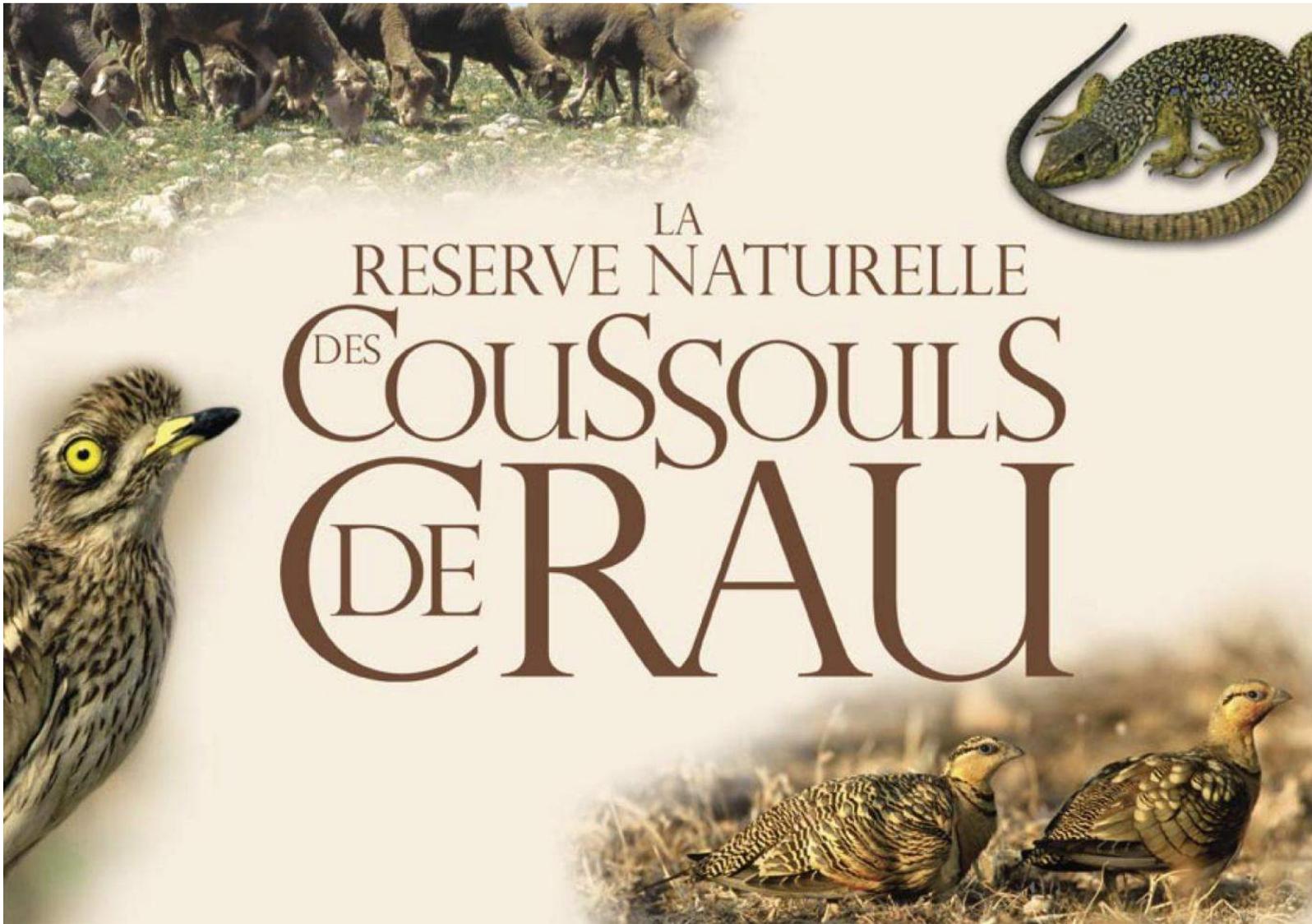




# Réserve Naturelle COUSSOULS DE CRAU



## LA RESERVE NATURELLE DES COUSSOULS DE CRAU

### Plan de gestion 2015-2024

Section A : Diagnostic et vision



Version du 18/09/2015

C:\1-Axel CEEP\Crau\RN\plan gestion\Eval 1er PG\2eme plan de gestion RNCC\_sectionA\_final.pdf

**Recherche et rédaction**

**Axel WOLFF, CEN PACA  
Laurent TATIN, CEN PACA  
Fanny SAUGUET, CA13**

# SOMMAIRE

<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>1</b>
<b>SECTION A.    DIAGNOSTIC ET VISION .....</b>	<b>1</b>
<b>A.1    Informations générales sur la réserve naturelle.....</b>	<b>1</b>
A.1.1    La création de la réserve naturelle.....	1
A.1.1.1    Historique de création.....	1
A.1.1.2    L'acte de création.....	2
A.1.1.3    Le patrimoine visé .....	4
A.1.1.3.1    Les habitats.....	4
A.1.1.3.2    La Faune.....	4
A.1.1.4    Les grandes lignes de la réglementation.....	5
A.1.2    La localisation de la réserve naturelle.....	6
A.1.3    Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle .....	8
A.1.4    La gestion de la réserve naturelle .....	10
A.1.4.1    Gestion de la zone A.....	10
A.1.4.1.1    Historique .....	10
A.1.4.1.2    Présentation des co-gestionnaires.....	11
A.1.4.1.3    Organisation de la co-gestion.....	12
A.1.4.2    Gestion de la zone B.....	12
A.1.4.3    Le Comité Consultatif.....	13
A.1.4.4    Le Comité Scientifique.....	15
A.1.5    Le cadre socio-économique général .....	16
A.1.5.1    Cadre administratif.....	16
A.1.5.2    L'Agriculture.....	17
A.1.5.2.1    Généralités.....	17
A.1.5.2.2    L'élevage.....	18
A.1.5.2.3    Le foin de Crau .....	20
A.1.5.2.4    Le maraîchage .....	21
A.1.5.2.5    L'arboriculture fruitière .....	21
A.1.5.3    Industrie et urbanisation.....	22
A.1.5.3.1    Activité industrielle .....	23
A.1.5.3.2    Urbanisme .....	25
A.1.5.3.3    Infrastructures .....	26
A.1.5.3.4    La Crau dans la Directive Territoriale d'Aménagement (DTA).....	26
A.1.6    Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel.....	28
A.1.6.1    Les Inventaires.....	28
A.1.6.1.1    Les ZNIEFF.....	28
A.1.6.1.2    Les ZICO .....	29
A.1.6.2    Les Classements .....	29
A.1.6.2.1    Le Réseau Natura 2000.....	30
A.1.6.2.2    Les Parcs Naturels Régionaux.....	32

A.1.6.2.3	<i>Les Réserves Naturelles Régionales</i> .....	33
A.1.6.2.4	<i>Synthèse : superposition et confusion des périmètres</i> .....	34
A.1.7	L'évolution historique de l'occupation du sol de la réserve naturelle.....	35
A.1.7.1	<i>Histoire agropastorale de la Crau</i> .....	35
A.1.7.2	<i>Historique cultural de la réserve naturelle</i> .....	36
<b>A.2</b>	<b>L'environnement et le patrimoine naturel de la réserve naturelle</b> .....	<b>39</b>
A.2.1	Le climat .....	39
A.2.1.1	<i>Les températures</i> .....	39
A.2.1.2	<i>Les précipitations</i> .....	40
A.2.1.3	<i>Le vent</i> .....	40
A.2.1.4	<i>Changements climatiques en Crau</i> .....	41
A.2.1.4.1	<i>Températures</i> .....	41
A.2.1.4.2	<i>Précipitations</i> .....	42
A.2.2	La géologie.....	43
A.2.2.1	<i>Généralités</i> .....	43
A.2.2.2	<i>Histoire et formations géologiques</i> .....	43
A.2.2.3	<i>Nature géologique et disposition des dépôts duranciens</i> .....	45
A.2.2.4	<i>La Réserve Naturelle dans le contexte écologique de la Crau</i> .....	46
A.2.2.5	<i>Le relief</i> .....	47
A.2.2.6	<i>Les sols de la réserve naturelle</i> .....	48
A.2.3	L'eau .....	50
A.2.3.1	<i>Eaux de surface</i> .....	50
A.2.3.1.1	<i>Le réseau d'irrigation</i> .....	52
A.2.3.1.2	<i>Le réseau d'assainissement</i> .....	52
A.2.3.1.3	<i>Les plans d'eau</i> .....	55
A.2.3.2	<i>Aquifère de Crau</i> .....	56
A.2.4	Les habitats naturels et les espèces .....	57
A.2.4.1	<i>Les habitats naturels</i> .....	57
A.2.4.1.1	<i>Description des habitats</i> .....	59
A.2.4.1.2	<i>Évaluation de la valeur patrimoniale des habitats naturels</i> .....	66
A.2.4.1.3	<i>L'état de conservation des habitats</i> .....	67
A.2.4.2	<i>La Flore</i> .....	69
A.2.4.2.1	<i>Description des principales espèces</i> .....	70
A.2.4.2.2	<i>Flore cryptogamique</i> .....	72
A.2.4.3	<i>La Faune</i> .....	74
A.2.4.3.1	<i>Les Invertébrés</i> .....	74
A.2.4.3.2	<i>Les Vertébrés</i> .....	88
A.2.4.4	<i>Évaluation de la valeur patrimoniale des espèces de la réserve</i> .....	120
A.2.4.4.1	<i>Approche méthodologique</i> .....	120
A.2.4.4.2	<i>Valeur patrimoniale des espèces</i> .....	122
A.2.4.5	<i>Les facteurs limitants et la fonctionnalité des populations d'espèces</i> .....	123
A.2.4.5.1	<i>L'état des habitats naturels</i> .....	123
A.2.4.5.2	<i>Autres habitats et facteurs externes</i> .....	124
<b>A.3</b>	<b>Le cadre socio-économique et culturel de la réserve naturelle</b> .....	<b>126</b>
A.3.1	Les représentations culturelles de la réserve naturelle .....	126

A.3.1.1	<i>La formation de la Crau</i> .....	126
A.3.1.2	<i>« L'inquiétant paysage minimum de la Crau »</i> .....	126
A.3.1.3	<i>Les bergers : entre attachement et répulsion</i> .....	127
A.3.1.4	<i>Des projets grandioses pour faire disparaître les coussouls</i> .....	128
A.3.1.5	<i>Une terre de contrastes</i> .....	129
A.3.2	Le patrimoine culturel, paysager, archéologique et historique de la réserve .....	129
A.3.2.1	<i>Le Patrimoine culturel</i> .....	129
A.3.2.1.1	<i>Quelques rares écrivains ont chanté la Crau...</i> .....	129
A.3.2.1.2	<i>Les graffitis pastoraux de la Crau Sèche</i> .....	129
A.3.2.2	<i>Le patrimoine paysager</i> .....	130
A.3.2.3	<i>Le patrimoine archéologique</i> .....	131
A.3.2.4	<i>Le patrimoine historique</i> .....	132
A.3.2.4.1	<i>Bergeries et puits</i> .....	132
A.3.2.4.2	<i>Vestiges de la 2<sup>e</sup> guerre mondiale</i> .....	133
A.3.3	Structure foncière de la réserve naturelle .....	134
A.3.3.1	<i>Les propriétés</i> .....	134
A.3.3.2	<i>Les voies publiques</i> .....	135
A.3.4	Les activités socio-économiques dans la réserve naturelle .....	137
A.3.4.1	<i>L'agriculture</i> .....	137
A.3.4.1.1	<i>L'élevage</i> .....	137
A.3.4.1.2	<i>Le foin de Crau</i> .....	162
A.3.4.2	<i>L'entretien des canaux</i> .....	163
A.3.4.3	<i>La chasse, la pêche et les prélèvements autorisés</i> .....	163
A.3.4.3.1	<i>La chasse</i> .....	163
A.3.4.3.2	<i>La pêche</i> .....	164
A.3.4.3.3	<i>Autres prélèvements</i> .....	165
A.3.4.4	<i>Les actes contrevenants et la police de la nature</i> .....	165
A.3.4.4.1	<i>Les infractions</i> .....	165
A.3.4.4.2	<i>La police de la nature</i> .....	167
A.3.4.5	<i>Les autres activités</i> .....	167
A.3.4.5.1	<i>Les activités militaires</i> .....	167
A.3.4.5.2	<i>L'aéromodélisme et les activités aéronautiques</i> .....	168
A.3.4.5.3	<i>La gestion des installations</i> .....	169
A.3.4.5.4	<i>L'accès aux installations hors réserve</i> .....	171
<b>A.4</b>	<b>La vocation à accueillir et l'intérêt pédagogique de la réserve naturelle .....</b>	<b>172</b>
A.4.1	La fréquentation et les équipements en place .....	172
A.4.1.1	<i>Les pôles d'accueil du public</i> .....	172
A.4.1.1.1	<i>Écomusée de la Crau</i> .....	172
A.4.1.1.2	<i>Le coussoul et la bergerie de Peau de Meau</i> .....	173
A.4.1.1.3	<i>L'Étang des Aulnes</i> .....	174
A.4.1.1.4	<i>Les pôles d'accueil en projet</i> .....	175
A.4.1.1.5	<i>La fréquentation libre</i> .....	176
A.4.1.1.6	<i>La signalisation de la réserve</i> .....	177
A.4.1.1.7	<i>Les supports de communication</i> .....	177
A.4.2	L'intérêt pédagogique de la réserve naturelle .....	178
A.4.2.1	<i>Potentiel d'interprétation</i> .....	178

A.4.2.2	<i>Nature et élevage, un thème central</i> .....	178
A.4.3	La place de la réserve dans le réseau d'éducation à l'environnement .....	178
<b>A.5</b>	<b>La synthèse du patrimoine de la réserve naturelle</b> .....	<b>180</b>
A.5.1	La valeur du patrimoine de la réserve.....	180
A.5.2	Les enjeux de la réserve naturelle.....	181
A.5.2.1	<i>Les enjeux de conservation</i> .....	181
A.5.2.2	<i>Les enjeux socio-économiques</i> .....	183
A.5.2.3	<i>Les enjeux de connaissance du patrimoine</i> .....	185
A.5.2.4	<i>Les enjeux pédagogiques et socioculturels</i> .....	186
A.5.2.1	<i>Les enjeux d'administration</i> .....	187
A.5.2.2	<i>Synthèse des enjeux</i> .....	188
<b>A.6</b>	<b>L'analyse des menaces</b> .....	<b>189</b>
A.6.1	Changements d'utilisation du sol.....	189
A.6.2	Fragmentation de l'habitat .....	190
A.6.3	Changements de l'activité pastorale extensive .....	191
A.6.4	Augmentation du prix du foncier .....	191
A.6.5	Changements climatiques .....	191
A.6.6	Espèces invasives.....	192
A.6.7	Les perturbations hydrologiques. ....	192
A.6.8	Modèle conceptuel « Coussouls ».....	193
<b>A.7</b>	<b>La vision et les objectifs à long terme</b> .....	<b>195</b>
A.7.1	La vision de la réserve naturelle.....	195
A.7.2	Les objectifs à long terme .....	195
A.7.2.1	<i>Les objectifs à long terme relatifs à la conservation de la nature</i> .....	199
A.7.2.2	<i>L'objectif à long terme relatif au contexte socio-économique</i> .....	200
A.7.2.3	<i>Les objectifs à long terme relatifs à la connaissance du patrimoine naturel</i> .....	200
A.7.2.4	<i>Les objectifs à long terme relatifs aux activités pédagogiques et socioculturelles</i> .....	201
<b>A.8</b>	<b>Bibliographie</b> .....	<b>203</b>
A.8.1	Généralités .....	203
A.8.2	Elevage, Agriculture .....	204
A.8.3	Communautés Végétales .....	205
A.8.4	Oiseaux.....	207
A.8.5	Faune (hors Oiseaux).....	210

## Avant-propos

L'évaluation du premier plan de gestion, qui a eu lieu fin 2014-début 2015, a conduit à organiser ce deuxième plan de façon un peu différente. Ainsi, il se compose de trois documents (Fig. 1):

1. Un diagnostic classique auquel est rajoutée une déclaration concise de l'état futur désiré pour la réserve et la Crau (la « vision »), une analyse des menaces et les objectifs à long terme. Ces derniers sont hiérarchisés afin d'identifier ceux qui contribuent le plus à la réalisation de la vision. La vision déclinée est partagée par les co-gestionnaires, elle est le fruit d'un travail commun à l'ensemble de l'équipe de la réserve naturelle. Cette section A, contenant des éléments à long terme et factuels, s'inscrit sur une durée de 20 ans.
2. Une partie opérationnelle contenant les objectifs à courts termes et les opérations à mettre en œuvre. Afin de mieux connecter les objectifs à long terme avec le travail quotidien une réorganisation a été nécessaire. Cette section B est construite sur 10 ans mais une évaluation intermédiaire est planifiée.
3. Une planification des suivis scientifiques qui est une annexe de la section B. Ce document détaille tous les éléments nécessaires à la mise en place des suivis sur la réserve naturelle (et au-delà) : stratégie d'échantillonnage, hiérarchisation des suivis, gestion des données, stratégie de communication, protocoles détaillés, etc. Il n'a pas de durée limitée dans le temps, il peut être amendé à n'importe quel moment en fonction des changements qui interviendront (avancées des connaissances, décision politique, nouvelle méthodologie, etc.).

Le trio « vision – opérations – suivis » permet d'envisager plus facilement une gestion adaptative de la réserve. Les liens entre l'état futur souhaité (la vision et les objectifs à long terme), la façon d'y arriver (les opérations) et l'évaluation régulière des opérations (les suivis) devraient faciliter la mise en place des adaptations nécessaires au fil du plan.

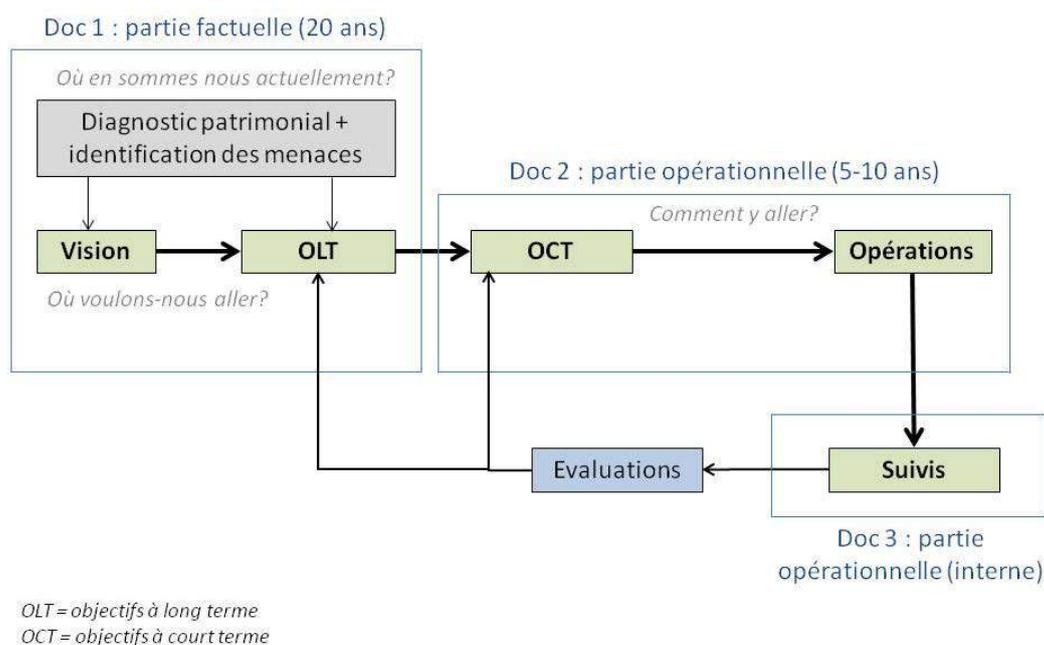


Figure 1 : Organisation du deuxième plan de gestion de la réserve naturelle des coussouls de Crau

Dans cette section A du deuxième plan de gestion, les mises à jour réalisées en 2015 sont mentionnées systématiquement au fil du document jusqu'au chapitre 6 (style et couleur de police différents, et mention sur la marge droite). Le chapitre 7 (vision et objectifs à long terme) est nouveau dans la section A est facilement identifiable comme nouvel ajout.

## Section A. Diagnostic et vision

### A.1 INFORMATIONS GENERALES SUR LA RESERVE NATURELLE

#### A.1.1 *La création de la réserve naturelle*

##### A.1.1.1 Historique de création

L'intérêt du patrimoine écologique des coussouls de Crau n'a été reconnu que tardivement. Malgré les travaux précurseurs sur la végétation (Molinier et Tallon 1950) et les oiseaux (Frisch, 1965), le caractère unique des coussouls et la nécessité de les protéger ne furent réellement soulevés qu'au milieu des années 1970 (Cheylan 1975 pour les vertébrés, Rieux et al. 1977 pour les communautés végétales).

Au début des années 1980, l'extension rapide de l'arboriculture intensive, qui s'implante sur le coussoul au rythme de quelques centaines d'hectares par an, attire enfin l'attention des pouvoirs publics. Le **groupe de travail « Sauvegarde et gestion du milieu naturel de la Crau »**, présidé par le sous-préfet d'Arles, est formé en 1981 à la demande du ministère en charge de l'environnement, sous l'impulsion du CEEP. Composé d'acteurs locaux et d'administrations, ce groupe conduit un programme d'études sur le patrimoine biologique, mais aussi sur la dynamique socio-économique de la Crau. Les études écologiques (Université de Provence, 1983) aboutissent notamment à la définition d'un zonage de la Crau en zones d'intérêt majeur et secondaire. Ce zonage, assorti de préconisation de gestion, permet notamment de faire modifier le schéma départemental d'extraction des granulats (Meyer, 1983). Le groupe conclut à la nécessité d'une mise en place rapide de mesures de protection et de gestion, mais aussi à la nécessité de prendre en compte le rôle de l'activité pastorale et la dynamique des équilibres économiques locaux.

En 1987, une première tentative de protection réglementaire des coussouls, sous la forme d'un Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope (14 000 ha), est fermement rejetée par la Chambre d'Agriculture et les propriétaires fonciers. La sensibilisation sur la protection de la Crau se poursuit néanmoins, avec la création en 1987 de **l'Écomusée de la Crau**, grâce à la commune de Saint-Martin de Crau, au CEEP et à la Stiftung Europäisches Naturerbe. En 1988, le domaine de La Poitevine, à Grans, reçoit l'agrément de **Réserve Naturelle Volontaire (RNV)** sur 70 ha de coussouls, sous l'impulsion de l'Association pour la Sauvegarde de la Crau (ASC). La création d'une réserve naturelle semble imminente (Fig. 2). Pour développer cette démarche, l'ASC soumet un projet d'**Actions Communautaires pour l'Environnement (ACE)**, accepté par Bruxelles en 1989. L'ACE est dotée dans sa première phase (1989-1993) d'un budget de 12.6 millions de Francs, destiné en particulier à des achats fonciers (876 ha au total) et à la mise en place de mesures agri-environnementales pour le maintien du pâturage extensif assorties d'agréments de RNV. Parallèlement, l'État expérimente en Crau sèche ses **premières mesures agri-environnementales** en application de l'article 19 du règlement européen 797/1985, qui donnera naissance aux OGAF-environnement puis aux opérations locales environnement (OLAE). On voit ainsi se dessiner en Crau une double politique de protection de l'environnement, basée sur la complémentarité entre mesures contractuelles incitatives d'une part, et stabilisation du foncier à vocation de protection réglementaire d'autre part.

En 1990, l'ensemble des coussouls résiduels vierges ou peu dégradés est classé en **Zone de Protection Spéciale (ZPS)** au titre de la directive européenne sur la protection des oiseaux sauvages CEE 79/409. A cette époque, la Compagnie Agricole de la Crau, qui possède 3600 ha de coussouls, entreprend de liquider l'ensemble de ses propriétés. Face au risque de reconversion de ces coussouls, et suite au succès de l'ACE, une seconde phase d'acquisitions cofinancées par la Commission Européenne et l'État voit le jour en 1994 sous la forme d'un **programme « LIFE-Nature »**. Le volet d'acquisitions géré par la SAFER permet la rétrocession à des éleveurs, au CEEP et au Conseil Général des Bouches-du-Rhône, de plus de 2000 ha de coussouls soumis à un cahier des charges qui prévoit le maintien du pastoralisme et le classement en réserve naturelle. D'autres acquisitions sont

réalisées en parallèle par le Conseil Général et le Conservatoire du Littoral. Deux demandes de classement en réserve naturelle nationale (Peau de Meau et Grand Abondoux) sont déposées en 1991, mais le Conseil Permanent de Protection de la Nature décline l'instruction isolée de ces sites.

En 1996, l'intégration des coussouls et des prairies de Foin de Crau à la **Zone Spéciale de Conservation « Crau Centrale – Crau Sèche »** (site Natura 2000 FR9301595 - 31 458 ha), au titre de la directive européenne sur la conservation des habitats naturels CEE 92/43, marque une nouvelle étape. Elle renforce également l'implication du monde agricole dans la démarche locale de protection de l'environnement, avec la nomination du Comité du Foin de Crau comme opérateur local du site.

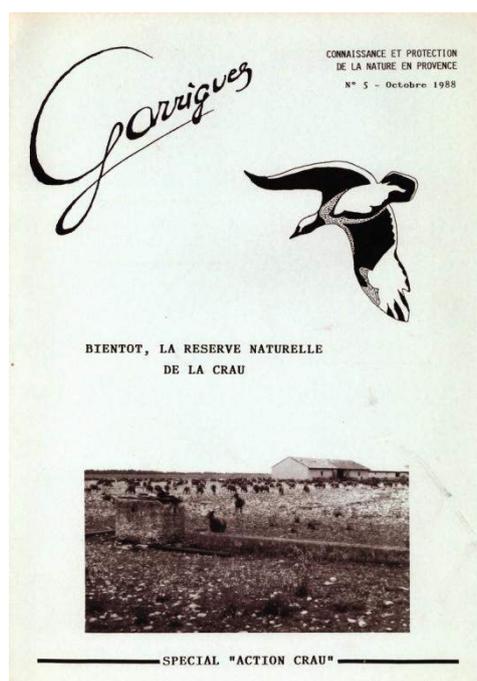


Figure 1. En 1988, le bulletin de liaison du CEEP, « Garrigues », annonce la création... imminente de la réserve naturelle

### A.1.1.2 L'acte de création

En octobre 1997, l'instance de classement en réserve naturelle est ouverte, notamment pour contrer des ventes effectuées en direct par la CAC. Le dossier de réserve naturelle monté par la DIREN PACA avec l'assistance du CEEP est soumis à enquête publique en septembre 1998. En mars 1999, il est présenté au Conseil National de Protection de la Nature.

Le décret n°2001-943 portant création de la Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau est signé le 8 octobre 2001 (NOR ATEN0190054D), et paraît au Journal Officiel de la République Française le 16 octobre 2001 (pages 16256 à 16268).

Il s'appuie principalement sur :

- # Les terrains acquis grâce aux aides ACE-LIFE
- # Les terrains de la CAC répondant aux critères biologiques
- # Les terrains de l'État et des collectivités répondant à ces critères

Les coussouls en propriété privée, à l'exception de celles acquises à l'aide des fonds communautaires, ne sont pas inclus dans le périmètre de la réserve. Conformément aux engagements pris vis à vis de la profession agricole, la gestion de ces terrains reste fondée sur le partenariat contractuel via les mesures agri-environnementales.

MESURES REGLEMANAIRES		AUTRES MESURES
	<b>1981</b>	Création du groupe de travail « Sauvegarde et gestion du milieu naturel de la Crau »
	<b>1983</b>	L'Université de Provence publie le recueil « Études écologiques en Crau »
Rejet du projet d'Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope (14 000 ha)	<b>1987</b>	Inauguration de l'Écomusée de la Crau géré par le CEEP
Le domaine de La Poitevine, à Grans, Réserve Naturelle Volontaire (70 ha)	<b>1988</b>	
	<b>1989</b>	Début de l'Action Communautaire pour l'Environnement (ACE) « Crau Sèche »
	<b>1990</b>	Premières mesures agri-environnementales : OGAF-Environnement « Crau Sèche »
		11 500 ha de coussouls classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS)
Proposition rejetée de classement en RNN de Peau de Meau et Grand Abondoux	<b>1991</b>	
	<b>1994</b>	Second programme communautaire : LIFE-Nature « Crau Sèche »
Ouverture de l'instance de classement en RNN	<b>1997</b>	Renouvellement de l'OGAF « Crau Sèche » (OLAE)
Enquête publique sur la réserve naturelle	<b>1998</b>	Publication de "Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau"
		Coussouls et prairies proposées comme Site d'Importance Communautaire (31 458 ha)
Création de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau par décret du 8/10 (7411 ha)	<b>2001</b>	
	<b>2002</b>	Le Contrat Territorial d'Exploitation (CTE) est supprimé avant d'avoir pu être appliqué en Crau
Le CEEP et la Chambre d'Agriculture 13 nommés co-gestionnaires	<b>2004</b>	Contrat d'Agriculture Durable "Crau"
		Validation du DOCOB du site Natura 2000 « Crau Centrale - Crau Sèche »
		Publication de Ecologia Mediterranea « Espaces Naturels en Crau"
Renouvellement du Comité consultatif	<b>2010</b>	Premier plan de gestion 2010-2014 validé par le Comité Consultatif
	<b>2012</b>	Plan de gestion cynégétique de la réserve validé par le Comité consultatif
Renouvellement du Comité consultatif	<b>2013</b>	

Tableau 1. Tableau chronologique

### A.1.1.3 Le patrimoine visé

#### A.1.1.3.1 Les habitats

Le **coussoul** (Fig. 3) est une association végétale du *Thero-Brachypodietea*. Cette association, *Asphodelteum fistulosi*, ou « Pelouse méditerranéenne mésotherme de la Crau à *Asphodelus fistulosus* » est un habitat prioritaire au titre de la directive CEE 92/43. Entretenu par le pastoralisme ovin extensif, le coussoul a largement régressé au cours des derniers siècles, perdant au minimum 75% de sa surface originelle. Il a en outre la particularité ne pas se régénérer après perturbation du sol (cultures, travaux). Des stades dégradés de coussoul ont également été inclus dans le périmètre, en particulier des friches post-culturelles remises au pâturage.

D'autres habitats annexes ont été inclus dans la réserve, notamment en raison de leur fonctionnalité complémentaire avec le coussoul : taillis de chêne vert (« costière »), étangs et mares.



Figure 2. Aspect caractéristique du coussoul (photo Wolff)

#### A.1.1.3.2 La Faune

C'est d'abord la remarquable **communauté d'oiseaux** qui a été visée par la création de la réserve naturelle. Les coussouls abritent notamment cinq espèces d'oiseaux qui ont là soit leur seule station française (*Ganga cata*), soit une part importante de leurs effectifs nationaux : en 2006, 80% pour le Faucon crécerellette, 95% pour l'Alouette calandre, 35% pour l'Outarde canepetière, 10 à 15% pour l'Oedicnème criard. Le Rollier d'Europe, le Pipit rousseline, l'Alouette calandrelle ou la Chevêche d'Athéna sont aussi des nicheurs remarquables. D'autres oiseaux fréquentent le coussoul à certaines périodes de l'année : Vautour percnoptère (estivage et migration), Pluvier guignard et Faucon kobez (migration), Pipit farlouse, Vanneau huppé, Pluvier doré et Milan royal (hivernage). Au total, près de 150 espèces d'oiseaux sont observables dans la Réserve Naturelle.

