géométrie des zones 1991 en calant leurs limites sur des éléments structurant de l'espace (routes, limites de parcelles etc.) et sur les limites des zones 2001 ;
2. Essayer de faire abstraction de la géométrie des zones en 1991, pour n'utiliser que la géométrie des zones en 2001 comme fond de référence ;

La première solution était équivalente à une nouvelle saisie des données 1991, ce qui n'était pas envisageable, à court terme dans le cadre de cette étude. C'est donc la deuxième solution qui s'est imposée. Il s'agissait alors de répondre à la question: **pour une zone en 2001 qu'elle était l'occupation du sol la plus probable en 1991 ?**

Pour valider cette démarche, des tests ont consisté à isoler des groupes de zones contiguës extraites de la couche occupation du sol 2001. Une intersection géométrique entre ces zones et les zones cartographiées dans le même secteur géographique en 1991 a été créée. En mettant en relation la surface d'intersection avec la surface de la zone 2001, nous avons déterminé pour chaque zone 2001 un taux de recouvrement. Dans les zones pour lesquelles ce taux de recouvrement était au moins égal à 70 % de la surface initiale de la zone, l'occupation du sol 1991 la plus probable correspondant au type et sous-type identifié en 1991 a été attribuée à la zone de 2001. Dans 4 tests sur 5, si l'on considère qu'un taux de recouvrement à 70% est correct, on peut attribuer un type d'occupation du sol 1991 à plus de 85 % des zones 2001.

Devant ce résultat jugé satisfaisant, l'opération a été répétée pour l'ensemble des zones 2001. Ainsi 80% des zones 2001 représentant 77% de la surface informée ont pu être informées automatiquement avec un type et un sous-type d'occupation du sol présent en 1991.

Par ailleurs, lorsque des zones 2001 étaient recouvertes par 2, ou 3 zones 1991, les taux de recouvrement calculés étaient inférieurs à 70 %, donc aucun type ou sous-type 1991 ne pouvait être attribué automatiquement. Or, les zones de recouvrement pouvaient être distinctes, mais néanmoins être de même type, voire de même sous-type (schéma ci-dessous).



La zone 2001 est recouverte par 3 zones 1991, le ratio entre les surfaces de superposition et la surface totale de la zone 2001 est donc inférieur à 70 %. Cependant, le cumul des surfaces en agriculture en 1991 à l'intérieur de la zone 2001 représente bien au moins 70% de la surface totale, on peut donc attribuer à la zone 2001 le type agriculture.

Une recherche systématique de ces zones a permis d'affecter manuellement un type 1991 à 4153 ha supplémentaires et un sous-type à 4814 ha. **A l'issue de ce travail, 88% des zones 2001 représentant 94% du territoire étudié, étaient informées avec un type 1991, et 80% des zones 2001 représentant 82,5% du territoire étaient informées avec un sous-type 1991.**

Pour chaque zone 2001, l'information suivante a donc été rassemblée : Surface, Type 1991, Sous-type 1991, Type 2001, Sous-type 2001. Cette information a été exploitée de façon à produire des tableaux de comparaison des changements de type et de sous-type. Le bilan des surfaces informées et non informées est exposé dans le tableau suivant.

| | Objets | Surfaces (ha) | |
|--|--------|---------------|---------|
| Total territoire 2001 | 15 451 | 84 555 | 100,00% |
| Zone informée (en 1991 et en 2001) en types | 13 741 | 79 255 | 93,73% |
| Zone non informée au niveau des types | 1 710 | 5 300 | |
| Zone informée (en 1991 et en 2001) - sous type | 12 449 | 69 802 | 82,55% |
| Automatiquement | 12 346 | 64 987 | |
| Par ré affectation | 103 | 4 814 | |
| Zone non informée au niveau des sous types | 3 002 | 14 753 | |

Il reste cependant difficile d'évaluer précisément la marge d'erreur de la comparaison 1991-2001. En effet, si l'on dispose de l'information pour 94 % du territoire en type et 83% en sous-type, il n'est pas certain que l'on dispose de 94% et 83% de l'information sur les changements. Il est possible que les surfaces non informées en 1991 le soient justement parce qu'elles ont changé d'occupation du sol, et que ce fait masque une part importante du changement.