Le coussoul était renommé pour son extraordinaire population de **Lézard ocellé**, aujourd'hui très menacée. Le Psammodrome d'Edwards est un petit lézard peu répandu. L'imposante Couleuvre de Montpellier et la Couleuvre à échelons sont communes.

Le coussouls abrite deux insectes endémiques : le **Criquet rhodanien**, dépourvu d'ailes, ne se rencontre plus que dans la Crau centrale ; l'**Acméodère de l'Onopordon** (Coléoptère) vit sur le Chardon des ânes. Des canaux alimentés par les eaux très pures de la nappe phréatique hébergent des communautés de libellules parmi les plus riches d'Europe, avec près de 50 espèces.

#### A.1.1.4 Les grandes lignes de la réglementation (Tableau 2)

Le coussoul est un espace naturel soumis à de nombreuses activités, professionnelles (élevage, activités militaires, entretien d'infrastructures...) ou de loisir (chasse, pêche, cueillette, promenade, observation de la faune, activités aéronautiques...). Le législateur a donc cherché le meilleur compromis entre les impératifs de protection de la faune et de la flore, et l'exercice de ces activités. Certaines spécificités de la réglementation de la réserve naturelle des coussouls de Crau sont donc à noter :

# le pastoralisme extensif ovin étant essentiel à la préservation du coussoul, les impératifs de conservation des espèces et habitats prennent en compte les nécessités liées à cette activité.

# les terrains affectés au Ministère de la Défense sont réglementés de manière à ne pas remettre en cause l'exercice des activités militaires, dans le respect des engagements de protection de la nature vis à vis de l'Union Européenne.

# la modification du sol et de sa vocation sont interdites, exception faite des cultures existantes. La mise en culture peut être autorisée sous conditions en dehors des coussouls vierges.

# la chasse et la pêche ne sont pas contraires aux objectifs de conservation, et présentent une valorisation financière complémentaire des coussouls. Elles sont donc autorisées conformément à la réglementation en vigueur. Elles peuvent faire l'objet de restrictions sur proposition du comité consultatif, notamment sur les grands sites d'hivernage de l'avifaune.

# le ramassage des champignon est également autorisé sous réserve de l'accord du propriétaire.

# les travaux sont de manière générale interdits. Les travaux d'entretien sont soumis à autorisation.

# La circulation des véhicules à moteur est limitée aux voies ouvertes à la circulation publique. La circulation des chiens est interdite à l'exception des périodes et des secteurs de chasse et des chiens utilisés pour la garde des troupeaux.

# La circulation aérienne s'exerce conformément à la réglementation en vigueur. Des accords sont prévus pour limiter les risques de perturbation de la faune sur l'aérodrome d'Eyguères et à proximité de la base d'Istres.

Activité	Article	Autorisé	Réglementé Selon avis*	Interdit	Commentaire	
<b>Elevage - Agriculture</b>	Elevage ovin	7	X		Selon usages en vigueur	
	Autres types d'élevage	7		X		
	Épierrage, destruction des tas de cailloux	8		X		
	Défrichement, mise en culture	8		X		
	Cultures non irriguées sur parcelles autorisées	9.1	X			Liste des parcelles sur décret
	Cultures non irriguées sur autres parcelles	9.2		X		Seulement sur parcelles déjà cultivées
	Cultures à l'irrigation gravitaire sur parcelles autorisées	10.1	X			Liste des parcelles sur décret
Cultures à l'irrigation gravitaire sur autres parcelles	10.2		X	Parcelles ayant déjà disposé d'un réseau d'irrigation. Sous réserve de l'application de l'Article L. 332-9 du Code de l'Environnement		
Utilisation d'engrais sur parcelles cultivées	15.1	X		Selon charte de bon usage. Peut être réglementées après avis CC		
<b>Atteintes à l'environnement</b>	Introduction d'animaux non domestiques	11.1		X	Sauf avis contraire du Conseil National de Protection de la Nature (CNPV)	
	Toutes atteintes aux espèces non domestiques	11.2		X	Sauf exercice chasse et pêche – Sauf fins scientifiques après avis CC	
	Dérangement d'espèces non domestiques	11.3		X	Sauf exercice chasse et pêche – Sauf fins scientifiques après avis CC	
	Introduction de végétaux	12.1		X	Sauf activités d'élevage et agricoles autorisées	
	Toutes atteintes aux végétaux non cultivés	12.2		X	Sauf activités d'élevage et agricoles autorisées – Sauf fins scientifiques (avis CC)	
	Ramassage des champignons	12.2	X		Peut être réglementé après avis CC	
	Chasse et Pêche	14	X		Selon réglementation en vigueur. Peut être réglementées après avis CC	
	Dépôt, utilisation de produit, pouvant nuire à l'environnement	15.1		X		
	Dépôt ou abandon de tous débris	15.2		X	En dehors des lieux prévus à cet effet	
	Perturbations sonores	15.3		X	Sous réserve de l'exercice des activités autorisées	
Atteinte au milieu naturel par le feu	15.4		X	Sauf à des fins de gestion après avis CC		
Inscriptions	15.5		X	Sauf nécessaires à l'information du public et à délimitation foncière		
<b>Travaux et industrie</b>	Constructions, travaux publics ou privés	16		X	Sous réserve de l'application de l'Article L. 332-9 du Code de l'Environnement	
	Recherche ou exploitation minière	16		X	Sous réserve de l'application de l'Article L. 332-9 du Code de l'Environnement	
	Entretien de chemins, bâtiments, équipements pastoraux	16.1		X		
	Travaux nécessaires à l'entretien de la réserve	16.1		X		
	Travaux de gestion, entretien, réhabilitation des canaux**	16.2		X	Selon cahier des charges hydraulique	
	Entretien d'installations existantes (lignes, canalisations, ...)**	16.3		X		
	Entretien des terrains affectés aux activités aéronautiques**	16.4		X		
Activités industrielles ou commerciales	17		X	Sauf si liées à la gestion-animation de la réserve, après avis CC		
<b>Circulation et stationnement</b>	Circulation et stationnement des personnes	18	X		Peuvent être réglementées après avis CC (tourisme, découverte) Sauf manifestations aériennes et aéromodélisme sur aérodrome Salon-Eyguères Sauf activités pastorales, police, sauvetage, chasse (sous contrôle en zone et période de chasse)	
	Manifestations sportives au sol, modélisme	19		X		
	Chiens, même tenus en laisse	20		X		
	Véhicules d'entretien et de surveillance de la réserve	21.1	X			
	Véhicules des propriétaires, résidents et ayants droit	21.2	X			
	Véhicules utilisés pour activités pastorales	21.3	X			
	Véhicules utilisés pour activités aéronautiques	21.4		X		Sur aérodrome Salon-Eyguères
	Véhicules utilisés pour opérations police, secours, sauvetage	21.5	X			
	Véhicules utilisés par services publics en mission	21.6	X			
	Véhicules utilisés pour entretien canaux et installations	21.7	X			
	Véhicules utilisés pour activités militaires	21.8	X			
	Véhicules autorisés par le préfet	21.9		X		
	Autres véhicules	21		X		
Bivouac, campement sous tente ou dans tout autre abri	22		X			
Circulation aérienne	30	X		Limites aux seules voies ouvertes à la circulation publique Sauf nécessités liées aux activités pastorales. Selon réglementation en vigueur		

\* : sur décision du préfet après avis du Comité Consultatif de la Réserve Naturelle (CC), du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) ou du Conseil National de Protection de la Nature (CNPV), selon les modalités prévues au décret.  
\*\* : en cas d'urgence motivée par des raisons de sécurité ou la nécessité d'assurer la continuité d'alimentation par les réseaux de transport de gaz ou d'électricité, les travaux mentionnés peuvent être réalisés sans autorisation préalable, le gestionnaire en étant informé dans un délai d'un jour ouvrable

Tableau 2. Résumé de la réglementation de la zone A

### A.1.2 La localisation de la réserve naturelle

La Crau est une plaine d'environ 600 km<sup>2</sup> située dans le sud-est de la France (43°33'N, 4°52'W) à environ 50 km au nord-ouest de Marseille (Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Département des Bouches-du-Rhône). Située à l'extrémité de la Basse Vallée du Rhône, elle est avec la Camargue l'une des deux grandes plaines de Basse-Provence.

La Crau est délimitée (Figure 3) :

- à l'ouest par le Grand Rhône ;
- au nord par le massif calcaire des Alpilles (point culminant 498 m) ;
- à l'est par l'Étang de Berre et les chaînes des Côtes et du Trévaresse ;
- au Sud par le golfe de Fos (Mer Méditerranée).

D'un point de vue écologique, la Crau se situe dans la région méditerranéenne, à l'extrémité est du réseau de grandes plaines côtières et rhodaniennes, au pied de la grande zone des garrigues provençales (Fig. 4).

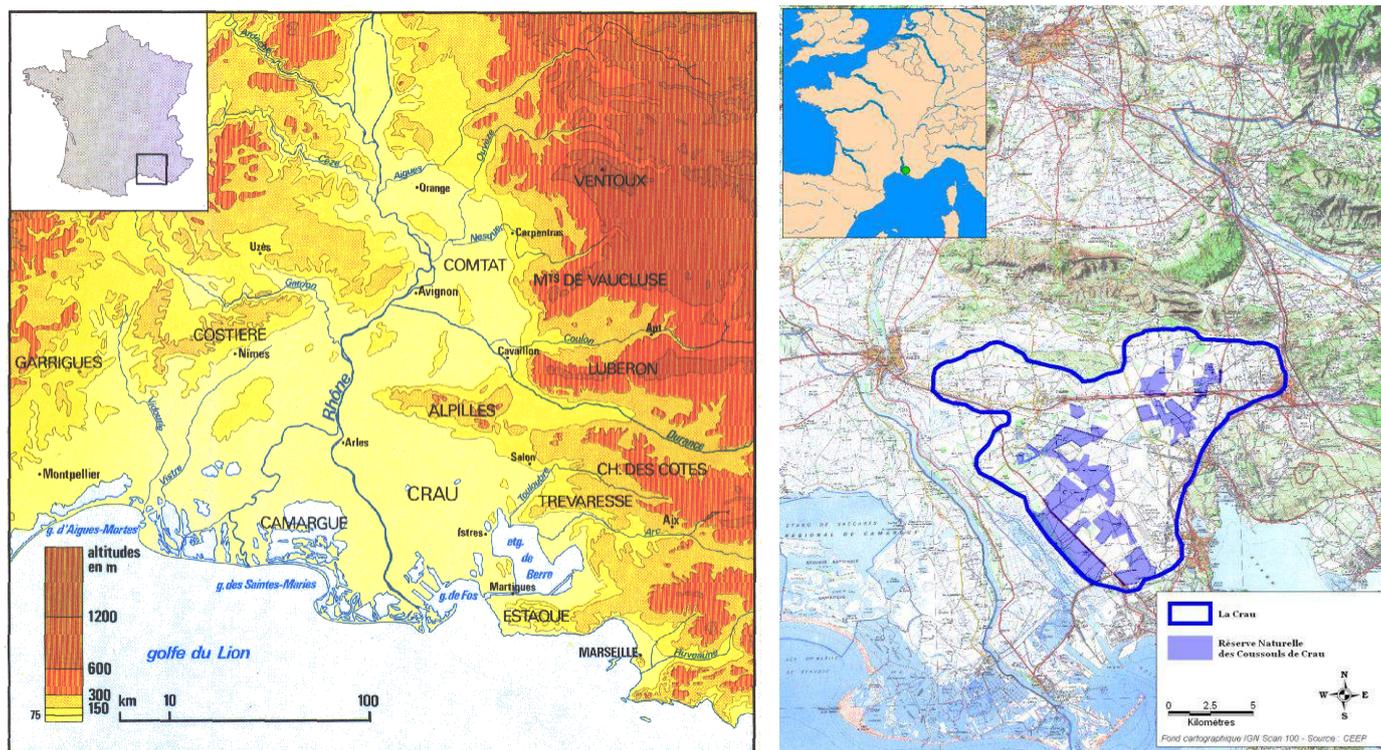


Figure 3. Situation géographique de la plaine de la Crau et de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau.

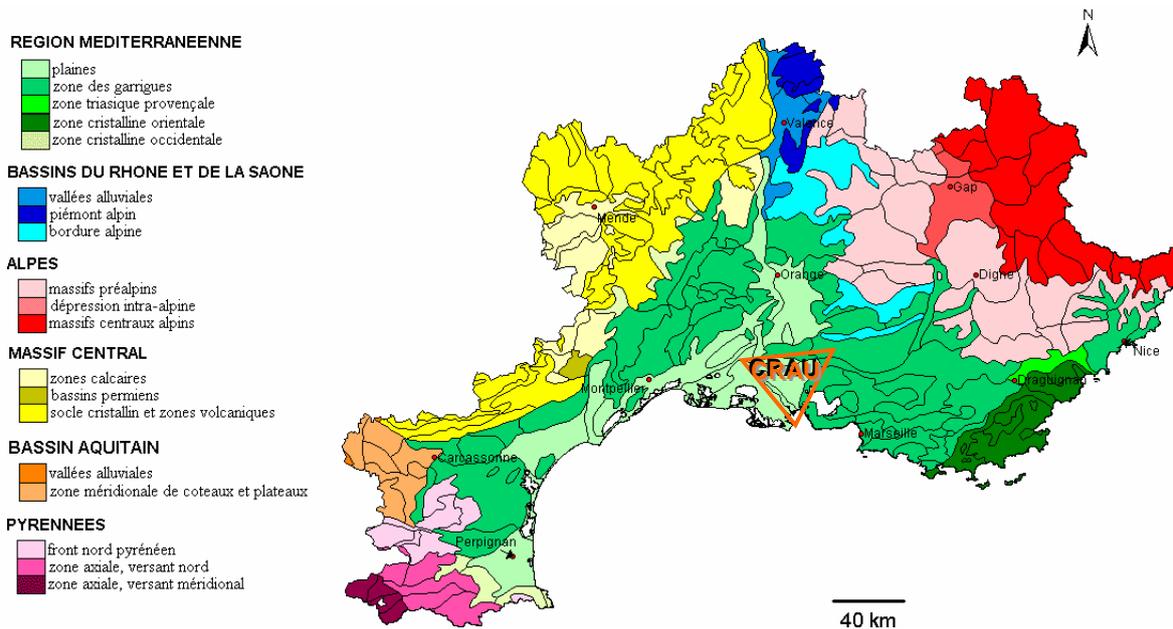


Figure 4. Situation de la Crau sur la carte des régions écologiques de la France méditerranéenne.

La Crau couvre le territoire de dix communes de l'ouest des Bouches-du-Rhône : Arles, Aureille, Eyguières, Fos-sur-Mer, Grans, Istres, Miramas, Mouriès, Saint-Martin de Crau et Salon-de-Provence. La réserve naturelle ne couvre que sept communes, Grans, Aureille et Mouriès n'étant pas concernées.

<b>Région administrative</b>				
Provence-Alpes-Côte d'Azur				
<b>Département</b>				
Bouches-du-Rhône				
<b>Arrondissements</b>				
Istres	Aix-en-Provence			Arles
<b>Cantons</b>				
Istres-Nord	Istres-Sud	Salon-de-Provence	Arles	Eyguières
<b>Communes</b>				
Istres Miramas	Fos-sur-Mer	Salon-de-Provence	Arles Saint-Martin de Crau	Eyguières

Tableau 3. Découpage administratif de la plaine de la Crau

### ***A.1.3 Les limites administratives et la superficie de la réserve naturelle***

La liste parcellaire de la réserve est donnée à l'Annexe I du Décret n°2001/943 portant sa création (pages 16260 à 16268 du JORF du 16 octobre 2001). La surface cadastrale portée au décret est de 7411 ha 47 a 24 ca. Cette surface se divise en une zone A couvrant 6291 ha 68 a 82 ca, et une zone B (terrains affectés au ministère de la défense) couvrant 1119 ha 58 a 42 ca.

La surface totale de la réserve, déterminée par numérisation du périmètre porté sur les plans cadastraux annexés au décret, est de 7430 ha 36 a (Tableau 5). Cette différence importante de surface s'explique en partie par l'existence de nombreuses voies non cadastrées, parfois très larges comme c'est le cas pour la « Draille des troupeaux » (25 m de large). Néanmoins plusieurs types d'erreurs participent également à cette différence entre surface cadastrée et surface réelle :

- parcelles figurant au plan du décret mais pas dans la liste ;
- erreurs de numérisation des planches cadastrales (notamment St Martin, p. ex. C7) ;

Les erreurs fines de calage signalées dans le premier plan de gestion ont pu être corrigées en 2013 en travaillant à partir des fichiers cadastraux numérisés. Les incohérences à la marge entre liste parcellaire et cartographie du décret de création de la réserve (Tableau 4) peuvent poser problème d'un point de vue pratique et juridique. On peut penser d'un point de vue juridique que la liste de parcelles citée dans le décret prime sur le plan pour savoir si une parcelle doit être ou non considérée en réserve. Néanmoins, seul le plan apporte une information concernant l'incorporation des surfaces non cadastrées, telles que les voies publiques. En pratique, ces incohérences rendent parfois difficile l'application de la réglementation. On peut par exemple citer le cas de la voie SNCF entre le coussoul des Poulagères et Baussenq ; cette parcelle (Saint-Martin C7 654) n'est pas listée au décret mais figure explicitement sur le plan.

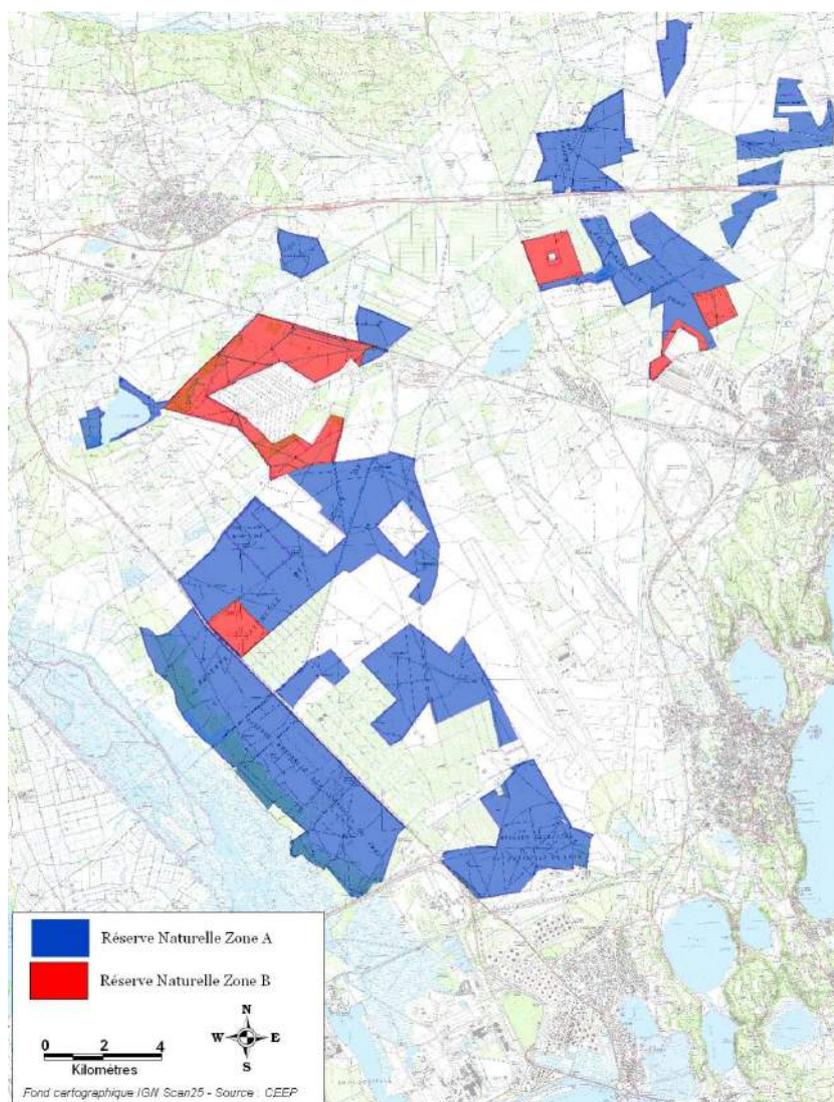


Figure 5. Carte de délimitation de la réserve.

<b>Présente liste parcellaire mais absente plan</b>	48, 49, 50 Saint-Martin planche E2
<b>Présente plan mais absente liste parcellaire</b>	654 Saint-Martin planche C7

Tableau 4. Récapitulatif des incohérences cadastrales du décret de création de la réserve.

La réserve naturelle est composée de 16 entités géographiques distinctes (Figure 5). Ce morcellement est lié :

- au morcellement des coussouls par la mise en culture et les infrastructures ;
- au fait que la plupart des coussouls en propriété privée soient exclus du périmètre, ce qui accentue la fragmentation, en particulier dans la grande parcelle de coussoul du centre de la Crau.

Conséquence de cette importante fragmentation, le périmètre de la réserve mesure 191 km. A titre indicatif, la réserve qui s'étend sur 24 km dans sa plus grande longueur, couvre la même surface qu'un cercle de 9 km de diamètre, qui compterait seulement 30 km de périmètre. Cette fragmentation sera discutée dans la suite du plan de gestion. Elle a en effet des répercussions importantes sur la vie de la réserve : fonctionnalité écologique, gestion du territoire, surveillance des limites.

Type d'estimation	Surface (ha)
Surface cadastrée décret	7411.47
Surface cadastrée plan numérisé	7403.41
Surface cartésienne totale numérisée	7430.36

Tableau 5. La surface de la réserve en fonction du type d'estimation. Surfaces numérisées estimées par méthode cartésienne.

## ***A.1.4 La gestion de la réserve naturelle***

### **A.1.4.1 Gestion de la zone A**

Missions : Pour assurer la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité de la réserve, l'organisme gestionnaire nommé par le Préfet conçoit et met en oeuvre un plan de gestion écologique de la réserve qui s'appuie sur une évaluation scientifique du patrimoine naturel et de son évolution. Les co-gestionnaires assurent, sous le contrôle du Préfet des Bouches-du-Rhône, dans le respect de la réglementation et compte-tenu des avis du comité consultatif, la conservation du patrimoine naturel et archéologique, et l'animation agricole et pastorale de la réserve.

En septembre 2004, le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA, anciennement CEEP) et la **Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône** ont été nommés co-gestionnaires de la Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau, par voie de convention avec le Préfet des Bouches-du-Rhône.

#### ***A.1.4.1.1 Historique***

L'union d'un conservatoire régional d'espaces naturels et d'un représentant du monde agricole pour la gestion d'une réserve naturelle est une expérience inédite, dont les bénéfices attendus sont multiples et bilatéraux : optimisation de la gestion écologique et pastorale des milieux grâce à la mise en oeuvre de mesures concertées, rôle de moteur et de vitrine pour l'élevage transhumant de Basse Provence, etc.

Cette gestion reposera avant tout sur le partage des savoirs et des expériences acquis dans les domaines pastoraux et écologiques, par la mise en commun des objectifs à atteindre en termes de recherche et de gestion. Les échanges dans ces domaines ont déjà une longue histoire en Crau, depuis la mise en oeuvre de différents programmes dans la décennie 1990 : mesures agri-environnementales, programme Action Communautaire pour l'Environnement, mise en place de remorques photovoltaïques auprès des bergeries de la Crau Sèche, élaboration du document d'objectifs Natura 2000, etc.

Les objectifs liés à la co-gestion de cette Réserve naturelle sont :

- le maintien et/ou la restauration de l'état de conservation des milieux naturels ;
- le maintien des espèces d'intérêt patrimonial, avifaune steppique en particulier ;
- l'amélioration de la connaissance des interactions entre les troupeaux, la flore et la faune ;
- de garantir l'avenir de l'élevage transhumant et par la même, ses emplois et son activité économique ;
- plus globalement, la mobilisation, sur des objectifs convergents, des secteurs de l'agriculture et de l'environnement, souvent présentés comme conflictuels.

La définition d'objectifs communs passe également par la reconnaissance mutuelle des contraintes et menaces pesant sur chacun des domaines. L'amélioration des conditions de vie et de travail des éleveurs et bergers sur la

Réserve Naturelle est ainsi une action jugée prioritaire par les co-gestionnaires, afin d'envisager une gestion pastorale et environnementale durable du site.

#### ***A.1.4.1.2 Présentation des co-gestionnaires***

##### **Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA)**

Le CEN PACA est un conservatoire régional d'espaces naturels créé en 1975. Il a pour objectif de préserver le patrimoine naturel, par le biais de quatre outils :

- la maîtrise foncière et d'usage
- la gestion des espaces naturels
- l'information et la sensibilisation
- la connaissance scientifique.

En 2015, le CEN PACA gère près de 56 000 hectares de milieu naturel, répartis sur 93 sites dans les 6 départements de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Association Loi de 1901 agréée pour la protection nature dans un cadre régional, le CEN PACA est soutenu par plus de 800 adhérents. Il emploie une équipe de 32 salariés.

Depuis le 6 juin 2014, le CEN PACA bénéficie d'un agrément conjoint de l'Etat et de la Région en tant que conservatoire d'espaces naturels au titre de l'article L414-11 du Code de l'environnement.

En Crau, le CEN PACA œuvre pour la protection de la nature depuis 40 ans :

- il est propriétaire de 463 hectares de coussouls en réserve naturelle ;
- il gère près de 1000 hectares de coussouls appartenant au Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres ;
- il mène de nombreuses études scientifiques sur le milieu et les espèces ;
- il gère depuis 1987 l'Ecomusée de Saint-Martin de Crau.

##### **La Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône**

Organisme consulaire, la Chambre d'agriculture a notamment pour mission de :

- représenter la diversité de l'agriculture du département ainsi que les différents partenaires du monde rural
- proposer : rôle consultatif auprès des pouvoirs publics
- agir, au travers du bureau et de 7 commissions
- développer le conseil auprès des entreprises agricoles.

Sur le territoire de la Crau, la Chambre d'Agriculture mène depuis longtemps des expertises auprès des élevages (fermes de références, appuis technico-économiques, expérimentations pastorales et fourragères...). C'est essentiellement le pôle élevage qui est mobilisé sur la co-gestion de la Réserve Naturelle, en liaison notamment avec le pôle aménagement du territoire.

Mise à jour 2015

Mise à jour 2015

Les autres institutions traitant de pastoralisme et d'agriculture seront également associées : Centre d'Etudes et de Réalisation Pastorales Alpes-Méditerranée, coopérative et syndicat du Mérinos, associations Bovin 13 et Maison de la Transhumance, Comité du foin de Crau, INRA, Domaine du Merle...

#### ***A.1.4.1.3 Organisation de la co-gestion***

Le CEN PACA est le gestionnaire principal. A ce titre, il est l'interlocuteur de l'État pour les questions relatives à la gestion de la réserve. La Chambre d'Agriculture est gestionnaire associé.

L'organisation de la co-gestion entre le CEN PACA et la Chambre d'Agriculture est définie dans la convention du 27 septembre 2004 signée avec le préfet des Bouches-du-Rhône.

Missions réalisées conjointement par le CEN PACA et la CA 13 :

- Direction de la réserve naturelle
- Gestion des espèces et des habitats
- Communication, animation, accueil et pédagogie

Missions confiées spécifiquement au CEN PACA

- Suivi écologique
- Maintenance des infrastructures d'accueil
- Police de la nature

Missions confiées spécifiquement à la CA 13

- Gestion, animation et suivi des activités agricoles et pastorales

#### **A.1.4.2 Gestion de la zone B**

Les 1120 ha de la zone B de la réserve sont placés sous la responsabilité du **Ministère de la Défense**.

Le décret de création de la réserve naturelle précise les points suivants pour la zone B :

« - Art. 3.II. - En ce qui concerne la zone B, le ministre de la défense en organise la gestion.

Le plan de gestion est élaboré sous le contrôle de l'autorité militaire compétente qui informe le préfet des dispositions prises.

Le premier plan de gestion est soumis à l'agrément du ministre de la défense et du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité consultatif et du Conseil national de la protection de la nature.

[...]

- Une convention peut être conclue entre l'autorité militaire compétente, le préfet et le ou les gestionnaires désignés pour la zone A afin de rendre cohérentes les actions menées dans la zone B avec celles menées dans la zone A.

- Art. 4. – [...] L'autorité militaire compétente peut déléguer la gestion écologique des espaces qui lui sont affectés à l'organisme désigné comme gestionnaire de la zone A de la réserve. »

Dans ce contexte, le commandement de la région sud-est a été sollicité pour étudier les modalités d'une délégation aux co-gestionnaires de la gestion de la zone B. La procédure est rendue complexe par le fait que les terrains classés en réserve dépendent de différents corps d'armée : Armée de Terre pour le Parc à Ballons et Calissane-sud, Armée de l'Air pour les pistes du Vallon et de Vergière, Direction Générale de l'Armement pour le Coussoul de Baussenq. Le commandement de la région Terre a accepté de relayer la demande auprès des autres corps d'armée. Le Bureau stationnement infrastructures (Division soutien de l'État-major de la région terre sud-est) a joué le rôle de relai dans cette opération.

Le 23 juillet 2010, une convention de délégation de la gestion écologique sur les terrains de la zone B de la réserve naturelle des Coussouls de Crau a été signée entre le Ministère de la Défense d'une part, et le CEN

PACA et la CA13 d'autre part. Cette convention a pris fin le 31 décembre 2015 et doit donc être renouvelée. La mise en œuvre de la délégation a été peu effective ; le Comité de suivi spécifique Défense ne s'est jamais réuni, ne permettant pas le lancement des actions prévues à la convention et notamment la rédaction du plan de gestion spécifique à la zone B. Le présent plan de gestion couvre l'ensemble des zones A et B.

### A.1.4.3 Le Comité Consultatif

**Missions :** Le comité consultatif, nommé et présidé par le préfet, donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures prévues au décret. Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve. Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection et l'amélioration du milieu naturel de la réserve.

Les membres du bureau sont nommés pour 3 ans, leur mandat peut être renouvelé (Tableau 6).

<p><b>Représentants des services de l'Etat et des établissements publics de l'Etat :</b>  Le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Provence-Alpes-Côte d'Azur, ou son représentant  Le Directeur départemental des territoires et de la mer (DDTM) des Bouches-du-Rhône, ou son représentant  Le Commandant de la Région Terre Sud-Est, ou son représentant  Le Directeur Général du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), ou son représentant  Le Délégué Régional du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres ou son représentant.**  Le Délégué régional de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), ou son représentant</p>
<p><b>Représentants des Collectivités territoriales :</b>  Les maires ou leurs représentants des communes de :  . ARLES  . EYGUIERES  . FOS SUR MER  . ISTRES  . MIRAMAS  . SAINT MARTIN DE CRAU  . SALON DE PROVENCE  Le Président du Conseil Général des Bouches du Rhône ou son représentant  Le Président du Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur, ou son représentant  Le Président du Syndicat Mixte de la nappe de Crau (SYM CRAU), ou son représentant</p>
<p><b>Représentants des propriétaires et des usagers :</b>  Le Président de la Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône ou son représentant  Le président du Groupement de défense sanitaire des Bouches-du-Rhône, ou son représentant  Le Président du Syndicat mixte de gestion des associations syndicales du Pays d'Arles, ou son représentant  Le Directeur du CERPAM, ou son représentant  Le Directeur départemental de la SAFER, ou son représentant  Le Président du Groupement d'intérêt cynégétique (GIC) de la Crau, ou son représentant  Le Président du Centre de formation professionnelle agricole (CFPA) du Domaine du Merle, ou son représentant  Le Directeur du Domaine du Merle, ou son représentant  Le Président de l'association des utilisateurs de la plate-forme aéronautique de Salon – Eyguières, ou son représentant</p>
<p>Le Président de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) PACA, ou son représentant ;  Le Président de l'association Maison de la Transhumance, ou son représentant ;  Le Président de l'association NACICCA, ou son représentant ;  Le Président du Conseil scientifique de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau, ou son représentant</p>
<p><b>Représentants du monde scientifique:</b>  Dr Gilles CHEYLAN, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence  M. Michel MEURET, INRA SAD  M. Gaëtan CONGES, archéologue  M. Jean-Louis MARTIN, CEFÉ-CNRS</p>

Tableau 6. Composition du comité consultatif. \*\* Membres du Bureau de Direction (Arrêté Préfectoral du 30 décembre 2013)

Le Comité consultatif peut déléguer l'examen de questions particulières ou urgentes à une formation restreinte, qui siège sous l'appellation de Bureau de Direction de la réserve.

Article	Contenu	Délégation	Condition
Art. 7.	Autorisation d'installation d'élevage non ovin	NON	
Art. 9.2	- Autorisation de cultures d'herbes de printemps (en dehors des milieux steppiques non dégradés)	NON	
	- Réglementation éventuelle des modalités culturales dans ces cultures	OUI	Urgence
Art. 10.2	- Autorisation de cultures de graminées ou légumineuses à l'irrigation gravitaire (si réseau existant)	NON	
	- Réglementation éventuelle des modalités culturales dans ces cultures	OUI	Urgence
Art. 11.2	Autorisation de porter atteinte aux animaux non domestiques à des fins scientifiques	OUI	Sauf risque majeur
Art. 11.3	Autorisation de troubler ou déranger les animaux non domestiques à des fins scientifiques	OUI	Sauf risque majeur
Art. 12. 2	- Autorisation de porter atteinte aux végétaux non cultivés à des fins scientifiques.	OUI	Sauf risque majeur
	- Réglementation éventuelle du ramassage des champignons	NON	
Art. 13.	Autorisation de toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation de populations d'animaux ou de végétaux surabondants	OUI	Urgence
Art. 14	Modalités de gestion cynégétique et piscicole, pouvant aboutir à une réglementation spécifique de la chasse et de la pêche dans certaines zones	NON	
Art. 15	- Modalités d'utilisation des engrais sur les parcelles cultivées	NON	
	- Autorisation d'utilisation du feu à des fins de gestion de la réserve	NON	
Art. 16. 1	Autorisation de travaux nécessaires à l'entretien des chemins, des bâtiments, des bergeries et des équipements pastoraux ainsi que les travaux nécessaires à l'entretien de la réserve	OUI	
Art. 16. 2	- Autorisation de travaux de gestion, d'entretien et de réhabilitation des canaux	OUI	
	- Contenu du cahier des charges hydraulique fixant les objectifs et les modalités de l'entretien hydraulique	NON	
Art. 16. 3	Autorisation de travaux d'entretien des installations existantes, notamment les lignes électriques et téléphoniques, les captages d'eau et leurs annexes, les canalisations souterraines et leurs annexes	OUI	Sauf grands travaux
Art. 16. 4	Autorisation de travaux d'entretien des terrains affectés aux activités aéronautiques.	OUI	Sauf grands travaux
Art. 17	Autorisation d'activités commerciales liées à la gestion, à l'animation et à la découverte de la réserve naturelle	NON	
Art. 18	Réglementation de la circulation et du stationnement des personnes, notamment lors de la pratique d'activités touristiques de découverte et de sensibilisation	OUI	Urgence
Art. 21.9	Dérogation à l'interdiction de circulation et au stationnement sur les voies non ouvertes à la circulation publique	OUI	Urgence
Art. 30.1	Contenu du code de bonne conduite (survol à basse hauteur de la réserve) signé entre le préfet et les représentants des usagers de l'aérodrome de Salon-Eyguières, y compris ceux de l'aéromodélisme	NON	

Tableau 7. Délégation au Bureau de Direction des avis requis du Comité consultatif pour décision préfectorale. Proposition validée par le Comité Consultatif le 2 décembre 2005.

Le Comité consultatif de la réserve naturelle s'est réuni le 7 juillet 2004, le 7 décembre 2005, le 22 décembre 2006, le 25 avril 2008, le 24 mars 2010, le 28 juin 2011, le 14 mars 2012, le 3 mars 2013, le 3 juillet 2014 et le 3 juin 2015.

Le Comité consultatif a émis 49 avis entre 2005 et 2015, dont 43 avis favorables. Le Bureau de direction a émis 47 avis entre 2007 et 2015, dont 46 avis favorables.

#### A.1.4.4 Le Conseil Scientifique

Conformément à l'article R332-18 du Code de l'Environnement, le conseil scientifique désigné par le Préfet assiste les gestionnaires de la réserve naturelle et le comité consultatif ; il est consulté sur le plan de gestion et peut être sollicité sur toute question à caractère scientifique touchant la réserve. Le conseil scientifique de la réserve a été créé par Arrêté Préfectoral en date du 18 mars 2008, et renouvelé le 3 juin 2014 (Tableau 8).

Le Conseil scientifique s'est réuni le 23 juin 2008 et le 11 septembre 2009. Il a également émis deux avis après consultation en mai 2012 (nichoirs à Faucons crécerellettes et plan de gestion cynégétique), et a émis un avis favorable pour le second plan de gestion le 1<sup>er</sup> juin 2015.

<i>Titulaire</i>	<i>Suppléant</i>
Pr. Thierry DUTOIT, CNRS-IMBE - Communautés végétales	Dr. Élise BUISSON, Université d'Avignon - Flore, Communautés végétales
Dr. Laurent GARDE, CERPAM - Gestion pastorale	Dr. Elisabeth LECRIVAIN, INRA- Gestion pastorale.
Dr. Françoise PONCE-BOUTIN, ONCFS - Gestion cynégétique	Pierre DEFOS DU RAU, ONCFS - Gestion cynégétique
Dr. Jean-Louis MARTIN, CEFE-CNRS - Biologie des populations	Dr. Pierre JAY-ROBERT, CEFE-CNRS - Entomologie
Dr. Gaëtan CONGES - archéologie	M. Otello BADAN - Archéologie, faune
Dr. Antoine FOUCART, CIRAD - Entomofaune	Dr. Philippe PONEL, IMEP - Entomofaune
Dr. Aurélien BESNARD, CEFE-CNRS - Biologie des populations	Dr. Alexandre MILLON, CNRS-IMBE - Biologie des populations
Dr. Jacques BLONDEL, CEFE-CNRS - faune	M. BOUTIN Jean - Faune, protection et gestion de la nature
Dr. Brigitte TALON, CNRS-IMBE, archéologie / dynamique de la végétation	Dr. Frédéric GUITER, CNRS-IMBE, palynologie

Tableau 8. Composition du Comité Scientifique (Arrêté préfectoral du 3 juin 2014)

### A.1.5 Le cadre socio-économique général

Le Document d'Objectifs des sites Sites Natura 2000 ZSC FR 9301595 « Crau centrale - Crau sèche » ZPS FR 9310064 « Crau » a été mis à jour en 2015 par l'animateur du site, la Commune de Saint-Martin de Crau. Le nouveau Docob a été approuvé par le Comité de pilotage le 26 mars 2015.

Ce Docob présente un diagnostic socio-économique de la Crau très complet et actualisé. Le lecteur de ce 2<sup>e</sup> plan de gestion est donc renvoyé au Docob 2015 pour l'actualisation des données socio-économiques présentées ci-dessous.

#### A.1.5.1 Cadre administratif

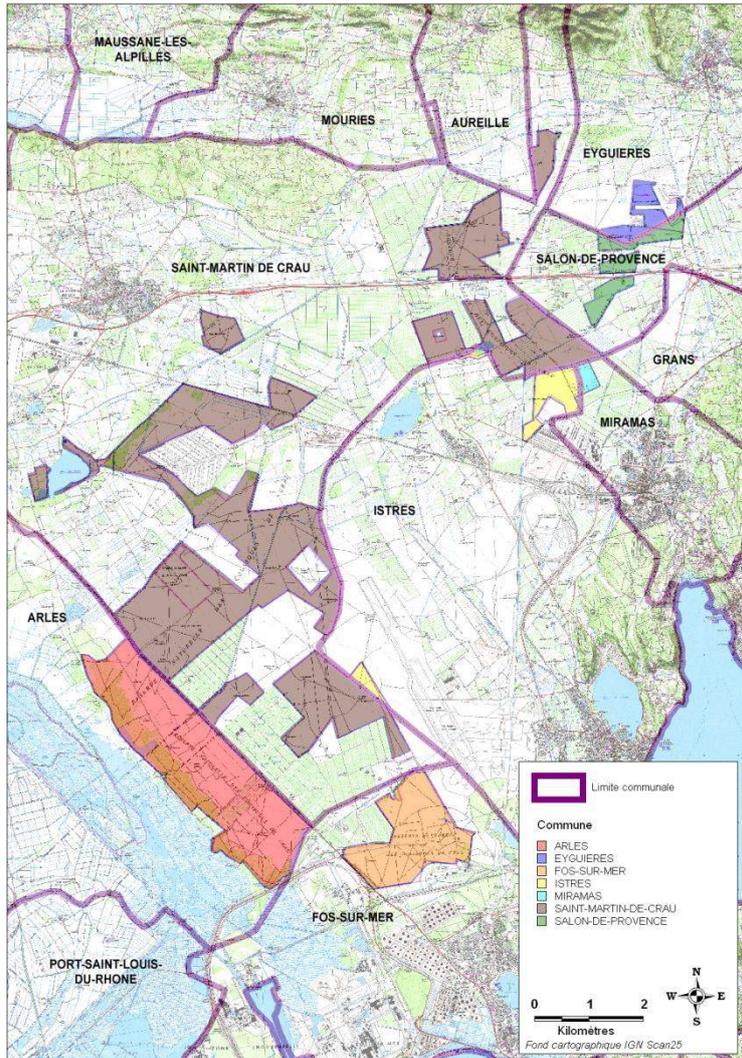


Figure 6. Limites administratives.

Les communes de Saint-Martin de Crau et Arles concentrent à elles seules 82 % de la réserve (Fig. 7). Saint-Martin occupe la plus grande partie de la réserve avec près de 4 500 ha (60% de la réserve), ce qui représente 21% de la superficie de la commune.

La Crau est partagée en trois structures intercommunales (Tableau 9). La communauté d'agglomérations ACCM rassemblant Saint-Martin et Arles concentre l'essentiel de la surface en réserve.

Structure intercommunale	Commune	Surface en RN	Surface commune	Rapport	% RN
Communauté d'Agglomérations Arles-Crau-Camargue-Montagnette	ST-MARTIN-DE-CRAU	4 447	21 590	21%	59.6
	ARLES	1 689	76 999	2%	22.6
Syndicat d'Agglomération Nouvelle (SAN) Ouest-Provence	FOS-SUR-MER	679	8 889	8%	9.1
	ISTRES	242	11 459	2%	3.2
	MIRAMAS	41	2 581	2%	0.6
Communauté d'Agglomération Agglopoles Provence	SALON-DE-PROVENCE	225	7 054	3%	3.0
	EYGUIERES	133	6 868	2%	1.8
	Total	7 457	135 440		

Tableau 9. Superficies de la réserve par commune.

## A.1.5.2 L'Agriculture

### A.1.5.2.1 Généralités

L'élevage ovin est longtemps resté la seule activité agricole de la plaine. Avec le creusement du canal de Craonne en 1559, l'irrigation permet l'implantation de cultures sur les coussouls, d'abord des vergers, des vignes et des céréales. Ce n'est qu'à partir du 19<sup>e</sup> siècle que les prairies de fauche se développent (Fig. 8), pour constituer au 20<sup>e</sup> siècle l'essentiel des surfaces irriguées (Fig. 9) : 12 000 ha de foin AOC pour un total de 20 000 ha irrigués. La seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle voit l'implantation de cultures intensives, essentiellement fruitiers et maraîchage. Aujourd'hui se côtoient donc en Crau une agriculture extensive à caractère traditionnel (élevage et foin) et une agriculture intensive à forte productivité (maraîchage et vergers, Tableau 10).

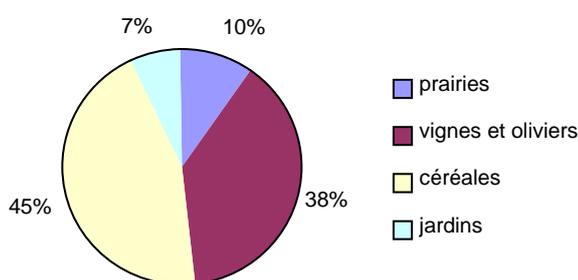


Figure 7. Répartition des cultures sur la surface agricole en 1813 (source Delerue 2008)

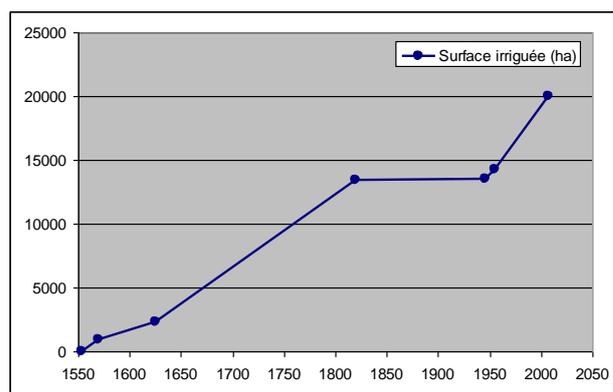


Figure 8. Évolution de la surface irriguée en Crau par l'œuvre générale de Craonne (données Soma-Bonfillon, 2007)

<b>Surfaces agricoles</b>	<b>31032</b>	<b>Milieus naturels</b>	<b>3122</b>
Coussouls	10126	Bois	2533
Friches	4830	Milieus humides	589
Autres herbages	1306	<b>Urbain et Industrie</b>	<b>1725</b>
Prairies	7696	Non renseigné	1704
Grandes cultures	1498		
Maraîchage	850		
Vergers	4726		
		<b>TOTAL</b>	<b>37582</b>

Tableau 10. Surfaces agricoles et usages des sols de la partie centrale de la Crau (données CEN PACA 2004).

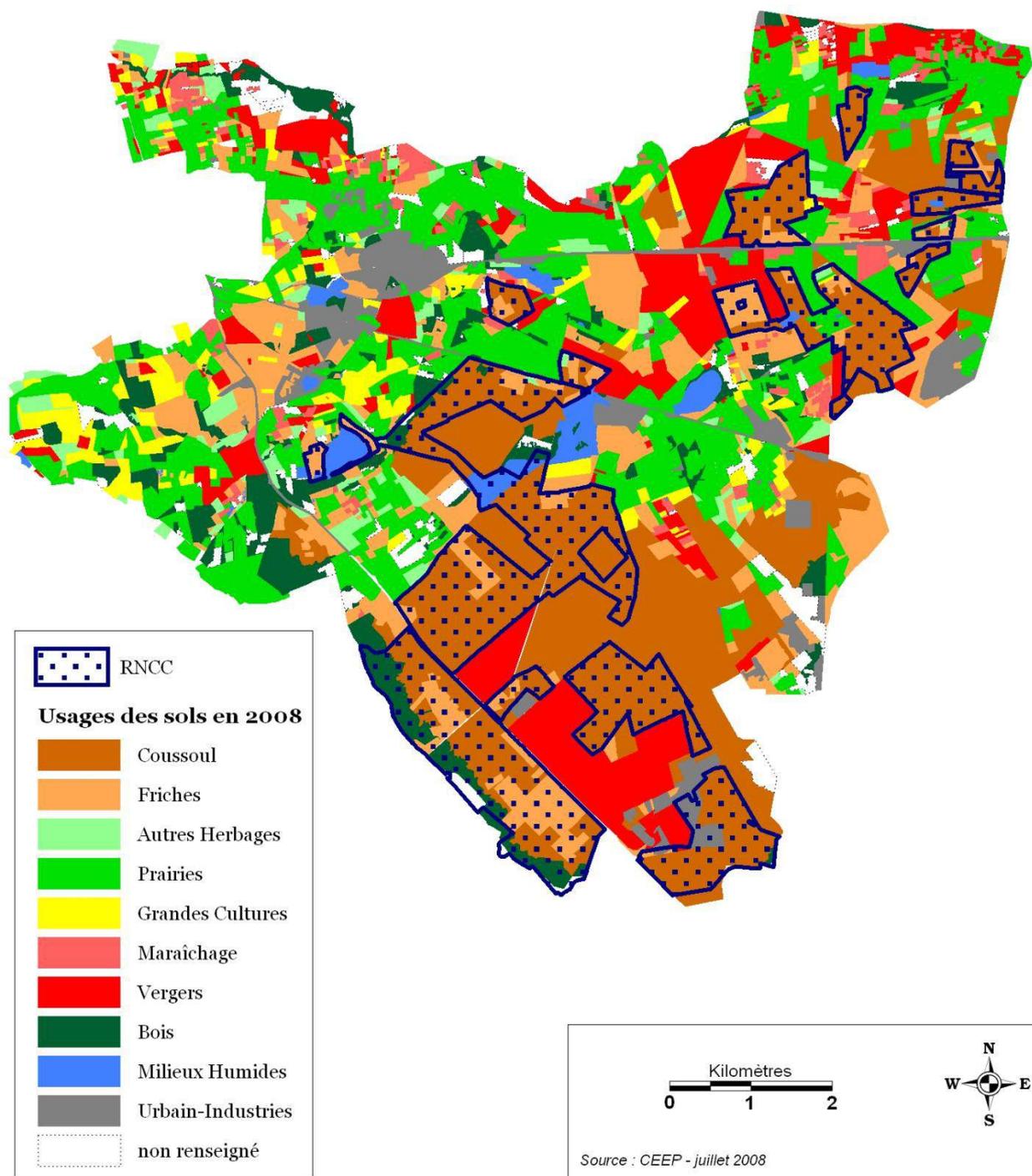


Figure 9. Usages des sols en Crau en 2008. Les milieux agricoles sont classés par ordre croissant d'intensification. Données CEN PACA 2008.

### A.1.5.2.2 L'élevage

#### L'élevage ovin

La Crau reste aujourd'hui le principal bassin d'élevage ovin transhumant (Fig. 11), et accueille en hiver plus de 100 000 brebis pour 145 élevages. Les troupeaux valorisent près de 30 000 ha de pâturages en Crau : coussouls, friches et semées au printemps, prairies de fauche en hiver. L'élevage ovin est traité en détail dans la suite de ce document (Chapitre activités économiques sur la réserve).



Figure 10. L'élevage extensif ovin et bovin, figures traditionnelles de l'agriculture en Crau (Photos P. Fabre et N. Vincent-Martin).

### L'élevage bovin

Il concerne environ 75 éleveurs pour un cheptel d'environ 6 300 têtes (Tableau 11). L'élevage bovin de Crau est rattaché aux élevages extensifs de bovins sauvages de Camargue et des marais d'Arles : bovins de race "Camargue" orientés vers les courses camarguaises et jeux taurins, ou de race espagnole ou "brave" orientés vers les corridas ; quelques élevages de races domestiques sont aussi présents (1 300 vaches allaitantes et 120 vaches laitières, Fig. 11). Il faut noter qu'un peu plus de la moitié des éleveurs de bovins domestiques ont moins de 20 bêtes, et seulement 8 éleveurs en ont plus de 50. Parmi ces élevages bovins, certains sont spécialisés dans les activités taurines (course camarguaise, corrida...) mais aussi dans la production de viande : le taureau Camargue est une appellation d'origine contrôlée depuis 1996. Bien que la plupart des manades se situent en Camargue, il existe toutefois 16 éleveurs de taureaux de combat en Crau.

Hors du périmètre de la Crau, les taureaux pâturent principalement les zones humides. Mais, en hiver, pour libérer les marais, ils viennent en Crau, sur les prés et divers espaces délaissés, ou pâturent des parcours de collines.

Type d'élevage	Nombre d'élevages	Nombre de têtes
taureaux Camargue (manades)	17	2764
taureaux de combat (ganaderias)	16	2259
bovins domestiques	42	1300

Tableau 11. L'élevage bovin en Crau (Données CA13 1999).

Une trentaine d'éleveurs bovins (bovins domestiques, taureaux de combat, taureaux Camargue) sont également producteurs de foin de Crau. Suivant les exploitations, la quasi totalité de la récolte est destinée à l'alimentation de l'élevage, sauf la troisième coupe qui ne convient pas. Ceci n'est toutefois pas suffisant pour assurer l'alimentation à l'année de tout l'élevage. Les éleveurs sont obligés de compléter cette alimentation grâce au pâturage d'herbes de printemps (semées en septembre et pâturées de fin février à juin), et parfois à l'achat de foin supplémentaire.

La plupart de ces exploitations couvrent des superficies assez importantes (bois, coussouls, prairies, coustières), en tant que propriétaires ou locataires.

### ***A.1.5.2.3 Le foin de Crau***

La production de foin de Crau occupe aujourd'hui 12 000 hectares contre 17 000 ha dans les années 1940. Elle concerne 300 producteurs. Le comité du Foin de Crau, association loi de 1901 créée en 1977, regroupe 260 adhérents.

Le Foin de Crau bénéficie d'une AOC et d'une AOP depuis 1997. Non seulement ce foin permet le maintien d'un important cheptel ovin, mais il est aussi expédié dans toute la France et exporté à l'étranger, en particulier en Italie, en Suisse, Allemagne, Angleterre, Irlande, Malte, Emirats du Golfe Persique, et l'Arabie Saoudite.

Ces prairies ne peuvent être maintenues que par des irrigations régulières de mars à octobre pour maintenir sous un climat sec, l'humidité nécessaire à la pousse de l'herbe. Cette irrigation se fait par submersion temporaire des parcelles nivelées (Fig. 12). Ce système demande cependant de grandes quantités d'eau, (environ 20 000 m<sup>3</sup> d'eau par hectare et par an dont plus des deux tiers sont restitués à la nappe phréatique en eau de très bonne qualité.



Figure 11. L'irrigation gravitaire permet la culture du Foin de Crau, production AOC sur 12 000 ha (Photos A. Wolff et CFC).

La culture du foin de Crau se caractérise par :

- la production, en 3 coupes, d'environ 100 000 T d'un foin de qualité exceptionnelle, à la composition très équilibrée, qui a bénéficié d'un périmètre depuis 1941, d'une marque syndicale en 1947, d'un label depuis 1953 et est maintenant reconnu par l' AOC "Foin de Crau" depuis 1997.
- la pratique de l'irrigation gravitaire par submersion des prés, tous les 8-10 jours durant 7 à 8 mois, nécessitant un nivellement des parcelles et un travail astreignant (tour d'eau) et spécialisé : il faut compter une personne à temps plein pour environ 100 ha de prairie.
- la mobilisation de volumes d'eau importants : environ 20 000 m<sup>3</sup> d'eau par hectare et par an, mais dont les plantes n'utilisent que 20 à 25%, alors que pratiquement tout le reste alimente la nappe phréatique, seul un faible pourcentage est repris dans les réseaux d'assainissement pour se retrouver dans les marais du sud de la Crau.
- le pâturage du dernier regain, ou "4<sup>ème</sup> coupe", par les troupeaux redescendant d'estive. Les prés constituent ainsi la base hivernale, en plein air, des troupeaux transhumants. Les productions de foin et d'agneaux sont structurellement liées.

- Une fertilisation phospho-potassique, l'azote est peu utilisée car de forts apports azotés modifient la nature floristique des prairies qui fait la réputation du Foin de Crau. Cette contrainte agronomique impose de faibles rendements. Une fertilisation azotée d'une centaine d'unités pourrait faire augmenter les rendements d'environ 3 tonnes par hectares et par an.

L'eau de la nappe phréatique de Crau est issue à plus de 70 % de l'irrigation gravitaire des prairies et à 30 % des eaux de pluies. Il n'y a pas d'apport souterrain provenant de la Durance.

La nappe phréatique de Crau, riche en quantité et en qualité sert à alimenter en eau potable 250 000 habitants ; le complexe pétrochimique et sidérurgique de Fos Sur Mer ; à irriguer des fruits et légumes (arrosage goutte à goutte ou micro-aspiration). La nappe d'eau douce maintient la nappe d'eau salée en profondeur dans le sud de la Crau.

#### ***A.1.5.2.4 Le maraîchage***

Le maraîchage est une activité agricole qui s'est fortement développée en Crau, en particulier dans les années 60-70, avec l'arrivée des français d'Algérie et la décentralisation de l'agriculture de l'aire métropolitaine. La culture du melon a eu un impact considérable sur la Crau. Ce type de culture était grand consommateur de terrains neufs, car il nécessite de changer de sols chaque année. De grandes surfaces de Crau sèche ont ainsi été labourées au fil des années pour cette culture.

Le maraîchage de plein champ s'est ensuite progressivement transformé, et les cultures sous abris se sont fortement développées (avec les serres, au début quelques grosses exploitations sous serres de verre et aujourd'hui de nombreuses petites exploitations sous tunnels plastique), à cause notamment de la hausse du prix des terrains. L'extension de ces cultures semble s'être aujourd'hui arrêtée, du fait notamment des difficultés rencontrées sur le marché et des besoins importants en main d'œuvre.

#### ***A.1.5.2.5 L'arboriculture fruitière***

L'arboriculture est une des activités agricoles qui a eu le plus fort impact sur la Crau sèche (Fig. 13). Des centaines d'hectares de coussouls ont été mis en culture pour la plantation de vergers. De grosses structures arboricoles ont fait leur apparition dans les années 80, avec l'arrivée de producteurs drômois, qui avaient connu des problèmes de renouvellement des plantations sur leurs anciennes exploitations.

La Crau offre alors des atouts incontestables à ces arboriculteurs à la recherche de foncier :

- Les sols sont neufs et sains (absence d'utilisation culturale)
- La nappe phréatique est bien pourvue et de bonne qualité
- Le climat est propice à la production précoce (peu de gel et températures douces) : 4 mois de production pour les pêches en Crau, 3 seulement dans la Drôme. Les arboriculteurs peuvent ainsi mettre sur le marché des pêches précoces et tardives.

Ces exploitations arboricoles continuent de se développer, toujours à la recherche de nouvelles surfaces. Avec la création de la ZPS puis de la Réserve Naturelle, les plantations de nouveaux vergers ne pouvant plus se faire en Crau sèche, elles ont commencé à s'implanter sur la zone irriguée des prairies. Ce qui se traduit par une diminution des surfaces irriguées gravitairement au détriment des surfaces irriguées par goutte à goutte, dont

l'eau est prélevée directement dans la nappe phréatique. En plus des problèmes de gestion hydraulique, ce phénomène a entraîné une pression foncière sur les terres agricoles dont les prix ont doublé en quelques années.



Figure 12. Culture intensive du pêcher en Crau (Photo A. Wolff)

Il y a environ 25 exploitations arboricoles sur la Crau pour 4 700 ha. Les exploitations fruitières de la Crau suivent le schéma des grosses exploitations à logique d'entreprise, spécialisées en pêches et nectarines dont la démarche commerciale est complètement intégrée, ils conditionnent et expédient eux-mêmes leur production. L'arboriculture est souvent la seule activité des exploitants arboricoles. Les surfaces du verger sont pour la majorité supérieure à 75 ha.

Comptabilisées dans les surfaces arboricoles, l'oléiculture est bien représentée mais souvent en culture complémentaire. Le territoire de la Crau concerne deux AOC, l'huile d'olive de la Vallée des Baux et l'huile de Provence.

L'arboriculture occupe actuellement environ 4 700 ha. Les exploitations, modernes et performantes, sont de taille très importante (plusieurs centaines d'hectares), et se sont spécialisées dans les pêches et nectarines : la Crau produit aujourd'hui 8% des pêches françaises.

### **A.1.5.3 Industrie et urbanisation**

La Crau reste une plaine à vocation essentiellement agricole. Pour autant, la platitude et la vacuité de la zone a suscité l'implantation de zones d'activité étendues. Ce fut d'abord la création de la décharge d'Entressen qui accueille les ordures ménagères de Marseille depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle, puis avec la première guerre mondiale de dépôts d'explosifs, d'un parc d'aéronefs, de terrains d'aviation,... La tendance s'est fortement accélérée depuis les années 60-70 avec la création de la Zone Industriale-Portuaire de Fos (ZIP) : le déplacement d'une partie de l'activité du port de Marseille, la restructuration de la sidérurgie française avec l'ouverture d'une nouvelle unité desservie par mer (SOLLAC), la création des équipements, des infrastructures, de l'urbanisation, des carrières indispensables associées, la réalisation du chaînon manquant autoroutier St Martin de Crau-Salon de Provence...

Le Plan d'Occupation des Sols Généralisé (Fig. 14) fait ressortir ce phénomène : alors que l'essentiel de la plaine est classé en zone naturelle, les bordures sud et est forment une ceinture de zones urbanisées ou à urbaniser. Cette ceinture jouxte est par endroits accolées à la réserve naturelle, ce qui est particulièrement frappant dans la zone du Ventillon

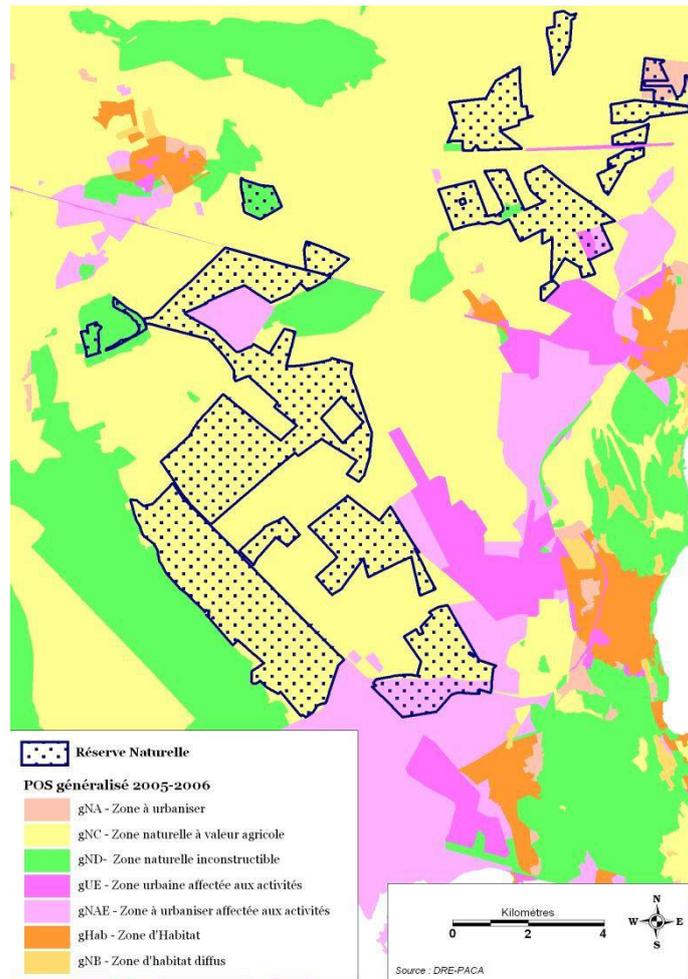


Figure 13. Le Plan d'Occupation des Sols Généralisé de la Crau. Source DRE-PACA.