Cartes

| | |
|---|-----------|
| Carte 1 : Présentation du territoire d'étude | 8 |
| Carte 2 : Zones géographiques de la Camargue | 11 |
| Carte 3 : Occupation du sol du Parc naturel régional de Camargue en 2001 | 17 |
| Carte 4 : Haies et boisements | 28 |
| Carte 5 : Salinité des eaux | 30 |
| Carte 6 : Zones protégées de la Camargue | 37 |
| Carte 7 : Riz en 1991 et en 2001 | 42 |
| Carte 8 : Friches en 1991 et en 2001 | 43 |

Figures

| | |
|--|-----------|
| Figure 1 : Répartition de l'occupation du sol du territoire du PNR de Camargue par grand type | 16 |
| Figure 2 : Répartition des surfaces agricoles | 18 |
| Figure 3 : Répartition des milieux naturels | 21 |
| Figure 4 : Le morcellement des habitats | 22 |
| Figure 5 : Voisinage des milieux naturels avec les autres milieux | 23 |
| Figure 6 : Répartition des haies selon l'espèce dominante | 27 |
| Figure 7 : Les arbres isolés recensés | 29 |
| Figure 8 : Les superficies protégées | 38 |
| Figure 9 : Part des milieux naturels couverts par au moins un type de protection | 38 |
| Figure 10 : Evolution des milieux agricoles entre 1991 et 2001 | 43 |
| Figure 11 : Les nouvelles affectations des milieux agricoles | 44 |
| Figure 12 : Tendances d'évolution des friches anciennes vers les milieux naturels | 44 |

Principales références bibliographiques utilisées

- **ALLARD Paul et LEVEAU Philippe (2002)** – “ *L’histoire de la Camargue au péril des reconstitutions identitaires* ”, Faire Savoirs n°2.
- **ARPE PACA - PARC NATUREL REGIONAL DE CAMARGUE (1992)** – “ *Le Parc naturel régional de Camargue : Occupation du sol en 1991 et évolution depuis 1970* ”, Agence Régionale pour l’Environnement.
- **AZNAR Jean-Christophe, DERVIEUX Alain et GRILLAS Patrick (2003)** – “ *Association between aquatic vegetation and landscape indicators of human pressure* ”, Wetlands n°23 (1).
- **BARTHELEMY Carole et JACQUE Marie (2002)** – “ *La gestion des espaces protégés en Camargue : la construction sociale de l’homme* ”, Faire Savoirs n°2.
- **BILIATO Jean Marie (1996)** – “ *Agriculture, environnement, réglementation européenne : le cas de la Camargue* ”, DEA Aménagement régional et urbanisme, I.A.R. Aix-en-Provence.
- **BLONDEL J. et ISENMANN P. (1981)** – “ *Guide des oiseaux de Camargue* ”, Delachaux et Niestlé, Neufchâtel Paris.
- **BOURDON Cristelle (1998)** – “ *Le riz en France* ”, Centre français du riz, Mémoire de BTS, Arles.
- **CHARBONNEL Louis (1998)**, “ *Rapport d’audit sur la reconduction éventuelle au titre du règlement CEE n°2078/92 de l’opération Camargue engagée au titre de l’article 19 du règlement CEE n°797/85* ”, Conseil général du GREF.
- **CHAUVELON Philippe et MATHEVET Raphaël (2002)** – “ *Carrefour des eaux à l’interface nature-société : l’hydrosystème camarguais* ”, Faire Savoirs n°2.
- **DAMIANI Laurence (1998)** – “ *Agriculture et environnement : vers une gestion collective des ressources naturelles en zone humide, la Camargue* ”, DEA de Géographie, Université de Montpellier.
- **Direction départementale de l’Agriculture et de la Forêt (1999)**, “ *Agriculture et environnement. Un projet de territoire pour la Camargue* ”, DDAF.
- **DERVIEUX Alain, ALLARD Pierre, NAIZOT T., AUDA Y. (2002)** – “ *La Camargue est-elle un polder ? Changements et stabilité dans le Delta du Rhône depuis le début du XIX^{ème} siècle* ”, Annales littéraires, Série Environnement, Sociétés et Archéologie 3.
- **HEURTEAUX Pierre (1969)** – “ *1. Recherche sur les rapports des eaux souterraines avec les eaux de surface (étangs, marais, rizières), les sols halomorphes et la végétation en Camargue. 2. Recherches sur l’évaporation des surfaces d’eau libre en Camargue*, Thèse doctorat ès sciences naturelles, Université de Montpellier.
- **MATHEVET Raphaël, MAUCHAMP André et GRILLAS Patrick (2002)** – “ *Multi-usage et conservation des zones humides ou quel développement durable pour la Camargue ?* ”, Faire Savoirs n°2.
- **MATHEVET Raphaël, MOURET Jean-Claude et MESLEARD François (2002)** – “ *Du mondial au local : originalités et dépendances de la riziculture camarguaise* ”, Faire Savoirs n°2.
- **MOLINA James (1996)** – “ *Flore de Camargue* ”, Parc naturel régional de Camargue, Arles.
- **Parc naturel régional de Camargue (2003)** – “ *Les milieux naturels et leurs usages* ”, Cahier technique n°2, Parc naturel régional de Camargue, Arles.
- **PICON Bernard et PROVANSAL Mireille (2002)** – “ *Faut-il se protéger de la mer ? Instabilités naturelles et politiques publiques dans le delta du Rhône* ”, Faire Savoirs n°2.
- **PICON Bernard (1998)** – “ *L’espace et le temps en Camargue* ”, Actes Sud, Arles.
- **TAMISIER Alain (1990)** – “ *Camargue : milieux et paysages. Evolution de 1942 à 1984* ”, CNRS, ARCARNE Arles.