### ***A.1.5.3.1 Activité industrielle***

#### **La Zone Industriale-Portuaire de Fos-sur-Mer (ZIP)**

Egalement appelée Zone Industrielle de Fos-sur-mer (ZIF), et située à 70 km de Marseille, elle est un pôle d'activités à caractère industriel (pétrochimie, sidérurgie...) et commercial (activité portuaire) de 10 000 ha géré et aménagé par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Avec le site de Lavera elle constitue la circonscription des bassins ouest du GPMM. Créé dans les années 60 grâce à des investissements majeurs de l'Etat, ce complexe portuaire, s'élève aujourd'hui au 4ème rang des ports européens, au 3ème rang mondial des ports pétroliers et reçoit plus de 500 000 conteneurs par an. La ZIP borde la réserve naturelle au sud. Le grand projet Fos 2XL en cours de réalisation, dont l'objectif est à terme de doubler le trafic conteneurs du port, a pour vocation le développement du trafic de marchandises conteneurisées, en forte croissance dans le monde. Le GPMM est bordé d'une « couronne verte » constituée d'espaces naturels remarquables, incluant les coussouls du Ventillon en réserve naturelle. Ces espaces ont vocation à préserver leur valeur naturelle et font l'objet d'un plan de gestion propre institué par le GPMM.

#### **Les terrains militaires**

L'Armée a profité de la disponibilité et de la platitude des terrains de Crau pour s'y implanter très tôt (dépôts d'explosifs, parc à ballons dirigeables, aérodromes...) Elle possède l'aérodrome militaire le plus long d'Europe au nord-ouest d'Istres, avec une piste de 5 km de long, capable d'accueillir la navette spatiale américaine, et la navette spatiale européenne à l'horizon 2020. Le complexe aéronautique d'Istres abrite aussi le Centre d'Essais

en Vol, qui a une activité importante et qui réalise la certification des avions, ainsi que la Société Européenne de Propulsion.

L'armée détient également un dépôt de munitions et de matériel à Miramas (4<sup>e</sup> RMAT), en relation désormais avec l'importance stratégique de l'aérodrome d'Istres, dont l'extension avec mise aux normes de sécurité devrait être engagée prochainement.

### Les plates-formes multimodales

Elles sont des « lieux de stockage, de déchargement, et de transfert de marchandises entre différents moyens de transport ». De ce fait, le trafic routier induit y est important. Celle de Grans-Miramas, dénommée CLESUD, la plus importante couvre une superficie de 279 ha, une autre est située à Saint Martin de Crau et une autre en bordure ouest de Salon de Provence. Le GPMM accueille également une plate-forme logistique maritime de 160 ha (Distriport). CLESUD à elle seule devrait engendrer un trafic routier (tous véhicules confondus) de 25 000 véhicules par jour à l'horizon 2020. Le stockage logistique s'est fortement développé à Saint-Martin de Crau depuis 2010, qui vise un parc bâtiments logistiques de 1 million de m<sup>2</sup>.

### Les carrières

Depuis longtemps, les cailloutis de Crau sont exploités pour la construction, les remblaiements et les routes. Il ne reste plus que cinq carrières en exploitation (alors qu'on en comptait plus de quinze il y a 20 ans). Les arrêtés préfectoraux de ces 5 dernières carrières ont été revus pour réduire la production de matériaux à usage de remblai. Selon le Schéma départemental des Carrières, l'objectif est de protéger le gisement et de réserver les produits à l'usage de matériaux routiers de qualité et de béton. Les principaux clients sont la D.D.E., les grandes entreprises routières, les centrales à béton et au coup par coup les grands chantiers.

### La décharge d'Entressen

Au beau milieu de la plaine cravenne s'érige la décharge d'Entressen (CTBRU : Centre de Traitement Biologique des Rejets Urbains, Fig. 15). Elle fut considérée comme la plus grande décharge à ciel ouvert d'Europe : 80 ha pour 15 millions de m<sup>3</sup>. C'est ici qu'étaient stockées, depuis la fin du 19<sup>e</sup> siècle, les ordures en provenance de Marseille. La décharge recevait annuellement près de 500 000 T de déchets. En conformité avec les directives de l'Union Européenne, cette décharge aurait dû fermer en 2002. Sa fermeture définitive a eu lieu en 2010, l'essentiel des ordures de l'agglomération marseillaise étant désormais traitées par l'incinérateur de Fos-sur-Mer.

L'important problème d'envol des sacs plastiques depuis la décharge, déjà largement enrayé depuis l'automne 2006, a pris fin avec sa fermeture. L'attractivité du site pour les oiseaux « détritivores » a fortement régressé. Les Laridés n'y sont presque plus observés, de même que cigognes blanches, milans noirs et milans royaux.



Figure 14. Les « gadoues » d'Entressen (CTBRU) dans les années 1980 (Photo J Boutin).

### A.1.5.3.2 Urbanisme

La densité démographique de la Crau est faible : à peine 51 habitants au km<sup>2</sup>. Cependant l'urbanisation gagne du terrain sur la plaine d'année en année.

Globalement, le milieu urbanisé correspond aux villes périphériques de la Crau : Arles, Salon-de-Provence, Istres, Fos sur Mer et Port Saint Louis du Rhône, mais aussi à quelques villages de Piémont des Alpilles : Mouriès, Aureille, Eyguières... et du centre de la plaine : St Martin de Crau, Raphèle et Entressen qui sont en expansion. Cette croissance urbaine résulte de la croissance démographique et du développement d'habitats pavillonnaires plutôt que collectifs.

Les principales pressions urbaines et industrielles sont concentrées au niveau de la zone industrielle de Fos sur Mer, mais aussi en bordure est avec la proximité de l'Etang de Berre (Fig. 16).

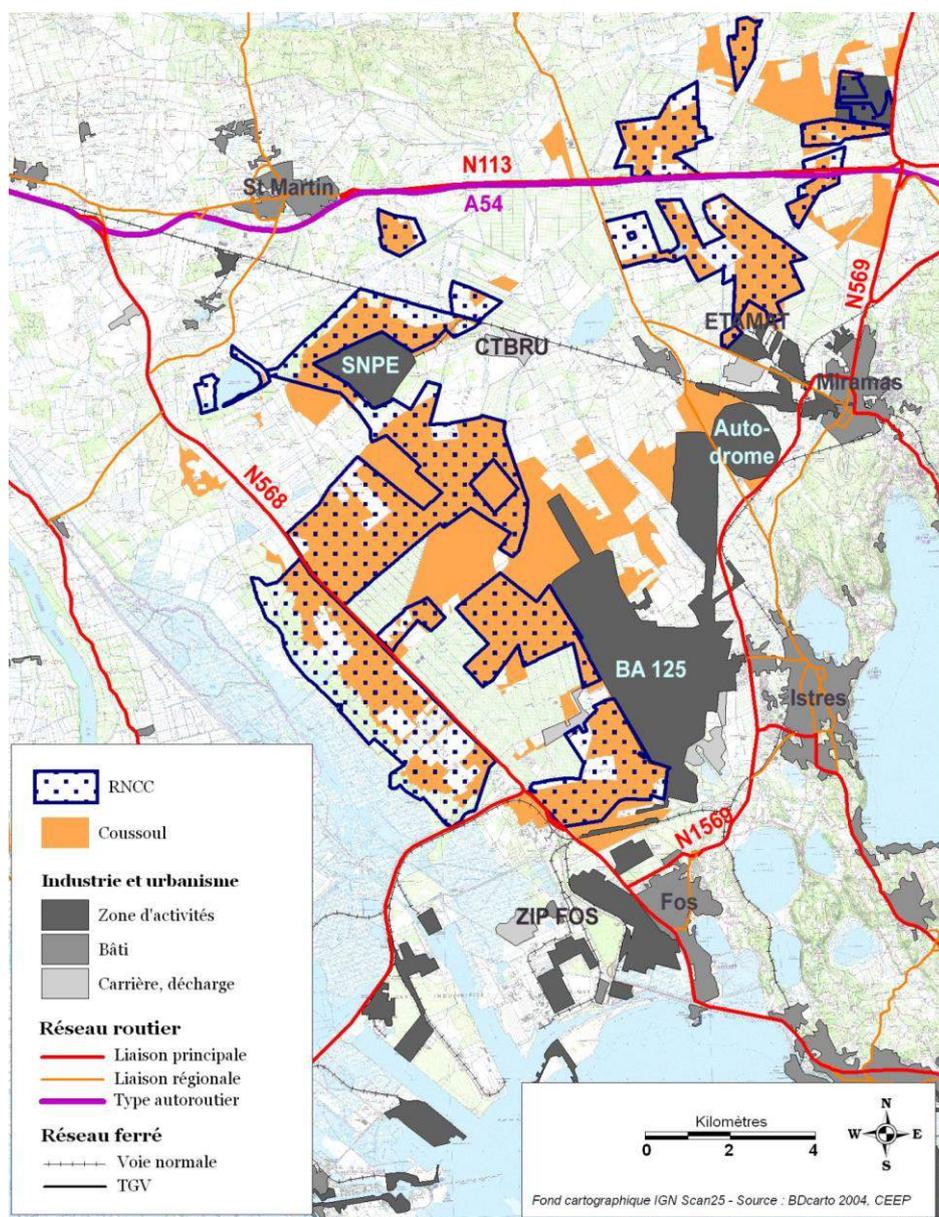


Figure 15. Les pôles d'activité et les infrastructures en Crau. Données Bdcarto2004 et CEN PACA.

### ***A.1.5.3.3 Infrastructures***

#### **Réseau routier**

Le réseau routier s'organise de la façon suivante :

- Une autoroute : l'A54, qui relie St Martin de Crau à Salon de Provence, ainsi que l'Espagne à l'Italie (à signaler la proximité du grand axe autoroutier sud-nord desservant la vallée du Rhône).
- Trois nationales principales : La N113 (Arles – St Martin de Crau), la N568 (Arles – Fos, Fig. 17) et la N569 (qui dessert la bordure ouest de l'Etang de Berre).
- Les départementales sont nombreuses en périphérie de la zone d'étude, mais seules quelques unes traversent la plaine.
- Les routes secondaires sont elles aussi plus fréquentes sur les franges du territoire, à proximité des pôles urbains.

Le réseau routier en Crau est appelé à se développer avec l'augmentation prévue de la ZIP de Fos, notamment par la création d'une liaison Fos-Salon améliorant la desserte de la ZIP depuis le sillon rhodanien. L'existence d'une «couronne logistique» liant le sillon rhodanien, l'Est du Languedoc (A9) et l'Ouest de PACA (A7), avec une forte implantation dans l'Ouest des Bouches-du-Rhône, justifie le renforcement des infrastructures de desserte routière, fluviale et ferroviaire permettant de massifier et de fluidifier les flux et d'interconnecter les zones concernées de l'hinterland immédiat du Port de Marseille-Fos.



Figure 16. La RN 568, grande artère au milieu du coussoul (photo A. Wolff)

#### **Réseau ferré**

Les principales lignes ferroviaires sont les suivantes :

- Arles / Miramas (qui possède une importante gare de triage). Cette ligne traverse la plaine d'est en ouest.
- Salon / Miramas
- Miramas / Istres / Martigues/ Marseille

### ***A.1.5.3.4 La Crau dans la Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)***

La DTA des Bouches-du-Rhône a été approuvée en mai 2007 (Fig. 18). Elaborée à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, elle fixe :

- les orientations fondamentales de l'État en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires ;

- les principaux objectifs de l'État en matière de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements, et en matière de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages.

La DTA reconnaît le caractère remarquable de l'écosystème coussoul et l'intérêt du maintien des pratiques agricoles extensives de Crau : élevage et foin. Elle identifie également un certain nombre de menaces pesant sur l'équilibre agro-environnemental :

- Les pressions urbaines et industrielles concentrées au Sud et liées à la zone industrielle de Fos.
- L'extension de l'urbanisation depuis les communes de Saint-Martin de Crau, Miramas, Salon-de-Provence, Arles.
- La sollicitation de la nappe phréatique : prélèvements, épandage de boues urbaines, rejets, lisiers de porc.
- Le développement d'une arboriculture fruitière en filière intensive.

La valeur de la Crau en termes de développement économique et d'aménagement est également explicitement posée : « *Ce territoire dispose de grands espaces avec une faible densité. Il est proche des flux et des trafics Est-Ouest ainsi que des régions Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes et bénéficie de l'accès à l'ensemble des modes de transports continentaux : rail, route, fleuve. De plus, se trouve, dans sa partie sud, la zone de développement portuaire de Fos-sur-Mer qui, sur ses 10 000 hectares, ambitionne une augmentation substantielle des flux et des trafics. Ce territoire est donc le lieu privilégié d'implantation des entreprises de transport et de logistique, ce qui va à nouveau induire des trafics ferrés, fluviaux, mais également routiers. Ces éléments sont de nature à profondément modifier le fonctionnement de ce territoire.* »

La DTA considère l'ensemble de la Crau comme « espace agricole gestionnaire d'écosystème » (Figure 17). Elle considère que « *La protection de ces milieux uniques, rares ou spécifiques et d'importance internationale, qui sont inscrits dans des périmètres Natura 2000, passe tant par la préservation et la valorisation des espaces que par celles de l'activité agricole traditionnelle [...]* ».

Les collectivités locales sont invitées à encourager le maintien des activités de production traditionnelles qui contribuent directement à la gestion des milieux.

Pour autant, le développement des aménagements sur les franges sud et est de la Crau est posé comme une priorité, et ses conséquences (développement du réseau de transport, de l'urbanisation...) devront être conciliées avec la gestion agricole et environnementale de la plaine.

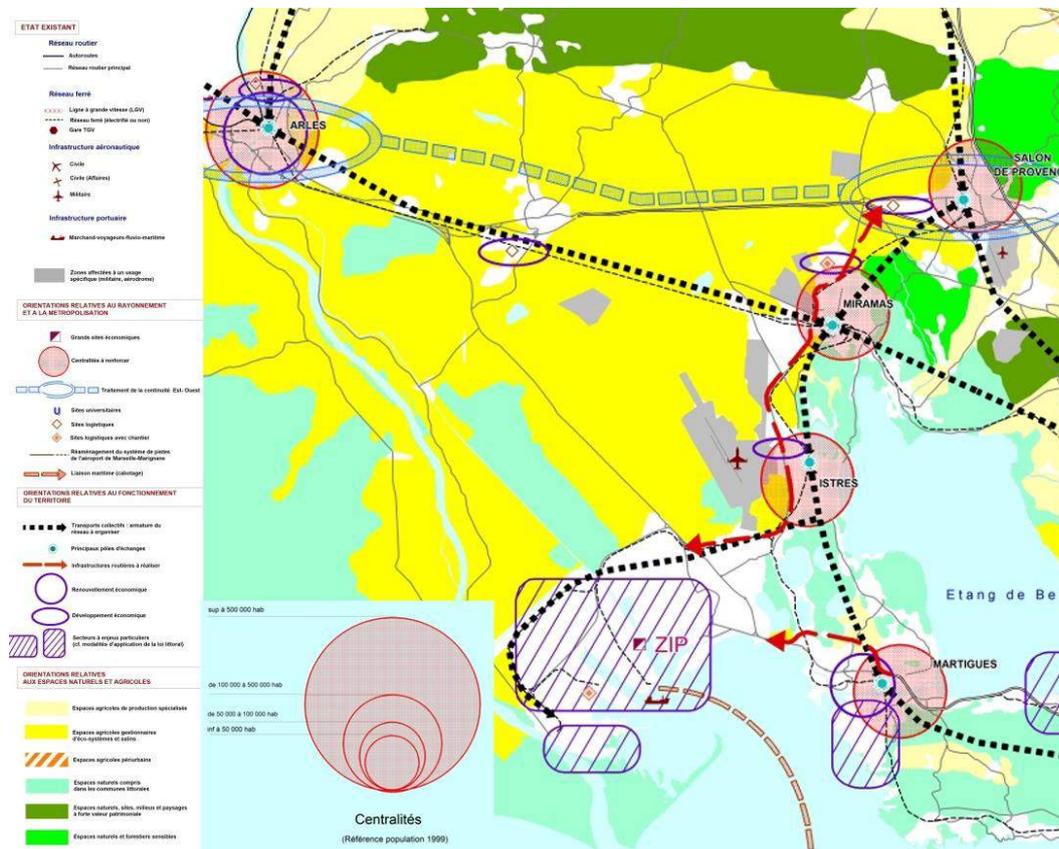


Figure 17. Extrait de la carte des orientations de la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône (Source DDAF 2007)

## A.1.6 Les inventaires et les classements en faveur du patrimoine naturel

### A.1.6.1 Les Inventaires

#### A.1.6.1.1 Les ZNIEFF

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement. Il constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. L'inventaire identifie, localise et décrit les territoires d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats. Il organise le recueil et la gestion de nombreuses données sur les milieux naturels, la faune et la flore. La validation scientifique des travaux est confiée au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel et au Muséum National d'Histoire Naturelle. L'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe.

Une ZNIEFF est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- les ZNIEFF de type II qui sont des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

L'inventaire ZNIEFF de première génération a été édité en 1988 (Fig. 19). Son actualisation est en cours. Parmi les propositions déjà validées au niveau régional, signalons l'individualisation de l'Etang du Luquier comme ZNIEFF de type II.

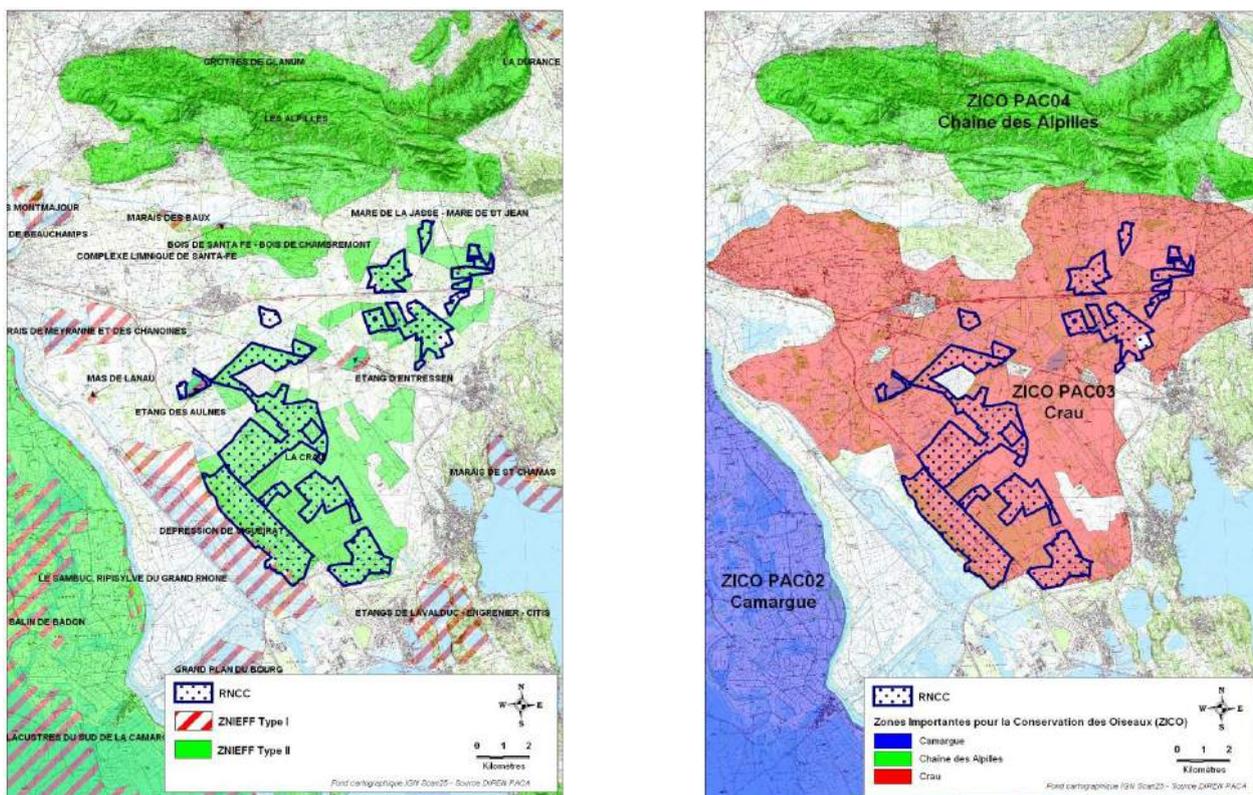


Figure 18. Inventaires du patrimoine naturel en Crau : ZNIEFF 1<sup>re</sup> génération (à gauche) et ZICO (à droite)

### A.1.6.1.2 Les ZICO

Les **Zones importantes pour la conservation des oiseaux** sont un inventaire scientifique identifiant les zones connues comme les plus importantes pour la conservation des oiseaux en France. C'est, pour partie, sur la base de cet inventaire que sont désignées les Zones de Protection Spéciale (ZPS).

La réserve naturelle est incluse dans la ZICO PAC03 « Crau » (Fig. 19), d'une superficie de 40 100 ha, créée en 1991.

### A.1.6.2 Les Classements

### A.1.6.2.1 Le Réseau Natura 2000

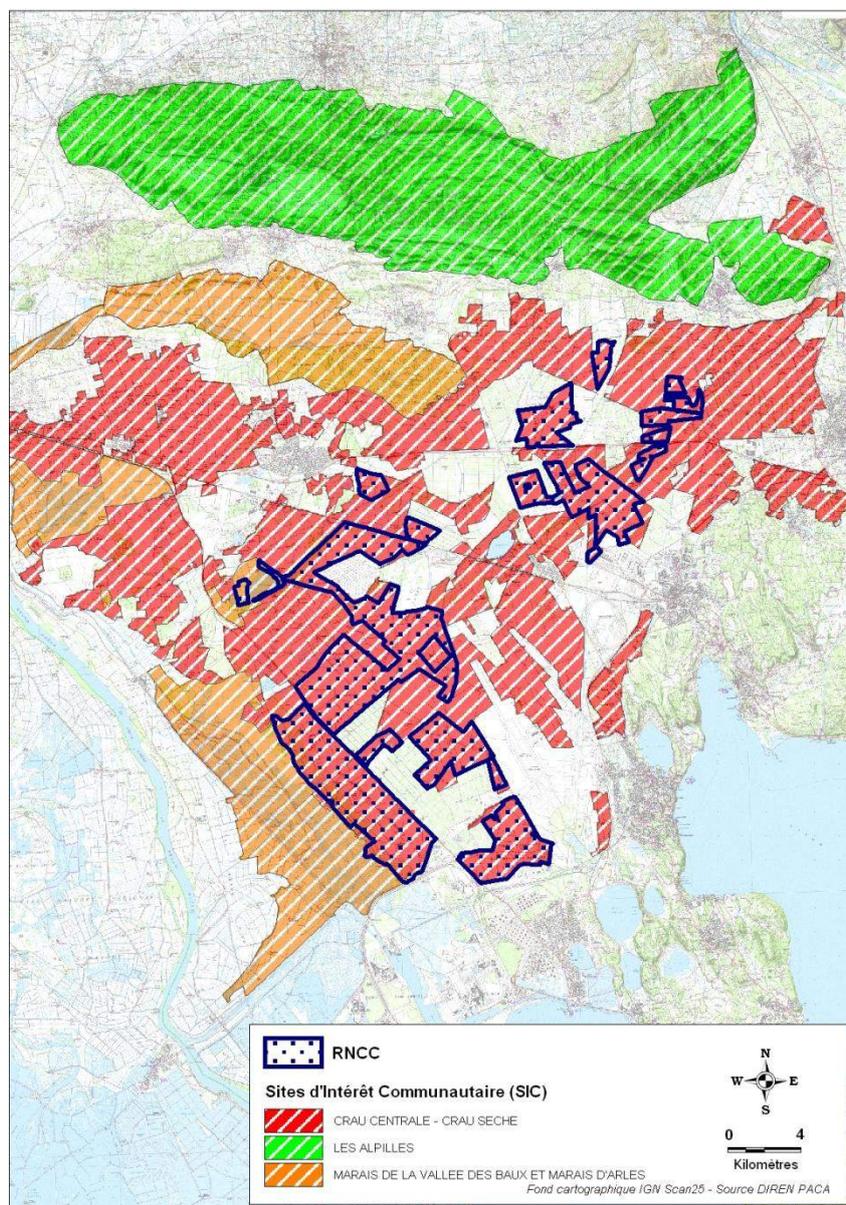


Figure 19. Sites d'intérêt Communautaires (Natura 2000, Directive Habitats).

### Les SIC

Les Sites d'importance communautaire sont les sites sélectionnés, sur la base des propositions des États membres, par la Commission européenne pour intégrer le réseau Natura 2000 en application de la directive "Habitats".

La liste de ces sites est arrêtée par la Commission Européenne de façon globale pour chaque région biogéographique. Ces sites sont ensuite désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêtés ministériels.

La réserve naturelle est incluse presque entièrement dans le SIC FR9301595 « Crau Centrale – Crau Sèche » (Figure 19, Tableau 12), dont le Document d'Objectifs, porté par le Comité du Foin de Crau (opérateur local), a été validé par le préfet en 2004. Une faible portion de la réserve est incluse dans le SIC FR9301596 « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles » (83 ha). Cela concerne la plus grande partie du Domaine des Aulnes (Saint-Martin, propriété du Conseil Général), et une petite partie de Coucou-Marais, propriété du Conservatoire du Littoral.

Site d'Intérêt Communautaire (SIC)	Date de classement	Surface	Opérateur Local	Etat Docob	Surface en RNCC
FR9301595 « Crau Centrale - Crau Sèche »	19/07/2006	31458 ha	Ville de Saint-Martin de Crau	Approuvé 2004	7324.2 ha
FR9301596 « Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles »	19/07/2006	11074 ha	PNR de Camague	En cours	82.6 ha

Tableau 12. Les Sites d'Intérêt Communautaires recoupant le périmètre de la réserve.

## Les ZPS

**Les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** sont les zones constitutives du réseau Natura 2000 désignées par arrêté ministériel en application de la directive " Oiseaux " (Figure 20).

La réserve naturelle est entièrement incluse dans la ZPS FR9310064 « Crau » (39 333 ha), désignée le 9 février 2007. Ce nouveau périmètre constitue l'extension de la ZPS « Crau Sèche », classée en novembre 1990 sur 11 807 ha composés essentiellement de coussouls vierges et de stades dégradés (friches post-culturelles), mais aussi de forêts de chênes verts et de zones humides (étangs des Aulnes et du Luquier). La ZPS « Crau Sèche » avait été désignée par arrêté le 20 octobre 2004.

L'extension significative de la ZPS en 2007 a été réalisée à la demande de la Commission Européenne, afin de mieux prendre en compte les populations d'espèces à fort enjeu patrimonial, en particulier l'Outarde canepetière, l'Oedicnème criard et le Rollier d'Europe. Le nouveau périmètre est calqué en grande partie sur celui de la ZICO PAC03, et inclut la totalité du SIC « Crau Centrale – Crau Sèche ».

L'ancien périmètre de ZPS conserve une valeur pratique dans la mesure où il intègre l'essentiel des formations de type steppiques de la Crau : coussouls résiduels et stades dégradés (friches post-culturelles pâturées). Il sert notamment de référence pour cadrer les recensements d'espèces steppiques, ou pour les projets de stabilisation de foncier autour de la réserve naturelle.

Deux autres ZPS jouxtent la réserve :

- la ZPS FR9312001 « Marais entre Crau et Grand Rhône » (anciennement ZPS Marais du Vigueirat, dont le périmètre a été étendu en 2006), qui couvre 7234 ha de milieux humides dans les dépressions du Vigueirat et de Meyrannes ;
- la ZPS FR9312013 « Les Alpilles », créée en 2005, qui couvre 27 006 ha de collines calcaires au nord de la Crau.

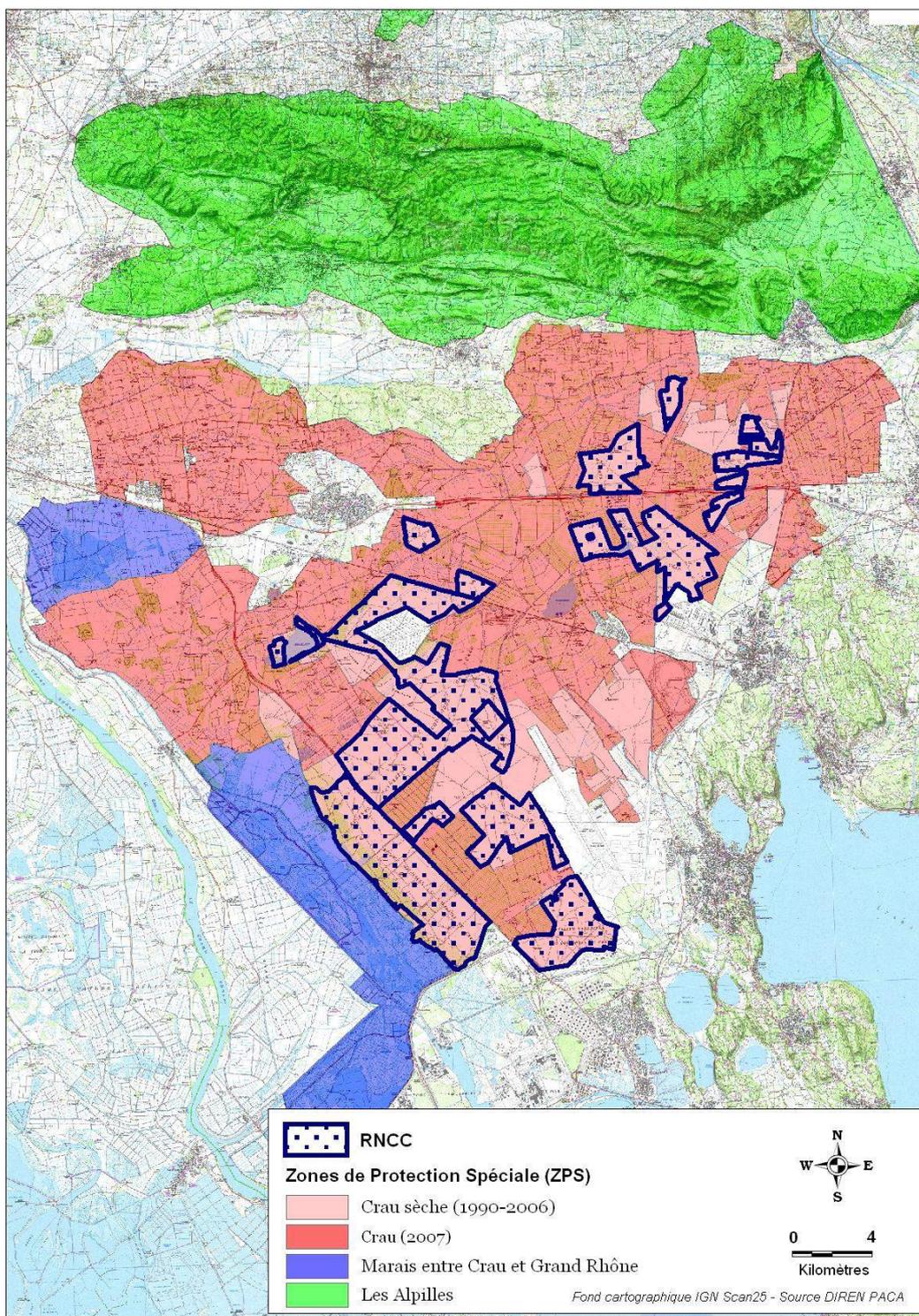


Figure 20. Zones de Protection Spéciale (Natura 2000, Directive Oiseaux)

#### ***A.1.6.2.2 Les Parcs Naturels Régionaux***

Les parcs naturels régionaux concourent à la politique de protection de l'environnement, d'aménagement du territoire de développement économique et social et d'éducation et de formation du public. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en parc naturel régional pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du parc naturel régional.

La RN des Coussouls de Crau est concernée par deux parcs (Fig. 22) :

- Le Parc Naturel Régional des Alpilles, créé par décret ministériel le 30 janvier 2007. Ce parc, centré sur le massif calcaire des Alpilles, couvre 234 ha de la partie nord de la RN des Coussouls de Crau, sur les communes de Saint-Martin de Crau (Grand Brahis) et Eyguières (Aérodrome et Domaine du Merle).
- Le Parc Naturel Régional de Camargue. Créé en 1970, il couvre désormais 99 600 ha. Centré sur les milieux humides et agricoles de l'île de Camargue, il a été étendu au Plan du Bourg et borde la marge sud-ouest de la réserve naturelle.

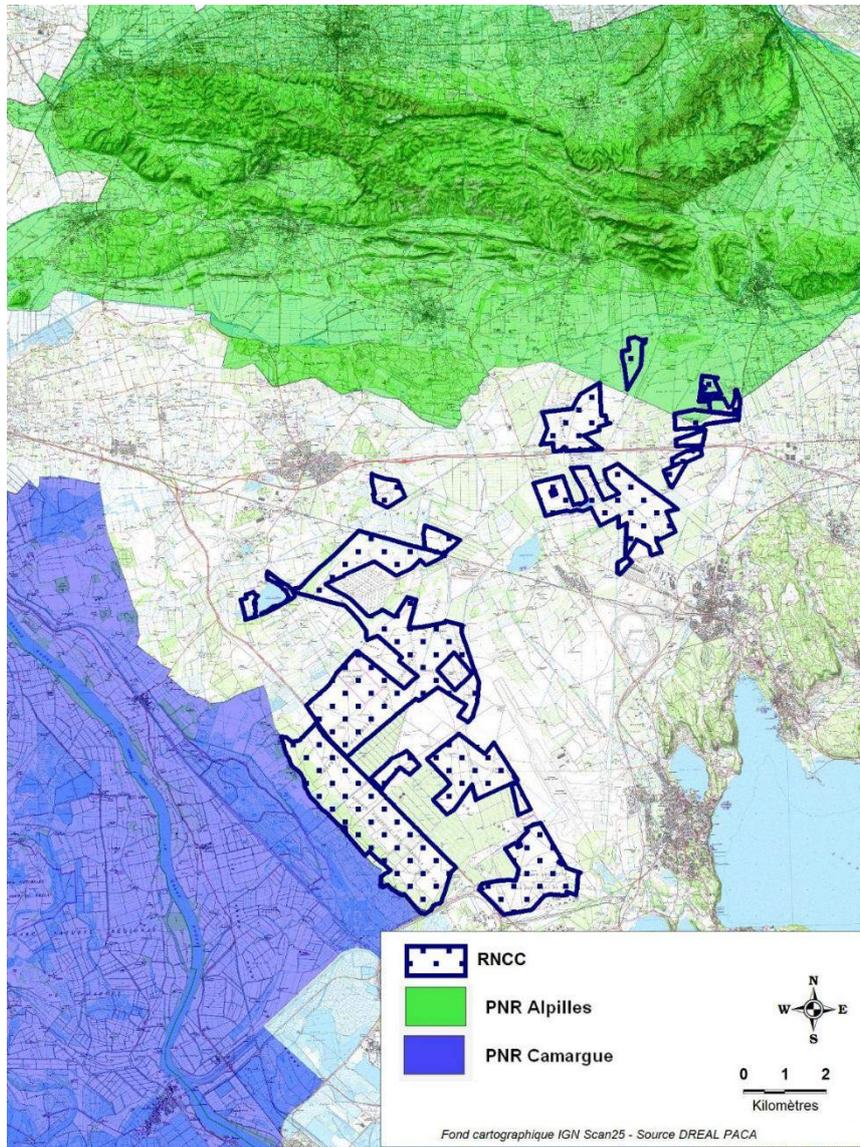


Figure 21. Les Parcs Naturels Régionaux entourant la Crau

### A.1.6.2.3 Les Réserves Naturelles Régionales

A la demande des propriétaires, les propriétés privées présentant un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique quant aux espèces de la faune et de la flore sauvages peuvent être agréées comme "réserves naturelles régionales" par décision du Conseil Régional en application de l'art. L332-11 et suivants du Code de l'Environnement, pour une durée de six ans renouvelable. Ce statut reprend depuis le 27 février 2002 celui des anciennes Réserves Naturelles Volontaires (RNV).

Cinq RNV ont été créées en Crau dans les années 1990, lors de la mise en œuvre des premières mesures agri-environnementales. Le statut de RNV ayant disparu, leur classement n'est plus valide.

En 2009, le Conseil Régional a désigné la RNR de La Poitevine – Regarde-Venir, qui couvre 221 ha sur la commune de Grans (Fig. 23). La RNR est constituée de 140 ha de pelouses sèches et de 81 ha de prairies de fauche. Les pelouses sèches ont été acquises par le CEN PACA dans le cadre de mesures compensatoires. En 2011, le CEN PACA a été nommé gestionnaire de la RNR par la Région en 2011, et le comité consultatif a été instauré. Le plan de gestion de la RNR a été validé en 2014.

La réglementation des RNR est similaire à celle de la RNN des Coussouls de Crau : protection du milieu, de la faune et de la flore, réglementation de la circulation et du stationnement des véhicules et des personnes...

Il importe de rappeler que, au titre de l'article L332-20 du Code de l'Environnement, les gardes commissionnés pour la protection de la nature sont également habilités à faire respecter la réglementation des RNR.

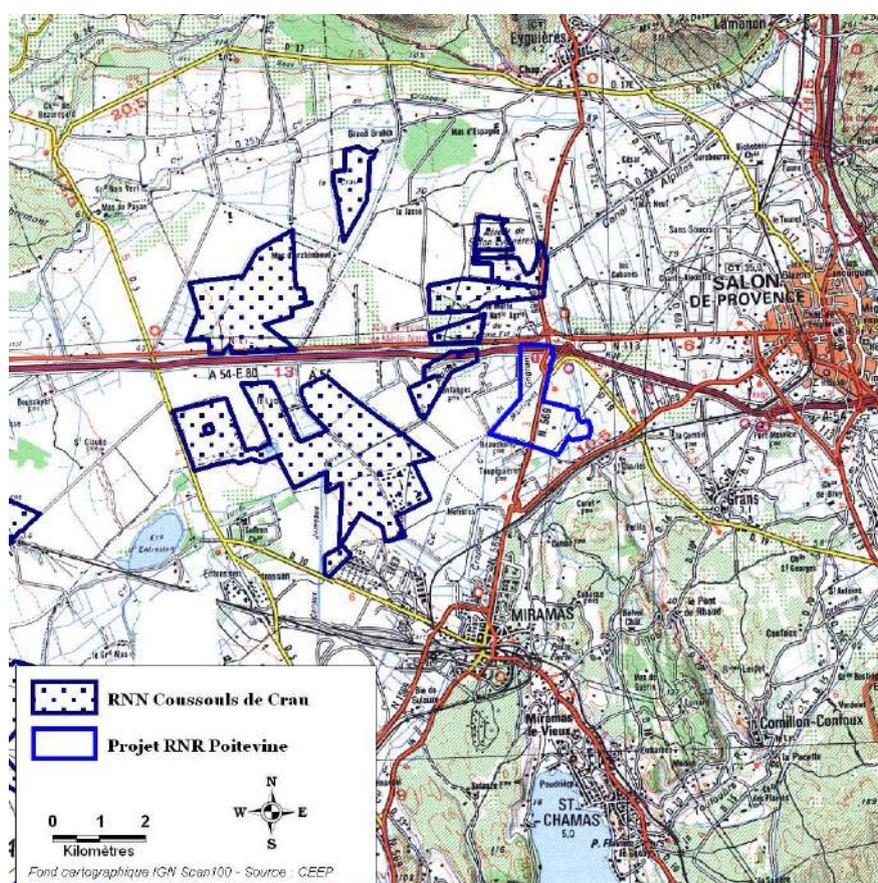


Figure 22. La RNR de la Poitevine – Regarde-Venir en Crau.

#### A.1.6.2.4 Synthèse : superposition et confusion des périmètres

La Crau est couverte par une multiplicité de périmètres d'inventaire et de classement du patrimoine naturel. Les classements eux-mêmes couvrent des réalités très contrastées : d'une part classements Natura 2000 sur de très grandes surfaces, basés essentiellement sur des mesures contractuelles ; d'autre part classement réserve naturelle sur une surface restreinte mais basée sur des contraintes réglementaires fortes. Ces réalités différentes sont souvent amalgamées par le public local. De plus, la notion de « réserve naturelle » est souvent associée au seul site

de Peau de Meau (162 ha) connu depuis 1990, et non à la réserve naturelle nationale. A cette confusion s'ajoute le chevauchement partiel avec le PNR des Alpilles. Là encore, la confusion des notions de « parc » et « réserves » dans l'esprit du public est très répandue.

Des efforts de communication et de pédagogie sont donc nécessaires de la part de tous les acteurs institutionnels afin de renforcer la lisibilité des différents niveaux de réglementation.

### ***A.1.7 L'évolution historique de l'occupation du sol de la réserve naturelle***

#### **A.1.7.1 Histoire agropastorale de la Crau**

Les coussouls couvraient vraisemblablement la plus grande partie de la plaine, soit 500 km<sup>2</sup>, jusqu'à la construction des premiers canaux d'irrigation au XVI<sup>e</sup> siècle (Devaux *et al.* 1983 ; Cheylan 1998). Ces canaux, amenant les eaux de la Durance riches en limons, permirent, par le biais d'une irrigation par submersion, de convertir en cultures les coussouls dans le nord de la plaine. Grâce au développement progressif du réseau d'irrigation vers le sud et vers l'ouest, la mise en culture du coussoul se poursuivit à un rythme moyen de 2 km<sup>2</sup> par an à partir du XIX<sup>e</sup> siècle (Cheylan 1998) ; la surface de coussoul, qui atteignait encore 290 km<sup>2</sup> au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, tomba à 112 km<sup>2</sup> au début des années 1980 pour atteindre 89 km<sup>2</sup> en 2007 (l'évolution de ces surfaces a fait l'objet de nouvelles estimations en 2007 sur cartes numérisées). La surface de coussoul aurait donc été réduite de 80 % depuis sa formation (Fig. 24). Si l'on se réfère aux premiers éléments cartographiques fiables vers 1750 (carte de Cassini), le coussoul a depuis perdu 70 % de sa superficie. Cette réduction du coussoul s'est accompagnée d'une fragmentation des surfaces résiduelles, principalement dans le nord de la plaine où la taille des fragments varie entre 100 et 600 ha.

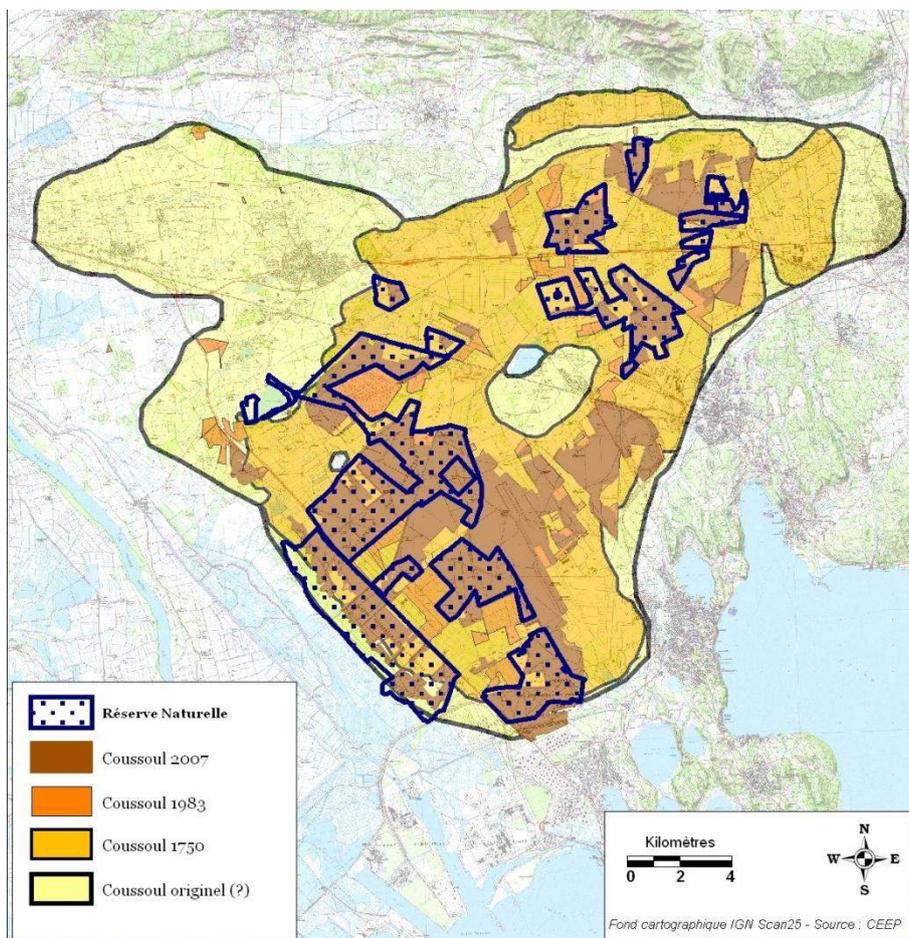


Figure 23. Réduction des surface de coussoul depuis le 16e siècle.

Les premières cultures mises en place associaient vignes, oliviers et céréales, puis se développèrent au 19<sup>e</sup> siècle les prairies de fauche (aujourd'hui 12 000 ha de prairies, dont le foin bénéficie depuis 1997 d'une AOC). A partir des années 1945-1950, la mise en culture du coussoul s'est fortement accélérée (Etienne et al., 1998) et a fait une large place aux cultures irriguées par pompage direct dans la nappe et non plus par le réseau d'irrigation. Ce furent d'abord des cultures maraîchères de plein champ (Römermann et al., 2005), remplacées au cours des années 1980 par les vergers (pêches, abricots ; 5 000 ha environ) et le maraîchage hors-sol. Aujourd'hui, le nord de la plaine est majoritairement cultivé, alors que le sud conserve une partie importante de steppe.

#### A.1.7.2 Historique culturel de la réserve naturelle

Le maraîchage de plein champ, qui s'était rapidement développé à partir de 1965, a connu un net recul vers 1985. Les surfaces abandonnées ont souvent été remises au pâturage lorsqu'elles étaient situées en bordure de coussoul (Fig. 25 & 26). En conséquence, la ZPS définie en 1990 incluait la majorité de ces friches post-culturelles, et elles ont été conservées lors de la désignation de la réserve naturelle. Ces friches couvrent aujourd'hui 1930 ha au sein de la ZPS, dont 1350 ha en réserve naturelle.

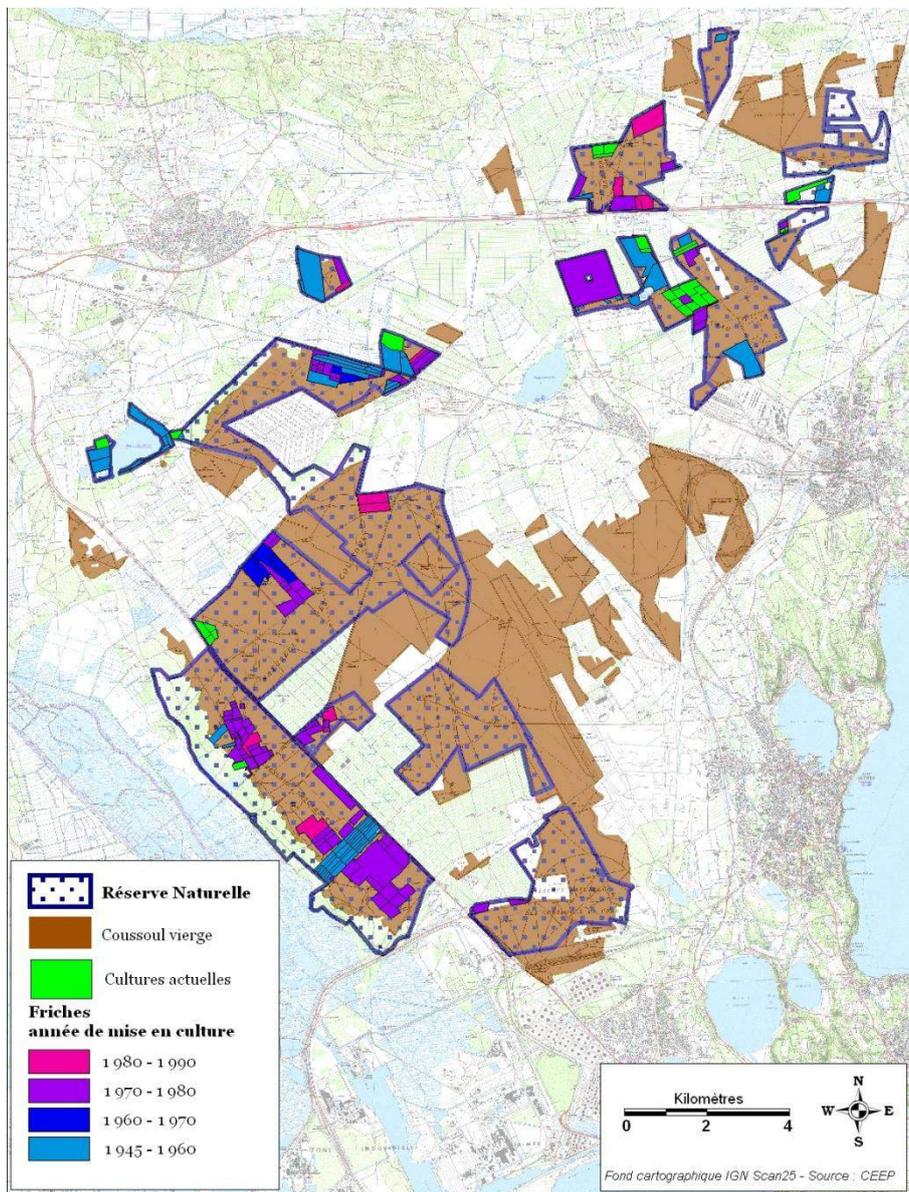


Figure 24. Historique de la mise en culture des coussouls dans la réserve naturelle

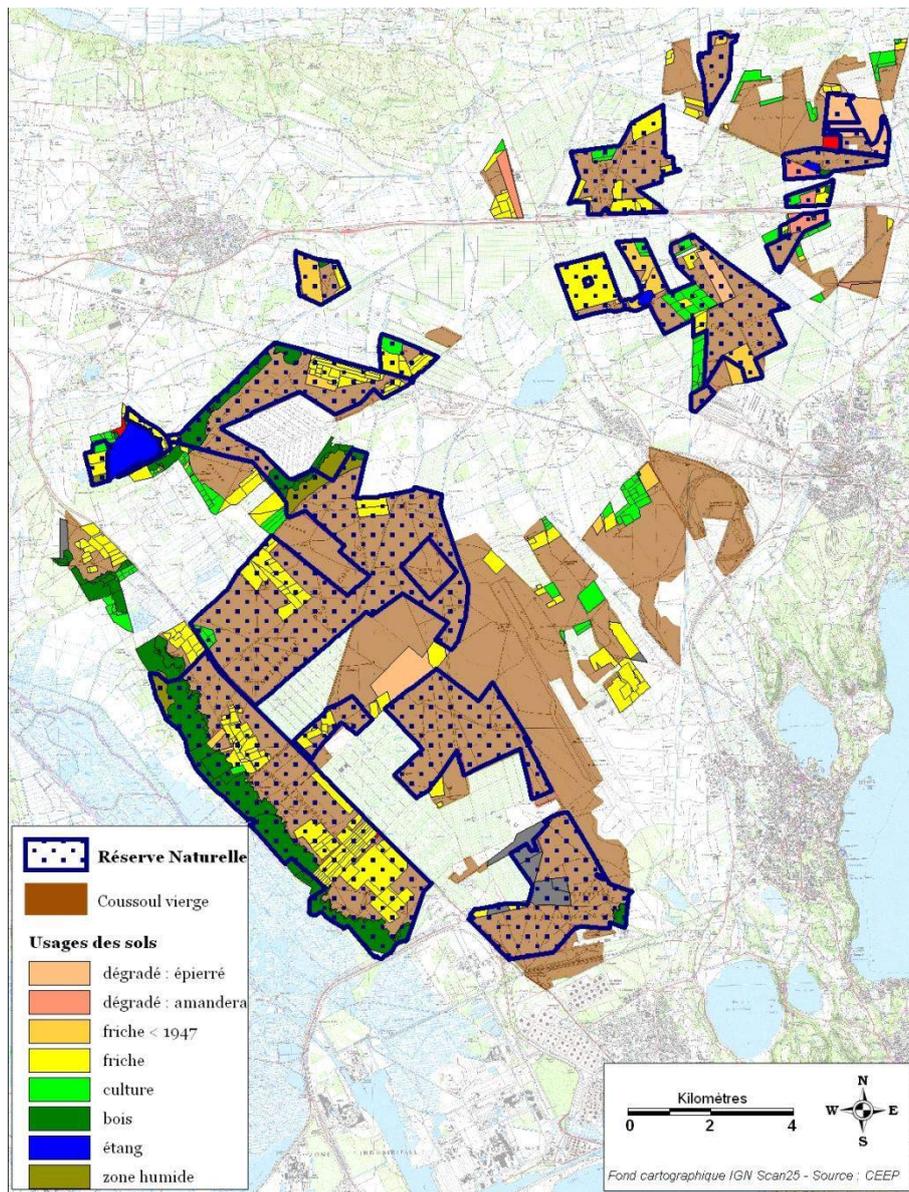


Figure 25. Usage des sols dans la réserve et dans l'ancienne ZPS en 2006.

## A.2 L'ENVIRONNEMENT ET LE PATRIMOINE NATUREL DE LA RESERVE NATURELLE

### A.2.1 Le climat

Le climat de la Crau est typiquement méditerranéen, avec des caractéristiques bien marquées (Tableau 13) :

- un été aride à la fois chaud et sec entre juin et août ;
- des précipitations de l'ordre de 400 à 600 mm/an, principalement concentrées sur l'automne (50% du total annuel) ;
- un hiver relativement doux ;
- un ensoleillement important.

Par sa situation géographique au débouché de la vallée du Rhône et la platitude du relief, la Crau présente cependant une singularité : la fréquence et la violence du mistral. Ce vent tend à accentuer la sécheresse, à augmenter l'ensoleillement, et à rafraîchir les températures hivernales.

1997-2006	Précipitations (mm)	T mini (°C)	T maxi (°C)	T moy. (°C)	Humidité de l'air (%)	Vent (m/s)	Rayonnement global (j/cm <sup>2</sup> )
Janvier	48.3	2.7	11.4	7.0	82.4	3.8	594
Février	16.5	2.9	12.9	7.9	75.6	4.1	977
Mars	23.5	5.6	16.9	11.2	71.9	4.2	1486
Avril	49.7	7.9	19.0	13.4	69.7	4.5	1928
Mai	37.9	12.1	23.7	17.9	70.9	3.6	2309
Juin	19.8	16.2	28.5	22.4	62.5	3.9	2639
Juillet	10.9	18.5	30.9	24.7	59.0	4.1	2617
Août	20.0	18.4	30.5	24.5	63.7	3.8	2190
Septembre	101.5	15.0	25.7	20.4	72.1	3.6	1689
Octobre	108.1	12.0	21.3	16.6	80.7	3.3	1046
Novembre	57.3	6.4	14.9	10.6	82.0	3.9	702
Décembre	47.7	3.1	11.7	7.4	82.3	3.8	537
Moyenne	(total) 541	10.1	20.6	15.3	72.7	3.9	1559

Tableau 13. Données moyennes mensuelles 1997-2006 de la station météorologique du Grand Carton (Saint-Martin de Crau). Données INRA CSE.

#### A.2.1.1 Les températures

Les températures moyennes sont de l'ordre de 15°C à 16°C. Juillet et août sont les mois les plus chauds (moyennes de 24-25°C, maxima de 30-31°C). La chaleur est amplifiée dans les coussouls, où les galets jouent un rôle d'accumulateur thermique en restituant la nuit la chaleur accumulée le jour : au Grand Carton (coussoul) les températures minimales en juillet-août sont supérieures de 1 à 1,5°C à celles enregistrées au Merle (prairies), alors que les maximales sont identiques (Tableau 14).

L'automne est doux, souvent jusqu'en novembre, suivi de trois mois froids de décembre à février (moyennes de 7-8°C).

Températures 1997-2006 (°C)	moyenne	min (an)	max (an)
Le Merle	15.7	-7.6 (2005)	39.5 (2003)
Grand Carton	15.3	-6.7 (2005)	40.2 (2004)

Tableau 14. Températures moyennes et extrêmes de deux stations de Crau calculées entre 1997 et 2006. Données ENSAM et INRA-CSE.

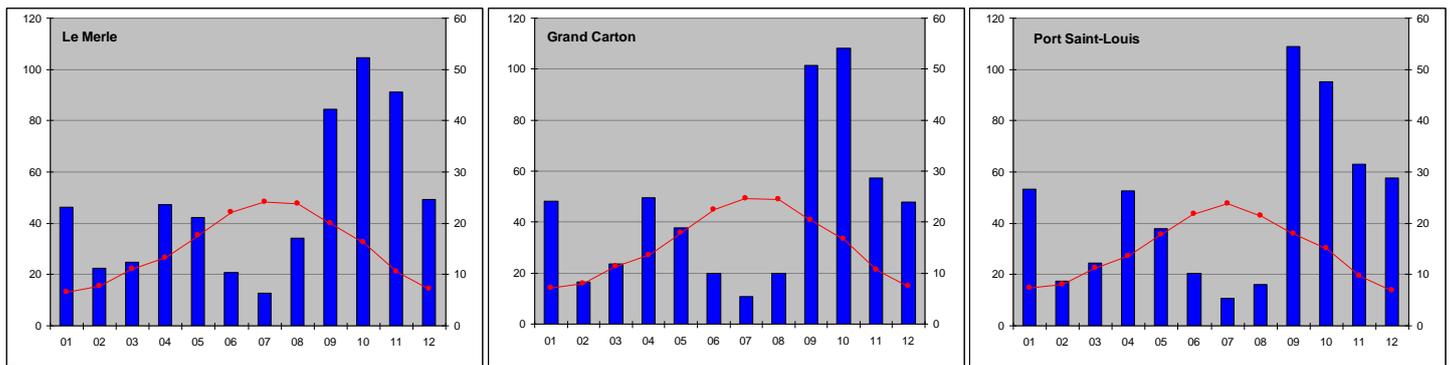


Figure 26. Diagrammes ombrothermiques de trois stations de Crau calculés entre 1997 et 2006 : Domaine du Merle à Salon (données ENSAM), Grand Carton à Saint-Martin (données INRA-CSE) et Rebatun à Port-Saint-Louis (données Météo France). Précipitations en mm à gauche, températures en °C à droite.

### A.2.1.2 Les précipitations

La Crau reçoit en moyenne 550 mm de précipitations par an (Tableau 15). Ces chiffres varient fortement d'une année à l'autre, avec des minima de l'ordre de 350 mm et des maxima de l'ordre de 800 mm. Les variations locales sont également importantes : les précipitations d'automne qui constituent l'essentiel des pluies ont un caractère orageux marqué et sont donc souvent localisées. Pour autant, le nord de la plaine, en piémont des Alpilles, tend à recevoir plus de précipitations que le centre et le sud. Selon Devaux et al. (1983), la fréquence des années sèches en Crau est l'une des plus importantes en France (1 an sur 3), ce qui permettrait à la sécheresse de jouer un rôle de facteur limitant.

Les pluies se concentrent sur l'automne, avec une moyenne de 210 mm cumulés sur septembre et octobre au Grand Carton (Tab. 15). Les mois de novembre, décembre et janvier reçoivent de l'ordre de 40 à 60 mm, de même qu'avril et mai.

La sécheresse est marquée en été, avec un cumul moyen de 50 mm de juin à août au Grand Carton. Une période sèche secondaire apparaît également en février-mars, avec une moyenne mensuelle de l'ordre de 20 mm.

Précipitations 1997-2006 (mm)	moyenne	min (an)	max (an)
Le Merle*	643	469 (2001)	814 (2002)
Grand Carton	541	374 (2006)	670 (2002)
Port-Saint-Louis**	561	394 (1997)	823 (2003)

Tableau 15. Précipitations annuelles moyennes, minimales et maximales de trois stations de Crau calculées entre 1997 et 2006. \* données manquantes pour 1998-99 et 2004-05-06 ; \*\* données manquantes pour 2006.

### A.2.1.3 Le vent

Depuis 1997, à la station du Grand Carton, la fréquence des calmes (vent < 2m/s, soit 7 km/h) est de 18 %. En moyenne, le vent souffle 70 jours par an à plus de 20 km/h. Les épisodes très venteux (> 30 km/h) se répartissent essentiellement sur l'hiver et le printemps (novembre à avril, Figure 27a).