OCCUPATION DU SOL EN CAMARGUE

Cartographie du territoire du Parc naturel régional de Camargue en 2001 et évolution depuis 1991

Coordination de l'étude

Parc naturel régional de Camargue – Laurence AGULHON

Groupe de travail

SNPN Réserve Nationale de Camargue : Eric COULET, Yves CHERAIN

DESMID Arles - UMR CNRS Espace : Alain DERVIEUX

Station Biologique de la Tour du Valat : Raphaël MATHEVET, Alain SANDOZ

Ville d'Arles : Claude ROUSSEAU, Odile CROMBE, Aline MARTIN, Corinne LUTARD

Syndicat Mixte pour la gestion de la Camargue Gardoise : Stephan ARNASSANT, Olivier NAVARRO

Syndicat Mixte du Domaine de la Palissade : Jean-Christophe BRIFFAUT

DIREN PACA : Marie COSPEN, Magali CARNINO-BIDART

ARPE PACA : Cécile IVANES

PNRC : Didier OLIVRY, Régis VIANET

Merci également à toutes les personnes qui ont participé à la conception de ce document.

Acquisition et numérisation des données

SNPN Réserve Nationale de Camargue : Eric COULET, Yves CHERAIN, Philippe VANDEWALLE, Laura DAMI, Cyril GIRARD

Traitement et analyse des données

Energies Alternatives : Elisabeth LAURIOL

Rédaction du document

Tourisme, Transports, Territoires Environnement Conseil (TEC) : Ghislain DUBOIS

Maquette et infographie

GEO-SYSTEME : Armelle BRES

Imprimerie

Atelier ICÔNE - Arles

Crédits photos

Parc naturel régional de Camargue : Julien FAURE, Gaël HEMERY, Delphine MAROBIN

Emmanuel VIALET

SNPN – Réserve Nationale de Camargue : Eric COULET, Yves CHERAIN

DESMID Arles - UMR CNRS Espace : Alain DERVIEUX

Couverture : SPOT Image 1985 - CNES



Ce travail, présentant l'occupation du sol sur le territoire du Parc naturel régional de Camargue en 2001, et les principales évolutions observées depuis 1991, fait suite à deux campagnes d'acquisition d'informations, par survol aérien, photo-interprétation et numérisation des données, réalisées pour le compte du Parc naturel régional, par la Société Nationale de Protection de la Nature, en 1991 et en 2001.

L'analyse de la base de données de 2001 a permis de décrire et de cartographier la répartition des milieux agricoles et des milieux naturels, saliniers et urbains sur le territoire du Parc, mais aussi d'engager des traitements statistiques présentant une approche de la structure écologique de la Camargue (morcellement, proximité des habitats, zones tampons entre agriculture et milieux naturels). Ainsi, le riz continue d'occuper une place centrale dans l'agriculture camarguaise (environ 12 000 ha, soit 47% de la surface agricole totale), tandis que le blé occupe près de 4 000 ha (15,5%), les luzernes et près 1 200 ha, le tournesol 1 300 ha. Les milieux humides représentent 84% des milieux naturels, avec notamment plus de 14 000 ha d'étangs, 10 100 ha de marais divers et 9 000 ha de sansouires. Les boisements occupent plus de 2 300 ha et ont fait l'objet d'un important travail de recensement en 2001 qui permet d'annoncer pas moins de 1 000 Km de haies et plus de 800 arbres isolés avec le tamaris comme espèce dominante.

La période étudiée présente une relative stabilisation de l'occupation des sols sur le territoire du Parc. L'analyse de l'évolution des espaces naturels a été rendue particulièrement délicate de par les divergences méthodologiques entre les deux jeux de données. La surface occupée par les marais semble stagner et les milieux naturels conquis par l'agriculture sont d'abord de la sansouire et de la pelouse. Il semble qu'il s'instaure depuis quelques années un équilibre entre agriculture et protection de l'environnement. Au regard de leur superficie (plus de 6 000 ha), le devenir des friches agricoles devrait jouer un rôle prépondérant dans l'évolution du paysage camarguais.

Plus globalement, cette démarche de traitement de données d'occupation du sol, intégrées au Système d'Information Géographique (SIG) du Parc, s'avère un excellent outil pour mieux connaître et comprendre les évolutions du territoire et donner des éléments d'évaluation des actions engagées par le Parc et ses partenaires.