Le vent dominant est le mistral (95 jours NW/NNW en 2006, dont 41 jours à plus de 20 km/h, Figure 27b). C'est un vent froid et sec qui dévale la vallée du Rhône. Du fait de l'absence d'arbres, le mistral est fortement ressenti en Crau sèche. Il a un fort pouvoir évaporant, et il n'est pas rare qu'il assèche en quelques jours les herbes fraîchement poussées au printemps. Le mistral joue donc un rôle primordial dans le climat de la Crau, car il accentue fortement l'aridité du milieu pour les plantes et les animaux.

Le vent marin de SE/SSE est lui aussi fréquent (76 jours en 2006), mais il est généralement moins violent (seulement 6 jours >20 km/h). En été, il reflète le régime de brises de mer par beau temps ; le reste de l'année, et notamment en automne, il est plutôt associé aux épisodes pluvieux.

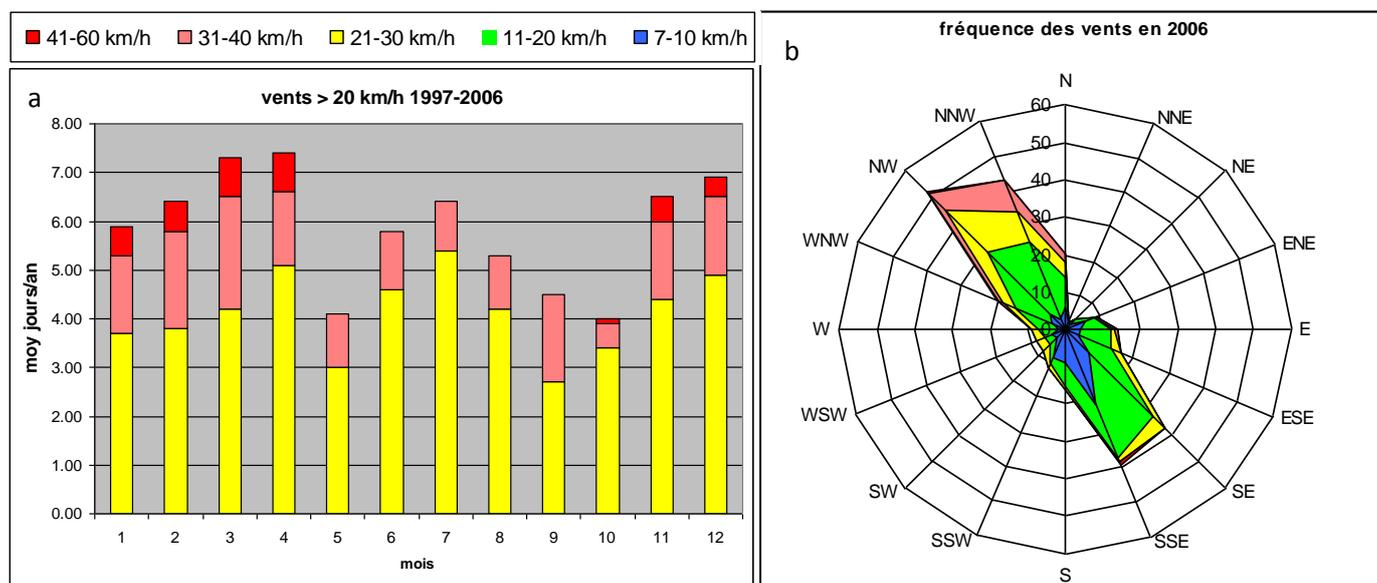


Figure 27. Fréquence des vents enregistrés à la station J5 du Grand Carton. a) fréquence moyenne mensuelle des vents supérieurs à 20 km/h ; b) rose des vents en 2006 (nombre de jours cumulés en fonction de la vitesse en km/h – calmes < 7 km/h non représentés). Données INRA-CSE.

#### A.2.1.4 Changements climatiques en Crau

L'étude des données Météo-France des stations de Rebatun (Port-Saint-Louis du Rhône, 1965-2006 et Istres (1926-2004) permet de dégager des tendances nettes sur l'évolution du climat au cours des dernières décennies.

##### A.2.1.4.1 Températures

La température moyenne annuelle n'a cessé d'augmenter depuis 1975 (Figure 28a). Entre 1926 et 1975, la température moyenne était de 14,4°C ; entre 1975 et 2004, cette valeur passe à 15,2°C (15,6°C depuis 2000). Depuis 1975, la température moyenne annuelle augmente à un rythme relativement constant de l'ordre de 0,6°C tous les 10 ans.

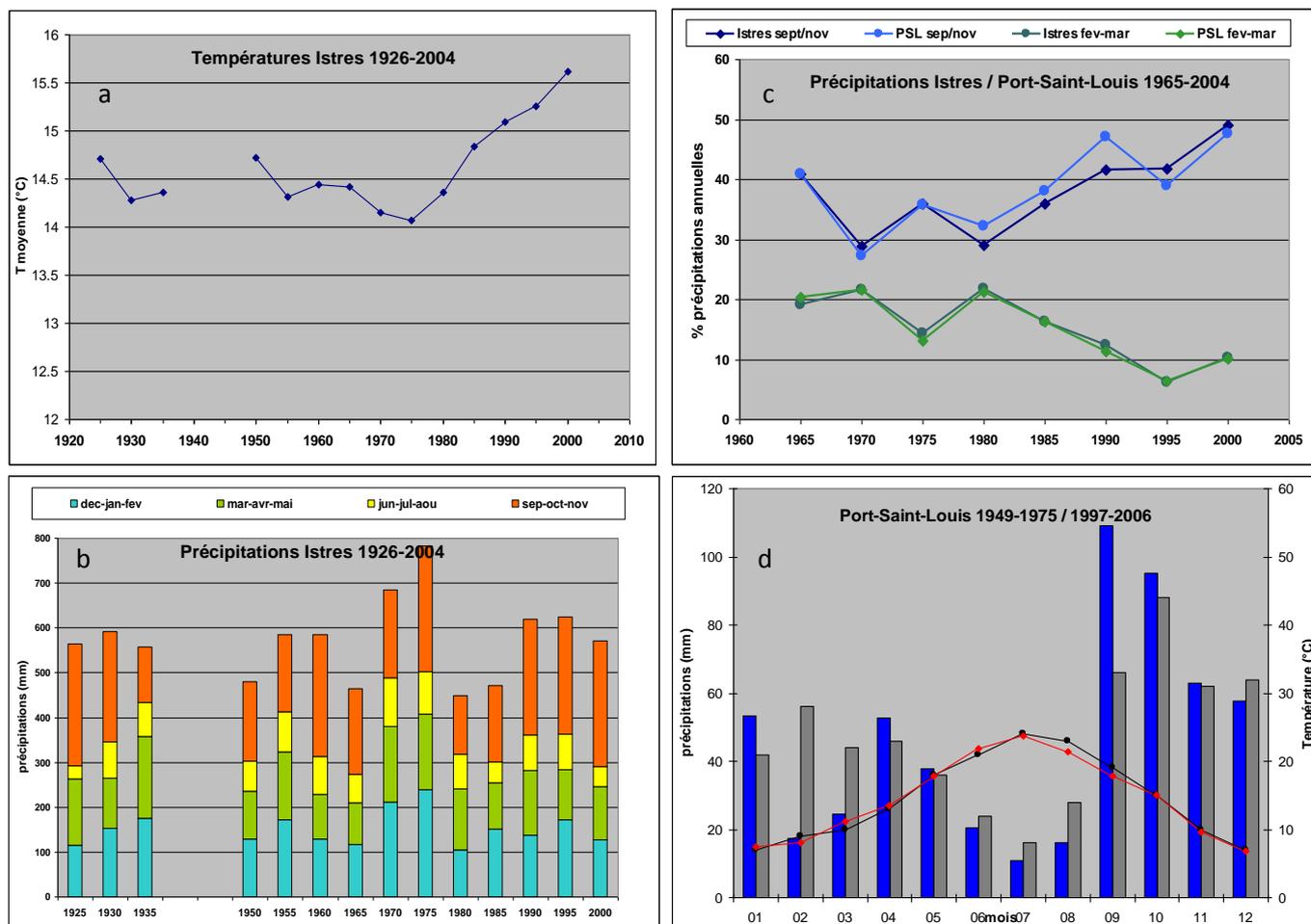


Figure 28. Évolution des paramètres climatiques à Istres et Port-Saint-Louis du Rhône. (a) Températures moyennes quinquennales à Istres, 1926-2004 ; (b) Précipitations moyennes quinquennales à Istres par saison, 1926-2004 ; (c) Moyenne quinquennale des précipitations cumulées de janvier et février, et septembre-octobre-novembre, mesurées entre 1965 et 2004 à Istres et Port-Saint-Louis (PSL) ; (d) comparaison des diagrammes ombrothermiques de Port-Saint-Louis couvrant les périodes 1949-1975 (gris et noir, d'après Devaux et al. 1983) et 1997-2006 (bleu et rouge). Données Météo France.

#### A.2.1.4.2 Précipitations

Les précipitations étant très variables d'une année sur l'autre, la moyenne annuelle reste globalement stable (Figure 28b, 573 mm à Istres ; 561 mm/an à Port-Saint-Louis). Cependant on note un bouleversement de la répartition saisonnière des précipitations : les pluies d'automne, qui représentaient en moyenne 35% du total annuel entre 1965 et 1985, représentent depuis 1985 40 à 45% du total annuel. Le caractère orageux des précipitations s'est donc fortement accentué. A l'inverse, les précipitations de début de printemps (février-mars) passent de 20 à 10% du total annuel (de 100 mm à 50 mm en valeur brute). Depuis 1997, la moyenne mensuelle en février-mars (21 mm) est à peine supérieure à la moyenne des trois mois secs d'été (16 mm ; Figure 28d).

Les changements climatiques observés à l'échelle globale sont donc d'ores et déjà perceptibles en Crau. En dehors de l'augmentation des températures, la modification du régime des précipitations a probablement des répercussions significatives sur le milieu. On peut en effet s'attendre à ce que la sécheresse de février-mars perturbe la croissance végétale en début de printemps, tandis que la repousse d'automne est certainement meilleure qu'auparavant. Il est probable que ces bouleversements auront des répercussions sur la biologie et l'écologie des espèces du coussoul, mais aussi sur l'exploitation des herbages par les troupeaux. L'impact de ces changements sur le niveau de la nappe et ses variations saisonnières sera également un facteur à suivre.

## **A.2.2 La géologie**

### **A.2.2.1 Généralités**

De forme triangulaire, La Crau correspond à l'ancien cône de déjection de la Durance, qui à partir d'Eyguières et Lamanon, a déposé au cours du Quaternaire des alluvions. A une profondeur variable, les galets sont cimentés par les eaux d'infiltration riches en carbonates issues du lessivage des sols sus-jacents. Il se forme ainsi un niveau de poudingue à encroûtement calcaire (H. Gomila 1987), et correspond à une formation de calcrète. Les dépôts duranciens s'étendent entre des massifs plus anciens d'âge antéquatenaire. Les reliefs des Alpilles ainsi que ceux de Vernègue au nord-est sont constitués de calcaires crétacés ; le miocène affleure sur toute la bordure nord de la vallée des Baux, interrompu seulement entre Eyguières et Aureille. Il constitue enfin le substrat de la plus grande partie de la plaine, affleurant en plusieurs points sous la couverture quaternaire (comme au nord d'Entressen).

La base de ce triangle s'appuie entre Arles et Fos, sur les formations fluvio-palustres du delta du Rhône. Le côté nord, d'Eyguières à Arles, suit d'abord les Alpilles pour s'appuyer, au centre, sur le massif de l'Anellier, et longer ensuite la dépression du Marais des Baux. Le côté est, de Salon à Fos-sur-mer, correspond au pied des collines de Miramas-Istres qui ceignent l'Étang de Berre.

### **A.2.2.2 Histoire et formations géologiques**

#### Ère Tertiaire : orogénèse des reliefs méditerranéens

- Eocène (-56 à -37 MA). L'orogénèse Pyrénéenne met en place trois massifs plissés est-ouest : les Alpilles, la chaîne de Vernègues, la chaîne de la Nerthe. Un plissement de même nature doit également avoir, à cette époque, affecté aussi la Crau.

- Oligocène (-34 à -28 MA). Le delta du Rhône, les bassins de l'Arc et de Marseille s'effondrent. Les massifs plissés sus-cités commencent à subir une importante érosion.

- Miocène inférieur et moyen (-23 à -10 MA). Les reliefs apparus à l'éocène ont été pratiquement aplanis sous l'effet de l'érosion, et sont recouverts par une transgression marine qui y dépose calcaires coquillés et grès molassiques.

- Miocène supérieur (-10 à -5 MA). L'orogénèse alpine a pour conséquence le soulèvement des zones de Montmajour, Alpilles, Aurons, Vernègues. Ces massifs sont alors rajeunis. Deux accidents de direction nord-nord-est / sud-sud-ouest, passant approximativement par Miramas et Entressen, séparent la chaîne des Costes et celle des Alpilles. Ils favorisent par secteur l'effondrement du substrat de la Crau, de la Camargue et du Golfe du Lion. Entre -5,8 et -5,3 MA, la fermeture de la Méditerranée provoque son assèchement progressif, qui voit le niveau de la mer chuter de 1500 m. C'est la crise de salinité Messisienne. Une considérable érosion régressive s'opère le long des fleuves méditerranéens, notamment le Rhône et la Durance, qui creusent des gorges appelées « canyons messiniens » (Fig. 30). En Crau, le canyon de la Durance atteint la profondeur de 1000 m au niveau de sa confluence avec le Rhône à Arles. Ce canyon est par la suite comblé par les sédiments ultérieurs.

- Pliocène (-5 à -2 MA). Dernier épisode marin. Après la réouverture du détroit de Gibraltar, la mer pénètre à nouveau dans la Crau du nord-est et s'insinue entre les collines des Opies et Coste-Fère, remonte le sillon de la Durance, déposant des argiles près d'Eyguières, des limons dans les cuvettes comme Entressen, Meyranne, et les Aulnes, qui constituent aujourd'hui des niveaux imperméables.

Lorsque la mer se retire (-30 m), la Durance suit en créant un delta à l'ouest d'Eyguières (seuil de St-Pierre de Vence) jusqu'à Arles. Les gigantesques quantités de sédiments et de roches d'origine glaciaire arrachées aux Alpes par la Durance comblent peu à peu son canyon. Les galets qu'elle y dépose s'accumulent sur des profondeurs dépassant 50 mètres par endroits (gouttière de Saint-Hippolyte).

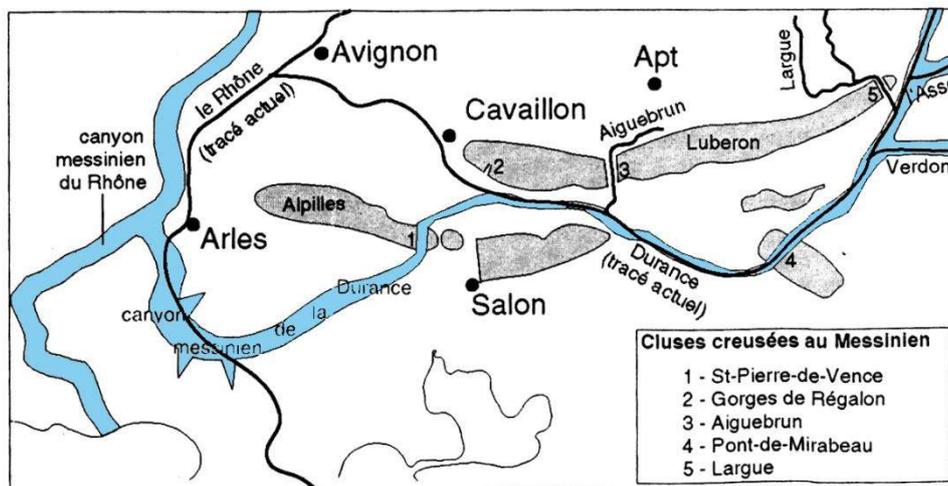


Figure 29. Tracés de la Durance et du Rhône au Messinien (-5,9 à -5,3 MA) montrant le canyon creusé en Crau (d'après Balme et Clauzon, 1998).

### Ère Quaternaire : formation de la Crau (Molliex 2009, Fig. 31)

- Il y a 2 millions d'années, un soulèvement tectonique des Alpilles fait basculer le cours de la Durance, qui est dévié vers le sud. Le nord de son delta s'assèche, pour former ce qu'on appelle aujourd'hui la Vieille Crau d'Arles. Puis, il y a 800 000 ans environ, la tête du delta se décale également de 7 kilomètres vers l'est, jusqu'à Lamanon.

- Il y a 200 000 ans, lors de la glaciation du Riss, l'accumulation des glaces aux pôles et dans les chaînes de montagnes provoque une chute du niveau de la mer, jusqu'à 120 m en dessous du niveau actuel. La Durance creuse une nouvelle vallée entre Lamanon et Fos. Son delta, asséché, forme la Crau du Luquier.

- Quand la Terre se réchauffe il y a 130 000 ans, la fonte des glaciers gonfle le cours de la Durance, charriant d'énormes quantités de roches arrachées aux Alpes du Sud. Le niveau de la mer remonte, et les galets finissent leur course dans le delta du fleuve, formant la Crau de Miramas.

- Au début de la dernière glaciation il y a 75 000 ans, le seuil d'Orgon s'affaisse, ouvrant un passage entre Alpilles et Luberon. La Durance s'y engouffre pour rejoindre le Rhône. Elle devient rivière, abandonnant ainsi le delta qu'elle a forgé pendant deux millions d'années. La Crau s'assèche enfin.

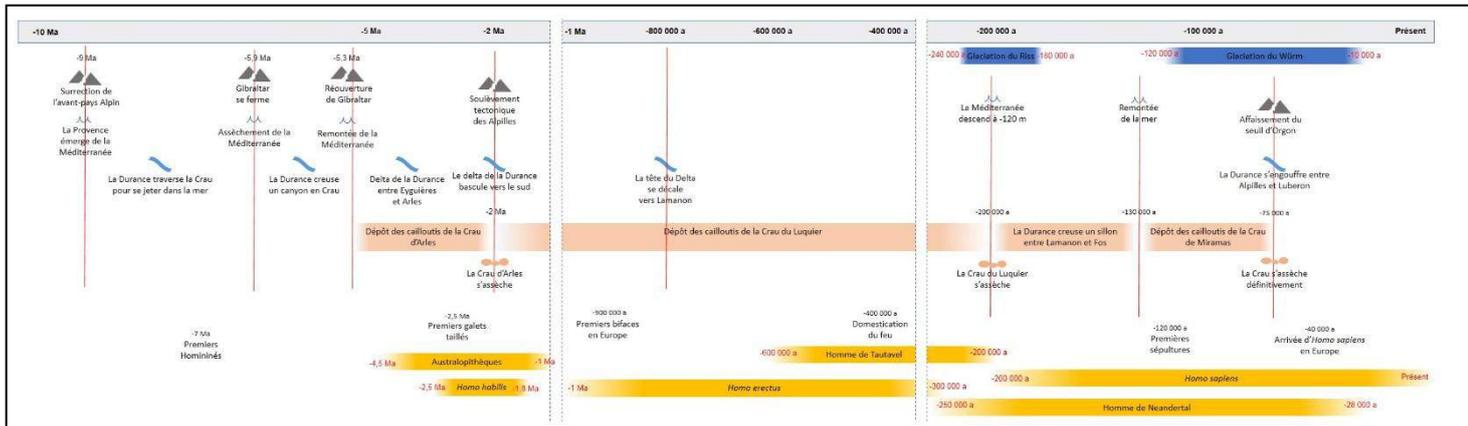


Figure 30. Échelle des temps géologiques replaçant les épisodes de formation de la Crau. CEN PACA 2014

### A.2.2.3 Nature géologique et disposition des dépôts duranciens (Fig. 32 & 33)

#### La Vieille Crau

On distingue deux sous-ensembles :

- La Crau d'Arles ou d'Eyguières : d'âge Villafranchien inférieur, elle affleure sur toute la bordure nord de la Crau entre Eyguières et Arles. Elle est caractérisée par la dominance des cailloutis calcaires Jurassiques et Crétacés sub-alpins. Les galets de quartzites sont également abondants. La taille des galets ne dépasse pas 10 à 15 cm. Ciment sablo-gréseux de teinte ocre-jaune caractéristique, où la smectite est le minéral argileux prédominant. L'épaisseur de la nappe de dépôts est d'environ 30 mètres ; elle atteint 55 m dans la gouttière Raphèle-Saint Martin.
- La Crau de Saint-Pierre de Vence. Formation intermédiaire entre la Crau d'Arles et la jeune Crau, elle recouvre par endroits les formations Villafranchiennes sur une hauteur n'excédant pas un mètre. Elle se présente sous forme d'un paléosol fersialitique et fortement rubéfié. Aux éléments siliceux caractéristiques de la Crau d'Arles (quartzites) s'ajoutent des roches vertes et « verrucano » caractéristiques du cycle de la jeune Crau.

#### La jeune Crau

La jeune Crau est constituée de deux ensembles successifs correspondant à des dépôts fluviaux des deux dernières périodes du quaternaire ancien. Elle est caractérisée par la teinte grise ou verdâtre des dépôts, la taille des galets régulièrement supérieure à 15 cm, la prédominance des quartzites, l'abondance de calcaires subalpins, la présence constante de roches endogènes et le cortège de roches vertes alpines. L'illite et la chlorite sont les minéraux argileux dominants.

- La Crau du Luquier s'étend sur une bande large de trois à six kilomètres, entre deux axes NE-SW reliant à l'ouest le Grand Brahis, Terrusse et l'Etang des Aulnes, et à l'est les domaines du Merle, du Luquier et de Vergière. Elle se distingue des dépôts ultérieurs par une altération plus poussée des roches cristallines, et une taille généralement importante des galets superficiels (20-30 cm).
- La Crau de Miramas s'étend en un immense triangle entre la Crau du Luquier et les collines de l'ouest de l'Etang de Berre, dont la médiane suit une direction nord-est/sud-ouest. Dominance de quartzites du Trias alpin, puis verrucano et radiolites. Roches endogènes représentées par des granites du Pelvoux, des quartz et diverses roches vertes alpines : euphotides, serpentinites, diabases et variolites. Taille moyenne des galets n'excèdent pas 20 cm, altération faibles des roches cristallines.

#### A.2.2.4 La Réserve Naturelle dans le contexte géologique de la Crau

La réserve naturelle est principalement située dans la « jeune Crau », à l'exception de 80 ha de terrains en périphérie de l'étang des Aulnes. Au sein de la « jeune Crau », l'essentiel des coussouls en réserve sont situés dans la Crau de Miramas (5 300 ha, soit 70%). Seuls les terrains de la frange nord-ouest sont situés dans la Crau du Luquier : le Grand Brahis, la moitié ouest de l'aérodrome de Salon-Eyguières, le Merle, la Carougnade, le Luquier, la Piste du Vallon, la piste de Terrusse, les Poulagères et Baussenq.

Dans les coussouls du nord de la réserve, les molasses constituant le substratum de la Crau affleurent par plaques de quelques dizaines ou centaines de mètres carrés, notamment à la Carougnade, au Merle et au Luquier (coussouls et pourtours de l'étang).

Au sud-ouest, le socle de cailloutis s'enfonce sous les dépôts limoneux correspondant aux alluvions récentes du Rhône. La frange nord-ouest de la Crau d'Arles caractérise cette zone de transition ; elle est représentée dans la réserve par les terrains allant de la Grosse du Sud au coussoul du Coucou.

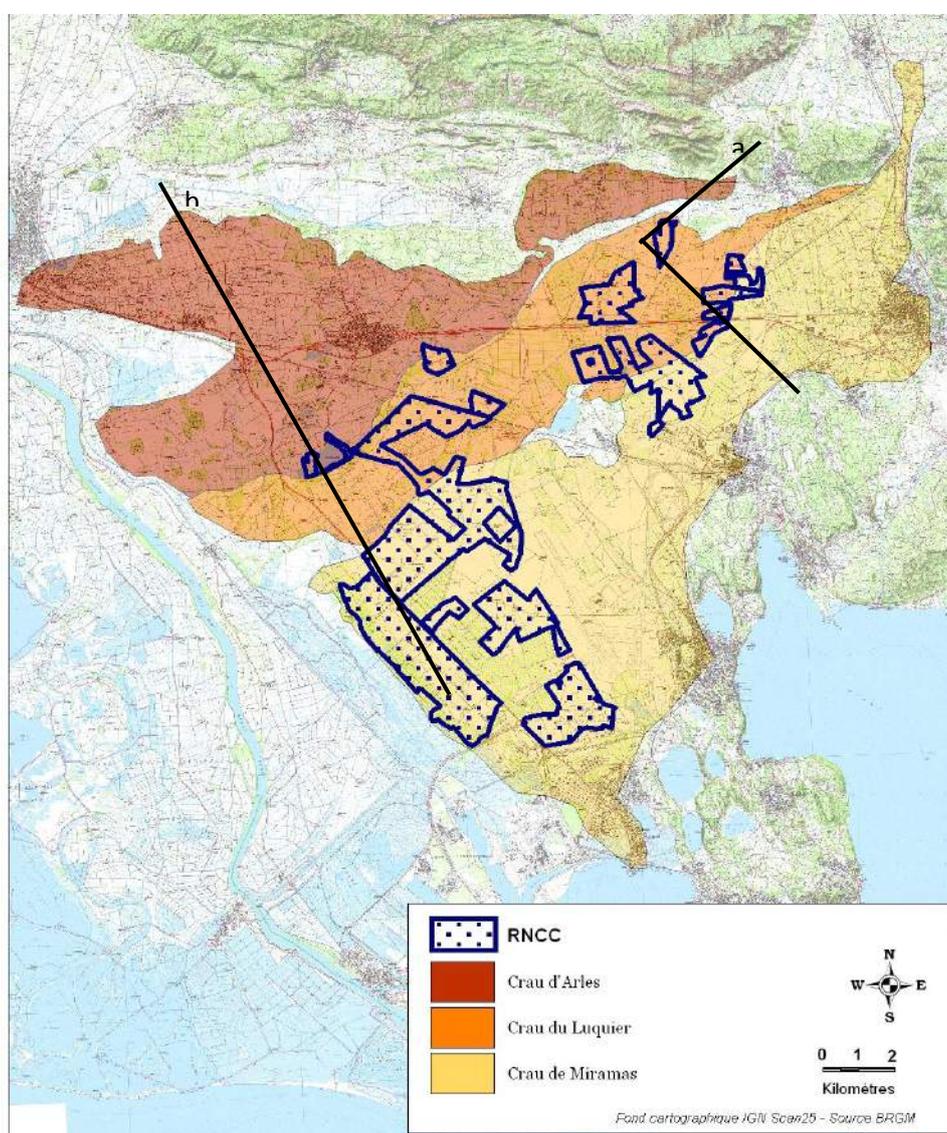


Figure 31. Carte géologique de la Crau. a, b : localisation schématique des coupes géologiques synthétiques de la Figure 32.

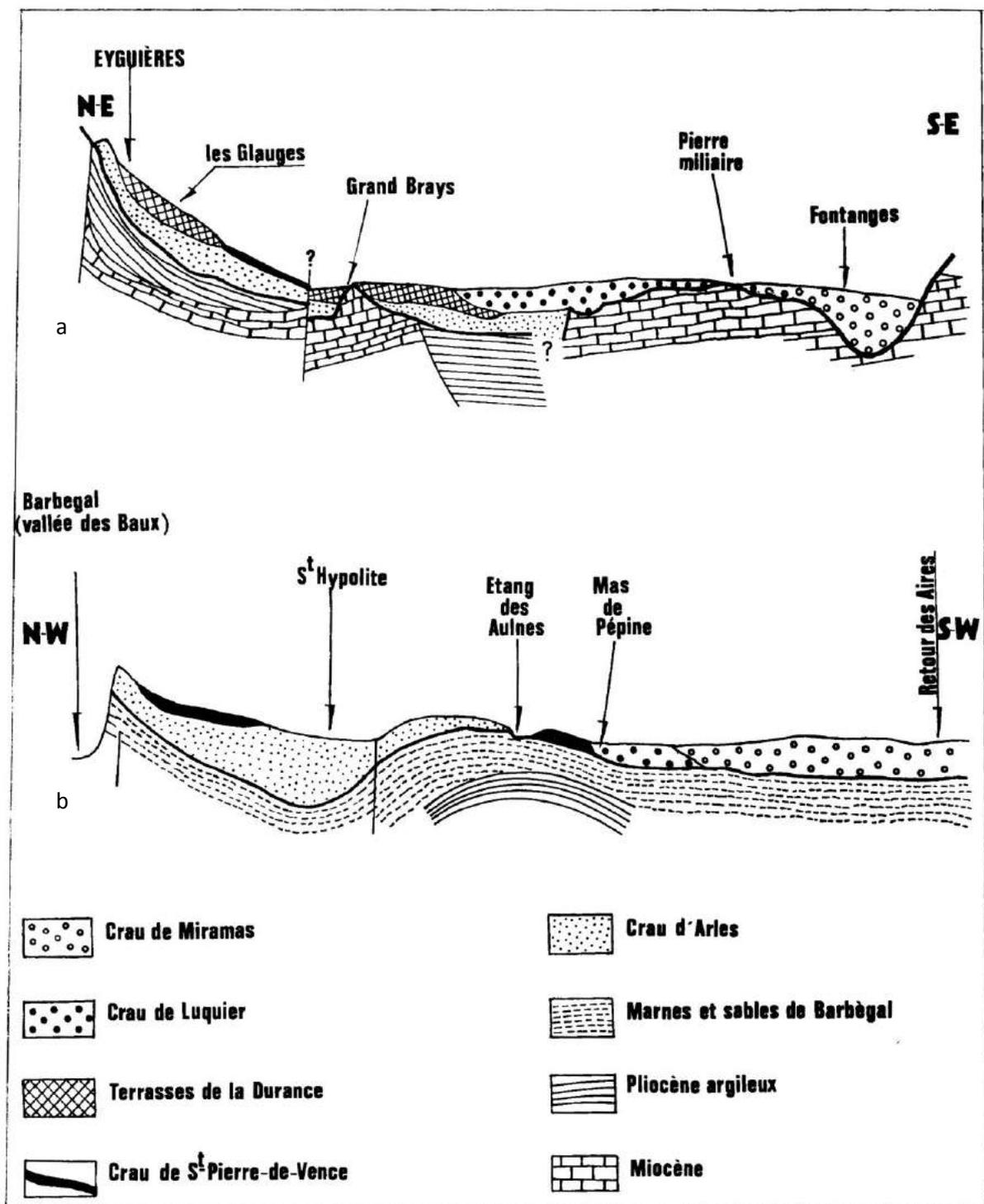


Figure 32. Coupes géologiques synthétiques de la Crau montrant les variations d'épaisseur et de nature des cailloutis. Devaux et al. 1983, d'après Colomb & Roux 1978. Voir Figure 31 pour la localisation des coupes.

### A.2.2.5 Le relief

Le triangle de la Crau est plat et régulièrement incliné du sommet de Lamanon (110 m) à sa base (Marais d'Arles, 0 m). La pente moyenne est de 0,5 % (5 m par km) entre Lamanon et la N113, puis chute à 0,3 % jusqu'aux marais d'Arles (Fig. 34).

La réserve naturelle culmine à 74 m à l'Aérodrome de Salon-Eyguières. Le point le plus bas, en bordure du Marais du Coucou, est au niveau de la mer.

La Crau est bordée au nord par le massif des Alpilles, qui culmine à 498 m à la Tour des Opies (Eyguières). Ce massif calcaire s'étend sur 30 km entre Fontvieille à l'ouest et Lamanon à l'est. La présence de ce massif a une importance sur le fonctionnement écologique de la réserve, d'abord par son influence climatique (renforcement des précipitations au nord de la Crau), et parce que la Crau sert de site d'alimentation pour des espèces se reproduisant dans les Alpilles, en particulier des rapaces comme l'Aigle de Bonelli et le Vautour percnoptère.

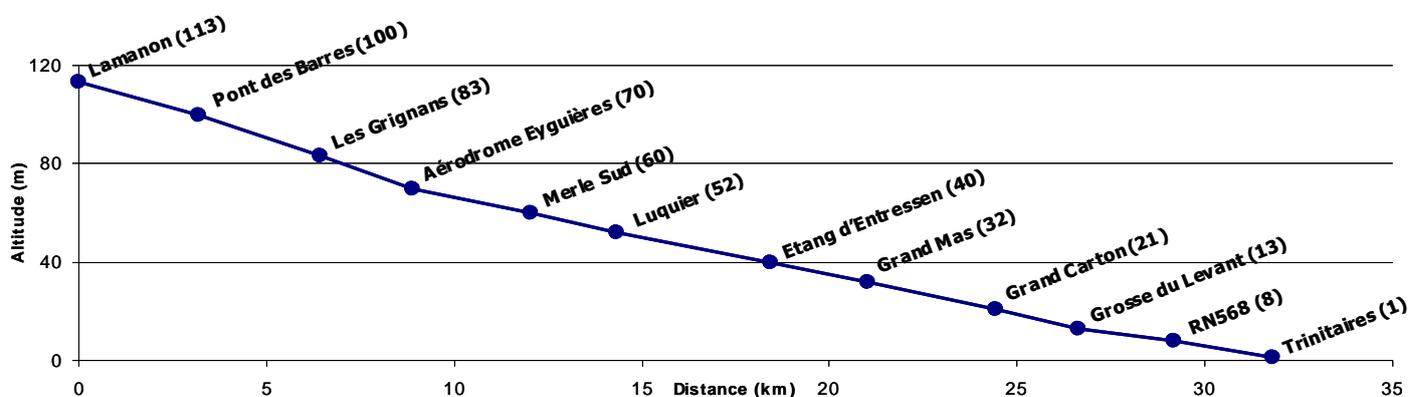


Figure 33. Coupe altitudinale schématique de la Crau, entre Lamanon (NE) et le Marais des Trinitaires (SW).

#### A.2.2.6 Les sols de la réserve naturelle

Les sols non calcaires (Figure 34) occupent une grande partie de la Crau du Quaternaire (dans laquelle se situe la réserve) et de la Crau du Tertiaire. Cela va des sols superficiels caillouteux (Crau Quaternaire - Crau du Luquier et de Miramas) aux sols moyennement profonds et peu caillouteux (Crau Tertiaire - Crau d'Arles). Ces deux types de sol ont subi une décalcification et une ferrugination. Ce type de sol est encore appelé sol rouge fersiallitique et est le plus représenté en Crau.

Des travaux récents suggèrent que le sol de la Crau de Miramas a subi une érosion ayant dénudé sa surface sur une épaisseur de 1,80m depuis le retrait de la Durance il y a 75 000 ans. La Crau du Luquier aurait quant à elle été dénudée sur une épaisseur de 5,60 m en 200 000 ans (Molliex & al. 2013).

Le profil type de la Crau de Miramas peut être décrit ainsi :

0 à -10 cm : galets arrondis occupant 40 à 70 % de la surface.

-10 à -40 cm : horizon brun à brun-rouge à texture limono-sableuse lessivé et entièrement décalcifié, toujours très caillouteux (~40 %).

-40 à -60 cm : poudingue, horizon caillouteux à ciment calcaire très induré. Le poudingue repose sur un horizon correspondant au cailloutis libre à emballage sableux ou sablo-argileux dans lequel circule la nappe phréatique. Dans la Crau de Miramas, où l'horizon superficiel est le moins épais, le poudingue peut affleurer par endroits.

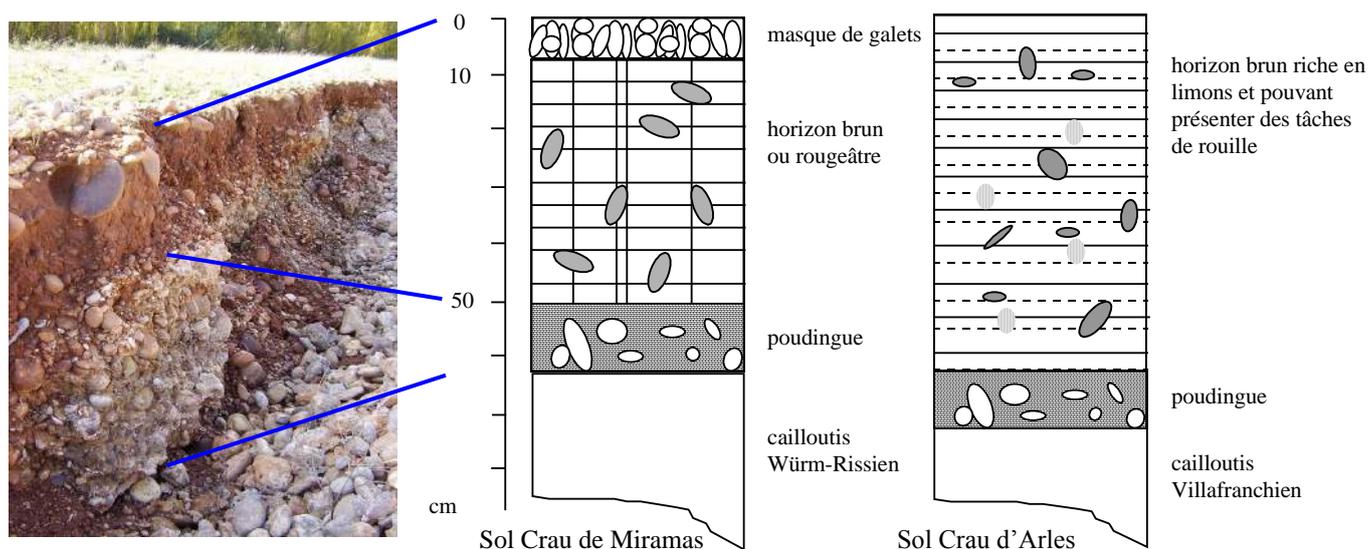


Figure 34. Profils types des sols. Source CFC 2001. Photo CEN PACA.

	Coussoul	Friches céréalières	Friches melonnières
pH	6.46 ± 0.05	6.71 ± 0.05	6.73 ± 0.1
K (g/kg)	0.09 ± 0.01	0.13 ± 0.01	0.15 ± 0.01
P (g/kg)	0.005 ± 0.001	0.013 ± 0.002	0.031 ± 0.006
C (g/kg)	12.28 ± 0.499	11.88 ± 0.389	11.54 ± 0.428
N (g/kg)	1.29 ± 0.047	1.29 ± 0.040	1.31 ± 0.039
C/N	9.48 ± 0.08	9.21 ± 0.09	8.78 ± 0.09
Mg (g/kg)	0.19 ± 0.006	0.17 ± 0.007	0.17 ± 0.010
Ca (g/kg)	2.03 ± 0.061	2.07 ± 0.065	2.10 ± 0.090
Argiles (%)	22.57 ± 0.56	14.84 ± 2.00	13.72 ± 1.70
Limons fins (%)	19.33 ± 0.30	21.84 ± 2.08	27.96 ± 2.09
Limons grossiers (%)	20.41 ± 0.89	22.41 ± 0.52	17.93 ± 0.65
Sables fins (%)	21.96 ± 0.562	23.20 ± 1.386	23.52 ± 0.441
Sables grossiers(%)	15.74 ± 0.421	17.71 ± 1.684	16.88 ± 1.194
Matière organique (g/kg)	21.11 ± 0.857	20.43 ± 0.673	19.85 ± 0.732

Tableau 16. Analyse pédologique comparée coussoul (n=6), friches céréalières (n=3) et friches melonnières (n=9). Les différences de couleurs indiquent les différences significatives avec le coussoul. D'après Römermann et al. 2005.

L'analyse pédologique (Tableau 16) révèle que les sols non calcaires de la Crau sont acides (pH~6.5). Ils ont de faibles niveaux de fertilité avec un déficit principal en phosphore et secondaire en potassium. (Adama, 1994). Sur les friches post-culturelles aujourd'hui revenues au pastoralisme, les sols possèdent des teneurs supérieures en éléments minéraux (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO) en raison de l'épandage d'engrais et des labours datant pourtant de 20 à 30 ans (Buisson & Dutoit, 2004). Cette modification de la physico-chimie du sol, ainsi que la suppression des galets de surface, explique en grande partie la modification de la végétation sur ces friches qui couvrent une part importante de la réserve (1350 ha).

Les sols très peu profonds de la Crau de Miramas et du Luquier sont en partie responsables du caractère xérique de la végétation des coussouls ; le poudingue ne permet pas aux plantes d'accéder aux eaux de la nappe, limitant les possibilités de croissance des ligneux.

Les conditions édaphiques ne sont pas identiques sur toute la Crau de Miramas. On note tout d'abord une diminution de taille et de recouvrement en galets à mesure que l'on s'éloigne de la tête du delta durancien : Römermann et al. (2005) notent un recouvrement moyen en galets de 50 % dans les coussouls au nord de la N568 contre 15 % seulement au sud. A l'extrême nord-est de la Crau (Jasse, Grand Brahis, Merle), les plus gros galets dépassent fréquemment 30 cm de long, mais cette classe d'éléments devient de plus en plus rare à mesure qu'on se dirige vers la mer.

Dans sa partie ouest, le plateau de la Crau s'enfonce progressivement sous les dépôts limoneux correspondant aux alluvions récentes du delta du Rhône. Le sol devient plus épais, plus riche en limons et plus fertile, tandis que le toit de la nappe phréatique se rapproche de la surface du sol et resurgit en « laurons » (Figure 35). Il se crée ainsi un gradient de végétation lié aux conditions édaphiques et à la disponibilité en eau : à la végétation steppique succède la chênaie verte, puis pelouses et prairies humides et enfin marais.

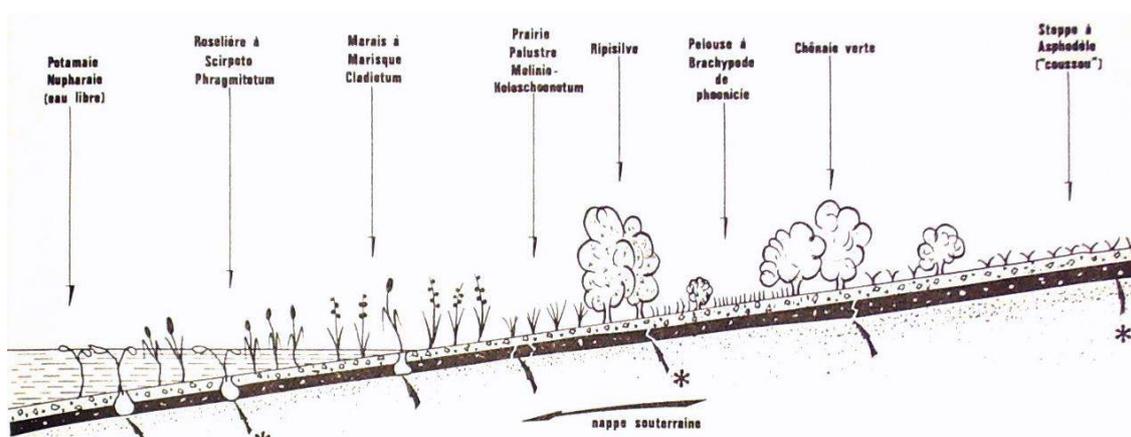


Figure 35. Zonation de la végétation en fonction du facteur « eau » en coustière (de Mas Thibert à Fos) d'après Molinier et Tallon (1949). \* : couche de poudingue isolant la surface du sous-sol et de la nappe phréatique. Les seules communications s'effectuent au niveau des fissures (flèches) ouvertes par destruction locale du poudingue, appelées laurons, qui portent une végétation particulière.

## A.2.3 L'eau

### A.2.3.1 Eaux de surface

La Crau est dépourvue de cours d'eau naturels permanents, à l'exception du fossé Meyrol, au Nord d'Eyguières qui draine une partie des Alpilles. Bien que la délimitation d'un bassin versant soit malaisée, on peut évaluer ce dernier à 650 km<sup>2</sup>. Les eaux de ruissellement convergent vers trois dépressions :

- dépressions de Meyranne et des Chanoines,
- dépressions d'Entressen et des Aulnes,
- les marais des Baux.

Le réseau superficiel de Crau est principalement constitué de canaux d'irrigation et d'assainissement, gérés pour la plupart par des associations syndicales d'arrosants (Figure 36). Les principaux usagers de cette eau provenant de la Durance sont les exploitants agricoles qui pratiquent l'irrigation gravitaire. Il s'agit pour l'essentiel des producteurs de foin de Crau.

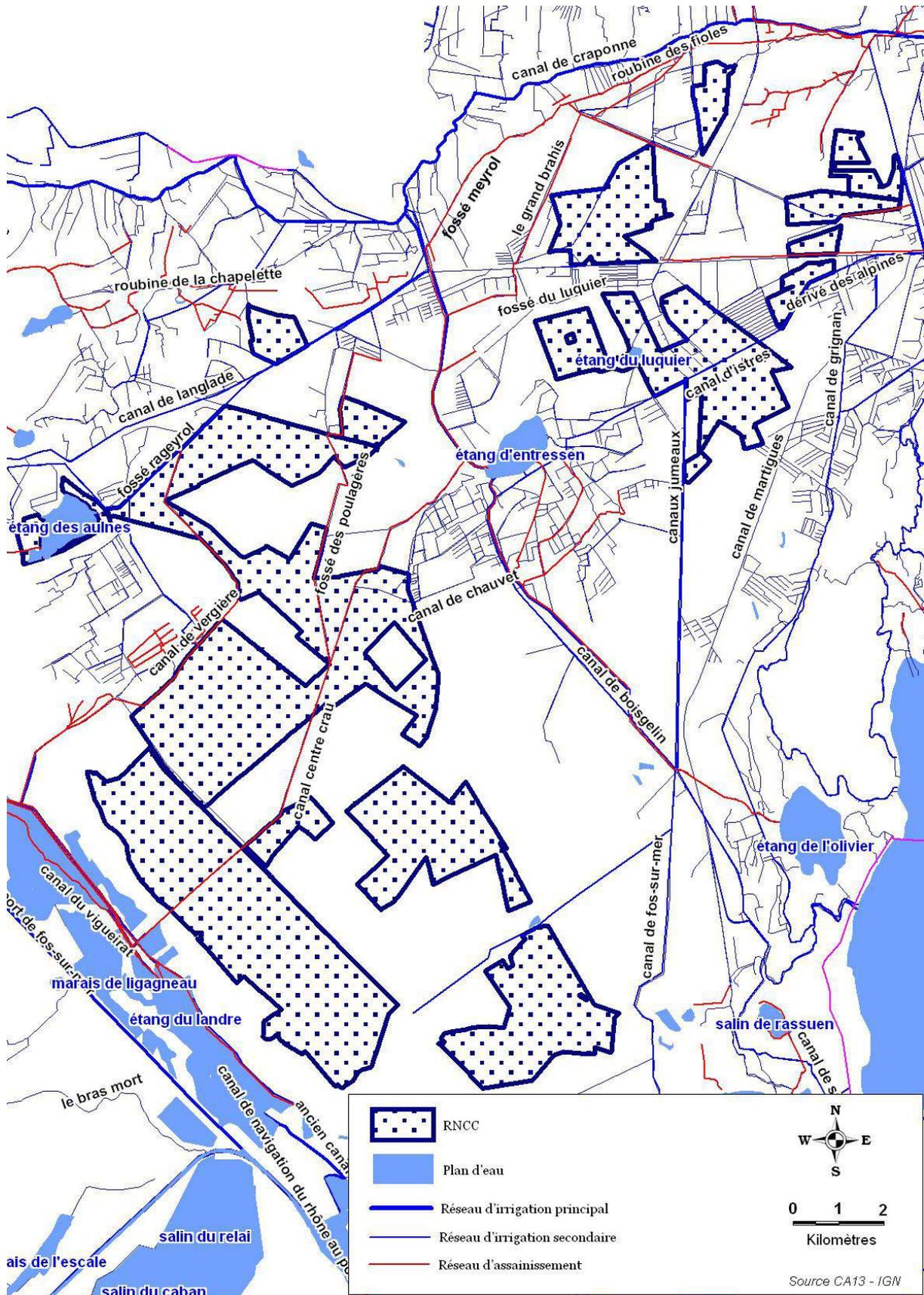


Figure 36 : Réseau hydrographie superficielle de la Crau.

### ***A.2.3.1.1 Le réseau d'irrigation***

C'est à partir du 16<sup>ème</sup> siècle, grâce à l'intervention d'Adam de Craponne, que des canaux d'irrigation furent construits en Crau pour amener l'eau de la Durance. D'autres canaux furent construits par la suite, constituant aujourd'hui un réseau superficiel de plusieurs centaines de kilomètres de canaux principaux d'irrigation et d'assainissement. Une partie du territoire a été ainsi radicalement modifiée avec l'apparition d'une Crau « verte » irriguée, contrastant avec la steppe aride des coussouls.

Le réseau d'irrigation apporte les eaux de la Durance à partir d'une prise d'eau principale dans le canal usinier EDF, à Lamanon, qui alimente le canal commun Boisgeline-Craponne. En aval d'Eyguières, celui-ci se divise en deux branches, l'une partant vers Arles à l'ouest, l'autre vers Istres au sud. Le réseau d'irrigation est constitué d'environ 400 km de canaux principaux et secondaires, et de 1 600 km de filioles. Le linéaire de fossés et de filioles de desserte est de l'ordre de 100 mètres linéaires pour un hectare irrigué (environ 12 000 hectares irrigués aujourd'hui).

Le réseau d'irrigation s'est essentiellement développé dans le nord de la plaine, où la plus grande partie des surfaces de coussouls ont été transformées en terres arables ; à l'opposé, le sud est resté longtemps à l'abri de cette mise en culture, jusqu'au développement du maraîchage et de l'arboriculture dans les années 1970 et 1980.

La gestion des eaux destinées à l'irrigation fait aujourd'hui l'objet d'un contrat de canal validé, le Contrat de Canal Crau-Sud-Alpilles. Initiée en 2009, la démarche a abouti à la signature de la charte d'objectifs en juillet 2011 et aux documents définitifs en 2014. La mise en œuvre du contrat porte sur la période 2013-2022. Initialement portée par les gestionnaires de 10 canaux d'irrigation, elle associe aujourd'hui leurs principaux partenaires concernés par ces questions. Il s'agit des collectivités et leurs élus, des associations et des gestionnaires intervenant dans les domaines de la gestion des eaux, de l'assainissement pluvial, de l'environnement, du patrimoine et des loisirs, ainsi que des structures et syndicats professionnels et des partenaires techniques et financiers, soutenant la démarche : Etat, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Département des Bouches du Rhône.

Les objectifs stratégiques du Contrat de Canal sont les suivants :

- Maintenir l'usage agricole d'irrigation et développer de nouveaux usages de l'eau brute en lien avec les demandes.
- Préserver les infrastructures et l'accès à l'eau des canaux sur l'ensemble du périmètre.
- Cultiver le rôle favorable des canaux et de l'irrigation gravitaire au profit de l'environnement et du cadre de vie.
- Promouvoir la valeur patrimoniale des canaux à l'échelle du territoire.
- Adapter la gouvernance aux enjeux des canaux et du territoire.

### ***A.2.3.1.2 Le réseau d'assainissement***

Les autres canaux, dits d'assainissement, sont en principe en terre et, contrairement aux canaux principaux amenant l'eau d'irrigation, ils participent à l'évacuation des eaux pluviales (raccordement des fossés). Ils ont été créés pour évacuer les excédents d'eau provenant de l'irrigation, et pour traiter localement des problèmes de remontée de la nappe.

Le réseau d'assainissement est constitué de 460 km de canaux principaux et secondaires. Le principal émissaire est le canal Centre-Crau, qui prend son origine dans le fossé Meyrol, et se déverse dans le canal du Vigueirat. Son bassin versant couvre environ 17 400 ha. On soulignera également l'existence du canal de Vergière (bassin versant de 4 200 ha, Fig. 37), où s'écoulent des eaux très oligotrophes en provenance des anciens marais de Baussenq. Ce canal abrite une communauté d'Odonates d'une richesse sans équivalent en Europe.



Figure 37. Le Canal de Vergière, l'un des fossés d'assainissement traversant la réserve (Photo MRE).

### **Qualité des eaux du réseau d'assainissement**

Une étude quantitative de la qualité de l'eau du réseau d'assainissement a été entreprise par la Maison Régionale de l'Eau dans le cadre de l'étude du schéma directeur du Centre-Crau (Tableau 17).

Pour les cinq stations analysées, la conductivité et le pH sont ceux d'eaux très minéralisées et alcalines. Ces valeurs sont proches de celles de la basse Durance, d'où l'eau des canaux de la Crau est originaire.

La station Crau 1, localisée en aval de la station d'épuration d'Eyguières, est la plus perturbée : les teneurs élevées en ammonium, composés phosphorés ou nitrites reflètent un dysfonctionnement de la station d'épuration se traduisant par une mauvaise oxydation des composés azotés. En hiver, le débit des canaux étant le plus faible et l'effet de dilution n'intervenant quasiment pas, la pollution engendrée par la station d'épuration se fait davantage ressentir (teneurs en nitrites et ammonium très importantes).

Les concentrations en nitrates sont élevées au cours des quatre campagnes en Crau 2, Crau 3 et Crau 4, et au cours de la campagne d'automne en Crau 5. En hiver, toutes les stations présentent un taux anormalement élevé de nitrates, supérieur aux valeurs relevées aux autres campagnes. Les teneurs en nitrites sont les plus élevées en Crau 4 durant la campagne de printemps et d'hiver.

On note que globalement, la qualité de l'eau est meilleure en été qu'au printemps et elle est la plus mauvaise dans l'ensemble des stations en hiver. Les canaux sont à cette saison à leur débit d'étiage, le maximum étant en été lors des irrigations. Les pollutions sont alors plus visibles, l'effet de dilution n'intervenant pas.

**Classes qualité Seq-Eau**

1A	1B	2	3	HC
----	----	---	---	----

Station	Meyrol aval STEP Eyguières				G. Brahis aval fossé du Luquier				Fossé Poulagères près Mas				Centre Crau aval décharge				Canal Vergières Opéra			
	6/5	8/7	21/10	21/1	6/5	8/7	21/10	21/1	6/5	8/7	21/10	21/1	6/5	8/7	21/10	21/1	6/5	8/7	21/10	21/1
conductivité (NS/cm)	579	520	632	859	647	637	634	705	655	700	585	690	667	639	665	700	-	-	709	710
TOC air	21.4	22	11.8	10.5	22	25.6	10.8	9.6	23	28.6	12.3	9.8	23	28.5	12.7	9.5	-	-	13.1	9.6
TOC eau	17.4	18.5	14	8.6	15.8	18.9	14.7	10.3	17.5	20.2		7.2	19.2	23.5	15.2	9.4	-	-	16.8	8
pH	8.12	7.91	7.69	7.69	7.93	7.94	7.68	7.6	8.35	8.27	7.95	8.05	8.33	8.33	7.91	8.2	-	-	7.66	7.85
oxygène dissous (mg/l)	9.62	9.46	8.97	11.2	7.34	8.63	8.68	10.3	17.8	13.4	10.2	12.3	13.3	15.7	10.4	12	-	-	10.2	11
oxygène dissous %	101	102	88.4	92.7	73.8	92	86.4	92.7	180	144	1015	101	145	181	104	103	-	-	105	102
MES (mgil)	14	24	4.5	13	2	29	12	10	11	< 2	2.5		5.4	3.3	5.6	4.6	-	-	2.2	<2
Ammonium (mgil)	1.8	1.6	0.13	3.2	0.03	< 0.02	0.02	1.1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.36	0.02	0.03	0.26	-	-	<0.02	<0.02
Nitrites (mgil)	0.04	< 0.02	0.3	1.1	< 0.02	< 0.02	105	0.24	0.02	0.04	< 0.02	< 0.02	1.13	0.07	0.05	0.19	-	-	0.02	<0.02
Nitrates (mgil)	2.7	1.8	2.1	7.5	13	5.2	83	16	10	14	8.4	19	9.7	6.5	10	18	-	-	9.5	13
Orthophosphates (mgil)	0.57	0.29	1.5	<0.05	< 0.05	0.06	0.31	0.15	0.24	< 0.05	0.07	< 0.05	0.17	0.1	0.13	<0.05	-	-	0.05	< 0.05
Azote kjeldahl (mgil)	1.7	1.5	<1	4.9	< 1	< 1	< 1	1.1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	< 1	< 1
phosphore total (mgil)	0.32	0.26	0.49	0.19	< 0.1	0.11	0.11	< 0.1	0.17	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.12	< 0.1	0.1	< 0.1	-	-	< 0.1	< 0.1
DB05 (mg d'0211)	2.6	< 2.5	< 2.5	18	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	-	-	< 2.5	< 2.5
Phéopigment (Ng/l)	< 0.2	0.7	< 0.1	< 0.1	< 0.2	0.6	< 0.1	< 0.1	0.4	< 0.2	0.3	< 0.1	< 0.2	0.6	0.3	0.1	-	-	0.1	0.1
Chlorophyle a(Ng/l)	< 0.2	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.2	0.7	< 0.1	< 0.1	2	0.5	0.3	< 0.1	0.4	0.4	0.3	0.2	-	-	0.2	< 0.1

Tableau 17. Analyses physico-chimiques du réseau d'assainissement Centre-Crau, campagne 2003-2004. Figuration des potentialités écologiques selon les normes Seq-Eau. Source MRE/ASA Centre-Crau.

Une étude qualitative de la faune benthique du canal de Vergière a également été conduite. Cinq prélèvements ont été réalisés dans ce canal, quatre dans des habitats distincts et un, dans le but de regrouper le maximum de diversité faunistique, concerne plusieurs habitats. Le faciès général est de type lotique, la hauteur d'eau est faible et l'eau est limpide. Le canal de Vergière présente un fort intérêt faunistique, déjà révélé par l'étude des Odonates.

La plupart des espèces est eurytherme (supportant des variations de températures assez importantes) et communs dans les cours d'eau de basse altitude sous climat méditerranéen ; parmi elles citons :

- les Trichoptères *Rhyacophila dorsalis* et *Hydropsyche pellucidula*, - les Epheméroptères *Ephemera danica* et *Caenis pusilla*, - le Coléoptère *Elmis maugeti*.

L'originalité du peuplement tient en la présence de plusieurs espèces qui vivent normalement à des altitudes supérieures, habituellement dans la partie amont des cours d'eau (crénal et rhithral) dans des eaux nettement plus fraîches. Ainsi, la présence dans ce canal des Trichoptères *Hydropsyche siltalai* et *Wormaldia occipitalis* et du Coléoptère *Elmis aenea* est certainement déterminée par la proximité de la nappe, qui alimente le canal en eau à température fraîche et constante.

Dans le secteur correspondant à la station retenue, deux influences majeures s'exercent sur le peuplement d'invertébrés : l'influence méditerranéenne qui favorise une faune eurytherme commune en Basse-Provence et l'influence de la nappe qui permet le maintien d'espèces sténothermes d'eau froide généralement rencontrées dans les parties amont des cours d'eau, à des altitudes plus élevées. Ce caractère composite de la faune benthique (présence d'espèces sténothermes et alticoles et d'espèces eurythermes de basse altitude) fait du canal de Vergière un milieu aquatique unique et atypique au sein de la plaine de Crau.

En conclusion, on relèvera le fort intérêt écologique du canal de Vergière et du Fossé des Poulagères. Les autres canaux sont d'une qualité médiocre, en raison des assècs et d'habitats peu diversifiés.

Les teneurs en nitrates sont relativement importantes sur l'ensemble du réseau, y compris dans le canal de Vergière. Ces teneurs sont à relier aux activités agricoles.

### ***A.2.3.1.3 Les plans d'eau***

La Crau comporte deux plans d'eau principaux, l'étang d'Entressen (92 ha) et l'étang des Aulnes (87 ha, Fig. 38). Tous deux sont des plans d'eau douce naturels. Ils constituent des cuvettes dans des formations de marnes rouges et jaunes (« Marnes lacustres de Barbegal et d'Entressen ») qui reposent sur des hauts-fonds du substratum néogène. Ils ne sont donc pas en relation directe avec l'aquifère de Crau (voir plus bas). Tous deux sont alimentés par le ruissellement dans leur bassin versant, et par des canaux d'assainissement.

Deux plans d'eau plus petits sont situés en réserve naturelle :

L'étang du Luquier (10 ha). Il repose sur des marnes calcaires miocènes. Il est alimenté principalement par le réseau d'irrigation du Domaine du Luquier, et s'assèche régulièrement en hiver.

L'étang du Merle (5 ha environ). Il reçoit les excédents des eaux de l'ASA d'Eyguières. Depuis quelques années, les eaux excédentaires sont de plus en plus importantes, ce qui augmente la fréquence de débordement de l'étang et a des répercussions sur la végétation des coussouls en périphérie.



Figure 38. Les berges de l'Étang des Aulnes en réserve naturelle (Photo N. Vincent-Martin)

### A.2.3.2 Aquifère de Crau

Les cailloutis de Crau renferment un aquifère, dénommé nappe de Crau, retenu par un substratum soit perméable, soit très peu perméable (marnes et molasses) et s'écoulant du nord-est vers l'ouest ou le sud-ouest, jusqu'à une ligne d'émergence constituée par les marais et les étangs s'étendant entre Mas Thibert et Fos-sur-Mer. Les autres zones d'émergence correspondent aux marais de Meyranne à l'est de Sain-Martin de Crau et au marais des Beaux.

Les sondages ont permis de mettre en évidence trois canyons fossiles de la Durance entaillés dans les Marnes :

- Le premier est une vallée étroite dirigée est-ouest s'étendant grossièrement de Saint-Martin de Crau au Marais de Meyranne. Elle est désignée sous le nom de Gouttière de Saint-Hippolyte.
- Le second couloir dit couloir central va de Baussenq au Mas d'Icard. Il est à peu près triangulaire.
- Le dernier couloir, dit d'Istres longe la côte orientale de la Crau. Ce couloir est par son débit et par sa situation proche des zones urbaines le plus important des trois grands flux.

Ces couloirs sont séparés par des zones de haut fond du substratum.

La pratique de l'irrigation gravitaire joue un rôle fondamental dans l'alimentation de la nappe phréatique de Crau. L'alimentation naturelle de la nappe phréatique est en effet limitée, alors que les prélèvements pour produire, pour arroser et pour boire, sont très importants. Certaines activités industrielles et agricoles (arboriculture, maraîchage), ainsi que les communes de la région qui regroupent une population de 250 000 habitants, dépendent de cette nappe phréatique pour leur approvisionnement en eau.

En raison de l'importance quantitative des apports liés à l'irrigation, le niveau de la nappe fluctue essentiellement au rythme des saisons d'arrosage avec un maximum en été et un minimum en hiver (Figure 39).

La nappe de Crau est une aquifère libre, et ne présente pas de couverture de surface permettant une protection naturelle. Par ailleurs, la fragilité de la ressource en eau de la nappe de Crau lui vaut d'être protégée au titre du décret du 8 août 1935 (modifiée par le décret du 21 février 1973 qui l'élargit à l'ensemble de la Crau), qui soumet à autorisation tout ouvrage permettant un prélèvement d'eau dans la nappe.

Afin de faciliter la gestion de la nappe, et de veiller à maintenir un équilibre entre apports et prélèvements, un « Syndicat mixte d'études et de gestion de la nappe phréatique de la Crau » a été créé. Le Symcrau est une collectivité territoriale administrée par un Comité Syndical et un Bureau Syndical. Le Symcrau a piloté l'élaboration d'un Contrat de Nappe, dont la charte d'objectifs a été signée en janvier 2015. Cinq enjeux ont été identifiés :

- Rendre l'aménagement du territoire compatible avec la préservation de la ressource en eau pour le maintien des usages et des milieux humides.
- Maintenir durablement l'équilibre quantitatif (recharge / prélèvements) de la nappe de Crau au regard des usages socio-économiques et des milieux humides.
- Garantir le bon état qualitatif de la nappe pour la satisfaction des usages et des milieux humides.
- Asseoir une gouvernance opérationnelle de l'eau sur le territoire de Crau : solidarité, gestion concertée, anticipation.
- Cultiver et ancrer l'identité de la Crau.

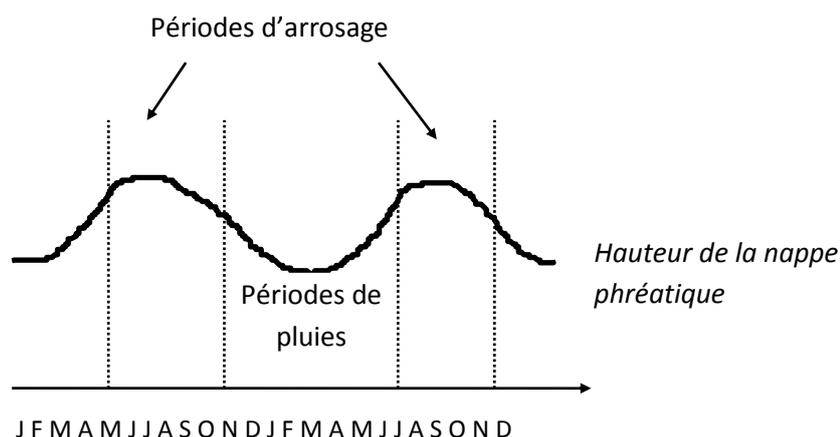


Figure 39. Schéma du fonctionnement hydraulique de l'aquifère de Crau.  
Source Comité du Foin de Crau.

## A.2.4 Les habitats naturels et les espèces

### A.2.4.1 Les habitats naturels

La végétation de la Crau a été décrite en détail par Molinier et Tallon (1949, 1950). En 1945, René Molinier, directeur du Laboratoire de Phytosociologie de l'Université de Provence à Marseille, avait levé la carte phytosociologique de la Crau. Cette carte a été actualisée quarante ans plus tard par des collaborateurs de ce même laboratoire (Devaux et al. 1983).

En 2012, le CEN PACA a réalisé la mise à jour de la cartographie des habitats pour les sites Natura 2000 de Crau. Ce travail cartographique utilisé pour le Document d'objectifs s'appuyait sur des travaux récents du CEN sur les pelouses sèches de Crau (CEEP 2009), sur la carte d'utilisation des sols produite pour le programme Astuces et Tics (Trollard et al. 2013), et sur une cartographie des habitats de zones humides réalisée pour le CEN par Nicolas Borel Consultants.

La désignation des pelouses sèches de Crau a fait l'objet d'une redéfinition dans ce second plan de gestion. Dans le premier plan de gestion, une distinction était faite entre les coussouls dits « vierges », et les pelouses sèches résultant de sa mise en culture passée, rangées sous la dénomination de « friches ». Cette distinction se fondait sur le rôle du *Brachypode rameux* dans la structure des communautés végétales : il est l'espèce dominante du coussoul, alors qu'il est absent dans les faciès post-cultureux. Toutefois, un examen plus approfondi des Cahiers d'habitat du MNHN révèle que le *Brachypode rameux*, malgré son rôle structurel, n'est pas considéré comme une espèce diagnostique de l'habitat « pelouse de Crau ». A l'inverse, un grand nombre d'espèces indicatrices de la pelouse de Crau sont présentes dans ces faciès post-cultureux, qu'elles colonisent progressivement (*asphodèle d'Ayard*, *euphorbes petit-cyprès* et de *Séguier*, etc.). Avec le temps, la composition des faciès post-cultureux tend vers celle du coussoul vierge, même si la recolonisation du *brachypode* est très lente. Ces indications nous ont amené à ne plus opérer cette distinction coussoul/friches, mais à distinguer d'une part les coussouls vierges, et d'autre part ses faciès remaniés.

Code Corine Biotopes	Grands types de milieux	Superficie (ha)	% RN
34	STEPES ET PELOUSES CALCAIRES SÈCHES	6343.6	85.37%
45	FORÊTS SEMPERVIRENTES NON RÉSINEUSES	566.2	7.62%
38	PRAIRIES MÉSOPHILES	108.3	1.46%
86	VILLES, VILLAGES ET SITES INDUSTRIELS	70.0	0.94%
37	PRAIRIES HUMIDES ET MÉGAPHORBIAIES	66.8	0.90%

Code Corine Biotopes	Grands types de milieux	Superficie (ha)	% RN
31	LANDES ET FRUTICÉES	58.6	0.79%
32	FRUTICÉES SCLÉROPHYLLLES	57.6	0.78%
82	CULTURES	46.7	0.63%
5	TOURBIERES ET MARAIS	46.2	0.62%
44	FORÊTS RIVERAINES, FORÊTS ET FOURRÉS TRÈS HUMIDES	34.5	0.46%
22	LACS, ETANGS, MARES	25.9	0.35%
83	VERGERS, BOSQUETS ET PLANTATIONS D'ARBRES	3.8	0.05%
53	VEGETATION DE CEINTURE DES BORDS DES EAUX	2.0	0.03%
84	ALIGNEMENTS D'ARBRES, HAIES, PETITS BOIS, BOCAGE, PARCS	0.1	0.00%

Tableau 18. Grands types de milieux dans la réserve naturelle. Analyse partielle sur 6900 ha.  
Source CBNMP 2001.

La steppe de Crau originelle et ses faciès dégradés couvrent l'essentiel de la réserve naturelle (85 %, Tableau 18, Fig. 40). C'est ce milieu qui a été particulièrement ciblé lors de la délimitation du périmètre, à la fois pour son caractère endémique et parce qu'il est l'habitat principal des espèces animales qui ont justifié sa création (oiseaux, insectes).

Le reste de la superficie est essentiellement composé de la « coustière », forêt de chêne vert essentiellement présente sur la bordure occidentale de la plaine. Les milieux cultivés (herbes de printemps, prairies de fauche) couvrent quelques centaines d'hectares. Les milieux humides ainsi que les cours et plans d'eau ne couvrent qu'une surface très réduite de la réserve. Néanmoins, ils hébergent l'essentiel de la flore protégée et patrimoniale de la réserve ; de plus les canaux abritent une communauté d'Odonates qui est parmi les plus riches d'Europe.

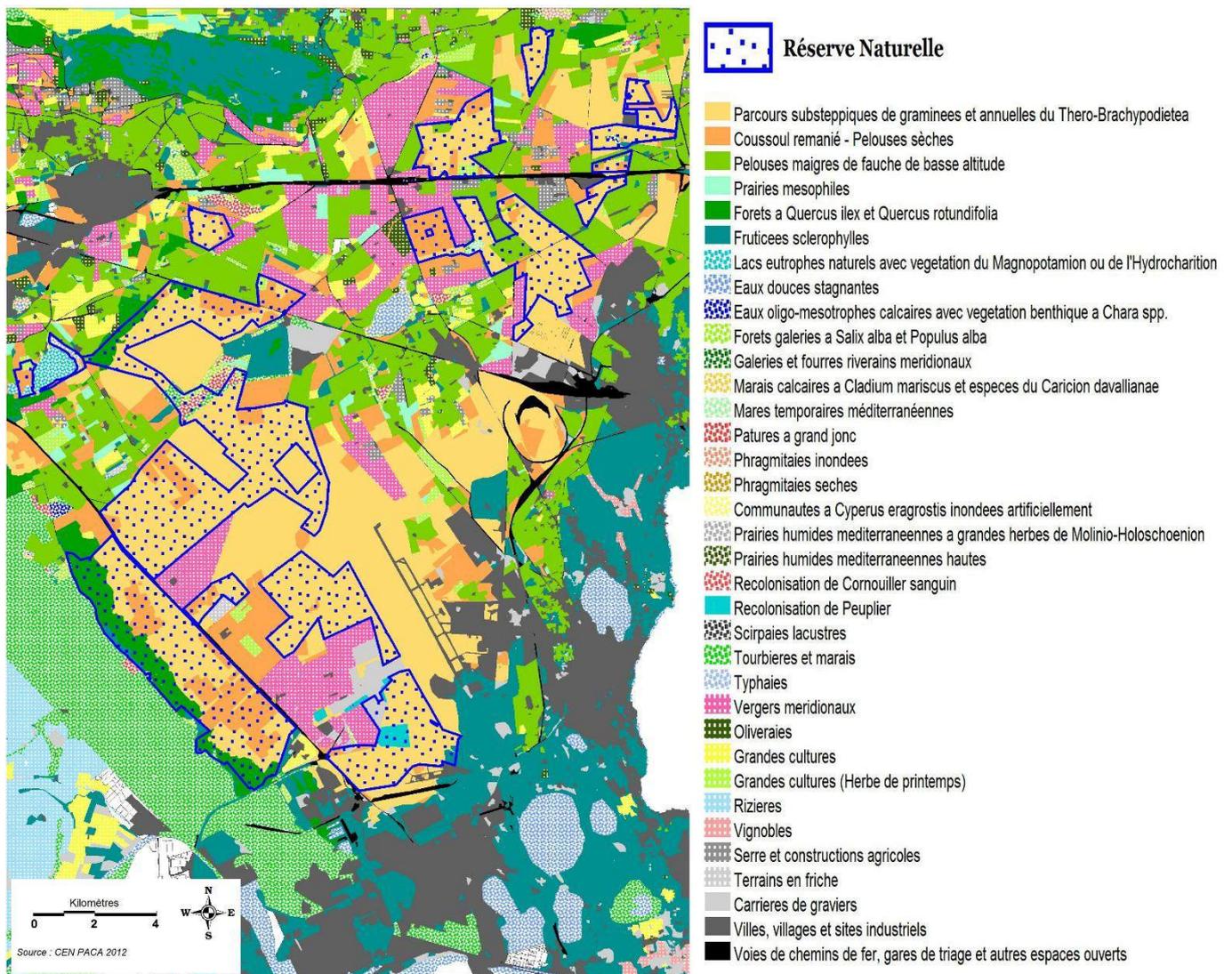


Figure 40 : Carte des habitats naturels de la Crau. Source CEN PACA 2012.

#### A.2.4.1.1 Description des habitats

Seule une description sommaire des principaux habitats est donnée ici. Les fiches habitats des habitats d'intérêt communautaire figurent en annexe pour plus de détail.

##### La steppe de Crau *Asphodeletum fistulosi*, ou « coussoul »

C'est une pelouse rase, à recouvrement discontinu. C'est une des associations végétales méditerranéennes les plus riches en espèces. Elle a un caractère xérique très marqué, avec de nombreuses annuelles (50% de plantes à graines – thérophytes).

L'association *Asphodeletum fistulosi*, pelouse à asphodèle et à stipe, est caractérisée par la présence de *Brachypodium retusum*, *Stipa capillata*, *Dichanthium ischaemum*, *Elymus caput-medusae* (*Taeniatherum caput-medusae*), *Thymus vulgaris*, *Bellis sylvestris*, *Asphodelus ayardii*, *Euphorbia seguieriana*, *Linum gallicum*, *Bufonia paniculata*.



Figure 41. Différents aspects du coussoul. A gauche, coussoul « fin » en hiver, faciès à *Euphorbia cyparissias* ; à droite, coussoul « grossier » au printemps, avec *Brachypodium retusum* et *Thymus vulgaris*.

Malgré l'apparente homogénéité du coussoul, il existe une grande variété de faciès (Figure 41), qui peuvent être liés à des facteurs abiotiques particuliers (sol, eau...) mais aussi et surtout à la gestion pastorale présente et passée. Ces faciès sont détaillés dans les paragraphes suivants.

#### *Variations du coussoul liées à la gestion pastorale*

Le pastoralisme est depuis 6000 ans le principal mode d'exploitation du coussoul. La physionomie actuelle de l'habitat est le résultat de plusieurs siècles de pâturage, aux cours desquels la gestion des troupeaux a certes varié mais ne s'est jamais interrompue.

Dans le coussoul, les variations spatiales et temporelles de la pression de pâturage génèrent des différences dans la composition et la structure de la végétation à deux échelles. A grande échelle (de l'ordre de 1000 ha), la pression pastorale globale ou les périodes de pâturage diffèrent entre places de pâturage. Il en résulte que les caractéristiques de la végétation peuvent varier très fortement entre places de pâturage adjacentes ; les variations de recouvrement de *Brachypodium retusum* offrent une bonne illustration de ce phénomène (Figure 42a). A plus petite échelle, la pression pastorale varie fortement au sein d'une même unité de pâturage. Elle est très forte autour des points d'attraction que sont les bergeries et les points d'eau (puits, canaux), et diminue à mesure que l'on s'éloigne vers les limites des places de pâturage. Il en résulte un gradient de hauteur et de recouvrement du brachypode rameux, qui sont plus élevés près des limites (Figure 42b).

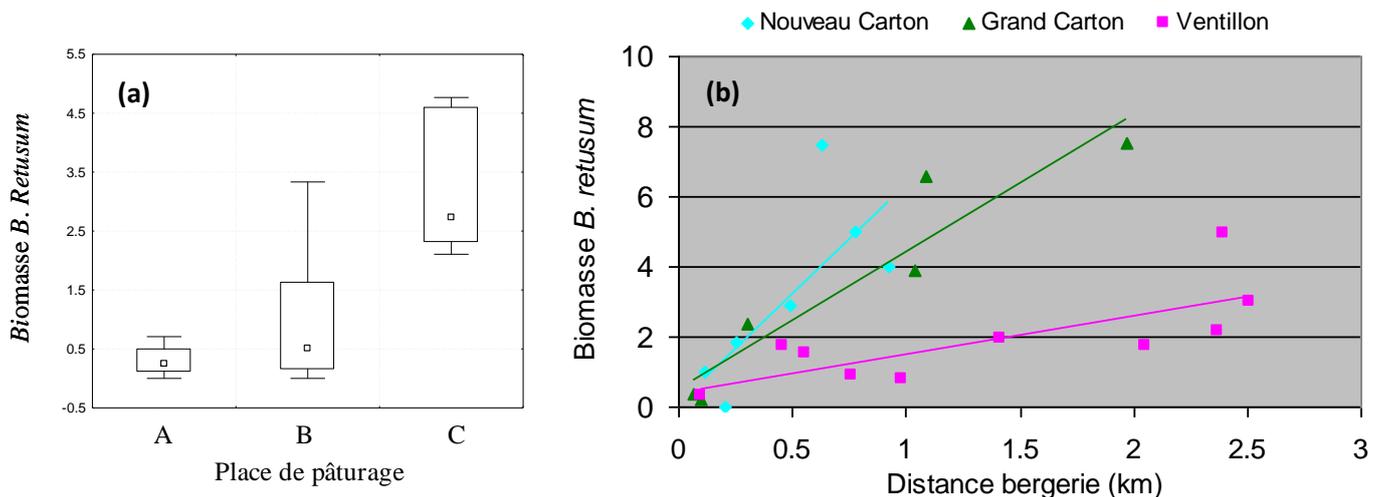


Figure 42. Variations de la végétation du coussoul liées à la gestion pastorale à deux échelles spatiales. (a) Différences de structure de végétation entre trois places de pâturage adjacentes en coussoul. L'indice de biomasse de *Brachypodium retusum* (m<sup>3</sup>/ha) est calculé à partir de 5 à 7 échantillons de végétation répartis aléatoirement sur chaque place (chacun composé de 3 sous-échantillons de 1m<sup>2</sup>). Les rectangles représentent les quartiles centraux, les barres représentent l'écart-type et les carrés représentent la moyenne. (b) Indice de biomasse de *Brachypodium retusum* (m<sup>3</sup>/ha) sur trois places de pâturage, en fonction de la distance à la bergerie. Taille des places : Nouveau Carton, 111 ha ; Grand Carton, 341 ha ; Ventillon, 539 ha. Toutes les droites de régression ont une probabilité  $p < 0.05$ . D'après Wolff 2005.

En dehors du brachypode rameux, bien d'autres espèces se répartissent en lien avec la gestion pastorale. C'est particulièrement le cas des plantes « refus », dédaignées par les brebis, comme l'Euphorbe de Séguier ou l'Asphodèle fistuleux, qui sont plus abondantes lorsque la pression pastorale est élevée. A l'inverse, dans les parties très peu pâturées, le brachypode et le thym tendent à éliminer l'essentiel des espèces concurrentes.

Autour des bergeries et des puits, le pâturage, le piétinement et surtout l'accumulation des déjection donnent naissance à des groupements particulièrement nitrophiles, répartis en zones concentriques : groupements à orties puis groupements à mauves au pied des bâtiments (*Silybeto-Urticetum*), groupements à chardons des ânes (*Onopordetum*) plus à l'extérieur, et enfin groupements à trèfle souterrain dans lesquels on voit apparaître progressivement les premières touffes minuscules de brachypode (Figure 43).

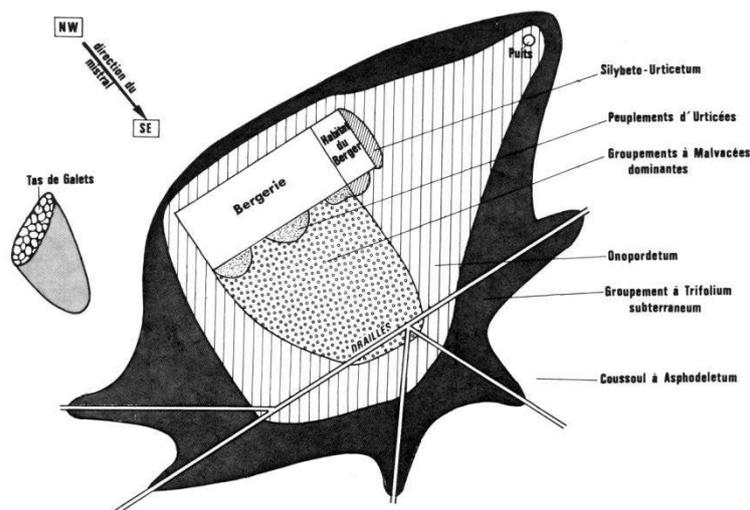


Figure 43. Zonation des groupements nitrophiles autour des bergeries (d'après Molinier & Tallon, 1949-1950).

### Variations du coussoul liées aux conditions abiotiques

- Un faciès à *Lavandula latifolia* se retrouve par endroits dans le coussoul. C'est plus particulièrement vrai dans le nord de la plaine (la Jasse, la Carougnade...), néanmoins de grandes plages de lavande existent également dans le

centre (Nouveau Carton, Opéra). La lavande aspic est connue pour se régénérer par le feu, néanmoins les causes de l'existence de ce faciès en Crau sont inconnues.

- Un faciès à *Andropogon ischaemum* se développe essentiellement dans le nord de la plaine, là où l'eau stagne quelques temps. Le développement de ce faciès est associé à la proximité des prairies de fauche irriguées par submersion. Là où les débordements d'eau d'irrigation sont les plus fréquents, les sols s'épaississent et le coussoul laisse place à des pelouses à *Brachypodium phenicoides*, où s'installent progressivement joncs et ronciers.

- Au sein du coussoul, on trouve des tonsures de surface réduite, correspondant vraisemblablement à des affleurements de poudingue. Ces tonsures constituent une association particulière, le *Tillaetum*. Ce sont des pelouses acidophiles à *Crassula tillaea* essentiellement composées de petites plantes annuelles à cycle court, où se développe des communautés très riches de lichens et de bryophytes.

- Les faciès de coussoul remanié (friche post-culturale) générés par les cultures céréalières et maraîchères des années 1960 à 1980. La différence majeure avec la steppe vierge repose sur l'absence du Brachypode rameux, qui ne recolonise pas ces parcelles même après 30 ans d'abandon (

Figure 44). Son ré-établissement dans les champs abandonnés semble ralenti par des changements dans les conditions abiotiques. La plupart des espèces du coussoul ne possèdent pas de banque de graines, et donc, ces espèces ne peuvent pas survivre à des périodes de cultures. Les processus de dissémination des espèces entre les coussouls et les champs anciennement cultivés apparaissent également comme un facteur limitant (Buisson & Dutoit 2004, Buisson et al., 2004 ; Buisson et al., 2006, Römermann et al. 2005).



Figure 44. Végétation de friches melonnières. On remarque l'absence de *Brachypodium retusum*, et le fort recouvrement de sol nu lié à l'enlèvement des gros galets de surface. Peuplements dominés par *Bromus rubens* à gauche, par *Aegilops ovata* à droite. Photos T. Dutoit et E. Buisson.

## Les zones boisées

### *La chênaie de coustière*

La forêt sclérophylle dominée par le chêne vert est un des milieux les plus typiques de la zone méditerranéenne. En Crau, elle est cependant limitée à une bande occidentale étroite entre coussoul et marais, qui remonte le long de l'étang des Aulnes et de Bausseuq jusqu'à Terrusse. La présence du poudingue sur le reste de la plaine pourrait expliquer au moins partiellement l'absence de telles formations arborescentes plutôt inféodées aux sols meubles.

Autrefois très exploitée pour le bois de chauffe et le pâturage, elle s'est aujourd'hui fortement densifiée et paraît gagner lentement sur les coussouls à mesure que s'étendent les bosquets de *Phillyrea angustifolia* (Figure 45). Des ouvertures par gyrobroyage sont fréquemment pratiquées pour la chasse. Certaines parcelles sont pâturées par des bovins « sauvages » (ex. Grosse du Sud), ce qui occasionne une ouverture marquée du milieu.

La coustière est un milieu très riche du point de vue botanique. Cette richesse se concentre notamment à la lisière avec le coussoul.

Dans certains sites, la coustière présente une physionomie de type « savane », avec des arbres très espacés, qui confère à ces zones un attrait paysager certain (Redorcarmin, Coucou).

De 2002 à 2006, un cycle de pullulation de chenilles de Bombyx disparate (*Lymantria dispar*) a causé des ravages dans la coustière. Ces chenilles provoquent au printemps une défoliation complète des chênes verts, qui s'étendait en 2005 à une grande partie du peuplement. Les arbres supportent relativement bien ces attaques et aucun dépérissement notable de la forêt n'était perceptible en 2007.

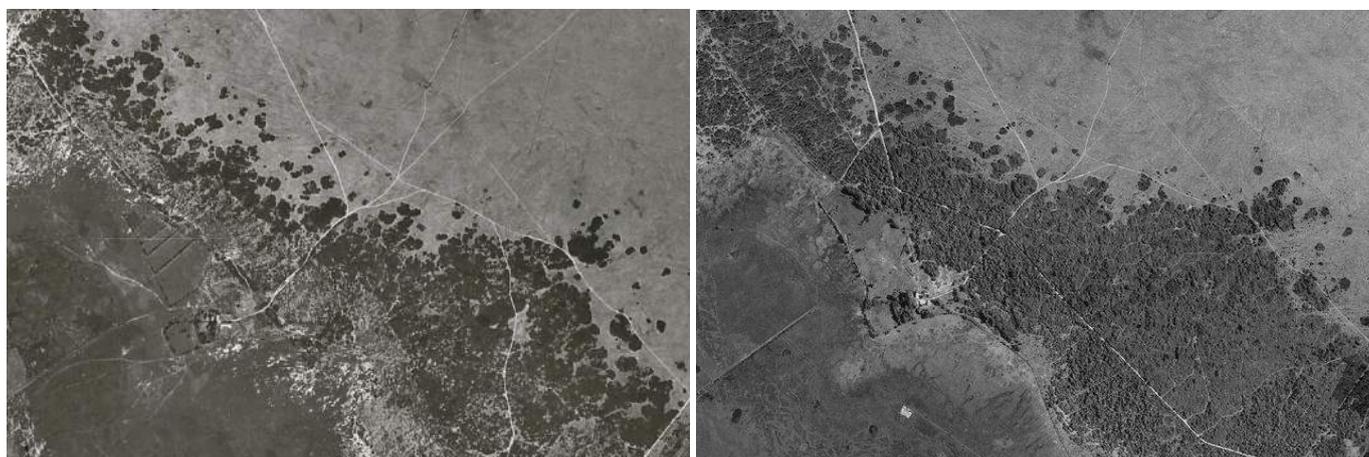


Figure 45. La coustière du Coucou en 1947 (à g.) et en 2003 (à d.). Noter de degré d'ouverture important sur la bande sud-ouest en 1947, et la fermeture et la progression de la coustière côté est en 2003. Photos IGN.

### *Autres boisements*

Quelques peuplements de type ripisylve se rencontrent dans la réserve : étangs des Aulnes, du Luquier et du Merle, et surtout dans les anciens marais de Baussenq au sud du dépôt de munitions (25 ha). Ce sont des boisements à base de Peuplier blanc et de Chêne pédonculé à fort intérêt botanique (ex. *Vitis vinifera* subsp. *sylvatica* aux Aulnes), et qui offrent reposoirs et sites de nidification (cavités dans les vieux arbres) à un grand nombre d'oiseaux (Rollier d'Europe notamment) et aux chiroptères. On rencontre également des formations à peuplier dans le fond des anciennes carrières, notamment au Ventillon.

On notera enfin la présence de petites pinèdes à *Pinus pinea* au domaine du Merle.

### **Les fourrés**

Le coussoul de Crau présente différents faciès d'embroussaillement :

- Les maquis à Ciste de Montpellier. Ces peuplements homogènes de ciste sont formés en particulier après les incendies. On les trouve essentiellement autour d'Istres, et notamment dans la réserve au Ventillon.
- Les fourrés à filaire. La filaire à feuilles étroites est abondante dans les coustières. C'est la principale espèce arbustive du front de colonisation marquant la transition avec le coussoul.

- Les fourrés médio-européens sur sols fertiles. Ces fourrés à base de ronce et d'aubépine notamment se développent localement en bordure du coussoul. L'enrichissement du sol peut être lié à la transition avec des zones de marais comme à Baussenq. Il peut également résulter de débordement de parcelles irriguées adjacentes (Grand Brahis) ou encore de la modification de l'hydrologie du sol par une ancienne mise en culture (Carougnade ou Luquier).

### **Les milieux humides**

Les milieux en eau et zones humides ne couvrent qu'une très faible partie de la réserve naturelle, dont le périmètre vise principalement à protéger les milieux xériques. Ces milieux sont donc ici très discrets, en comparaison avec deux espaces protégés très proches que sont la Réserve Nationale de Camargue, et les Marais du Vigueirat en cours de classement en réserve naturelle. Pour autant, ces milieux naturellement riches en espèces apportent à la réserve naturelle des Coussouls de Crau un gain conséquent en diversité biologique : d'abord parce que les espèces qui fréquentent ces milieux humides sont souvent très différentes des espèces spécifiques des milieux xériques (exemple des libellules ou des plantes des mares temporaires), mais aussi par les effets de lisière entre milieux secs et humides. On distinguera ci-dessous plusieurs catégories de milieux humides en fonction des types de plans ou cours d'eau auxquels ils sont associés (Figure 46).

#### *Les étangs et marais*

Plusieurs habitats d'intérêt patrimonial bordent les étangs des Aulnes, du Luquier et du Merle. On y trouve en effet des prairies humides méditerranéennes, des forêts galeries de peupliers blancs, roselières et phragmitaies. Les prairies humides peuvent comprendre, comme c'est le cas à l'étang des Aulnes, des mares temporaires abritant un patrimoine floristique exceptionnel (Menthe des cerfs notamment). Les roselières et phragmitaies hébergent quant à elles une faune paludicole nicheuse remarquable : hérons (Blongios nain, Héron pourpré), passereaux paludicoles (Locustelle lusciniôïde, Lusciniolle à moustaches), canards (Nette rousse, Canard chipeau). En migration et en hiver, ces roselières servent de dortoirs à des milliers d'hirondelles, de bergeronnettes et d'étourneaux et en hiver elles abritent des Rémiz penduline et de très nombreux Bruants des roseaux.



Figure 46. Prairie humide dans les anciens marais de Baussenq, en zone B de la réserve (Photo A Wolff).

### *Les mares et trous d'eau*

En dépit de l'aridité des coussouls, la réserve recèle un nombre intéressant de mares le plus souvent alimentées par la nappe phréatique toute proche. Ces mares se concentrent essentiellement sur la bordure sud-ouest où la nappe affleure, mais on en trouve également dans le nord de la Crau (Figure 47). Elles ont souvent été creusées par l'homme pour abreuver le bétail (Grand Brahis par exemple) ou le gibier (en coustière au Coucou), mais quelques mares naturelles existent comme à Coucou Marais ou à la Jasse. En Crau, les mares sont le plus souvent temporaires en raison des fortes fluctuations du niveau de la nappe, et s'assèchent en hiver. Certains trous très profonds sont en eau toute l'année, il s'agit de fonds d'anciennes carrières comme au Ventillon.

Les mares ne sont pas de simples points d'eau. Malgré leur petite taille, ce sont des écosystèmes très riches. Elles servent notamment de site de reproduction pour les Amphibiens. Certaines mares temporaires abritent également une flore rare et diversifiée avec des espèces protégées telles que *Gratiola officinalis* ou *Ranunculus ophioglossifolius*. En Crau, le régime d'inondation/exondation inversé est cependant peu propice à la flore typique des mares temporaires méditerranéennes.

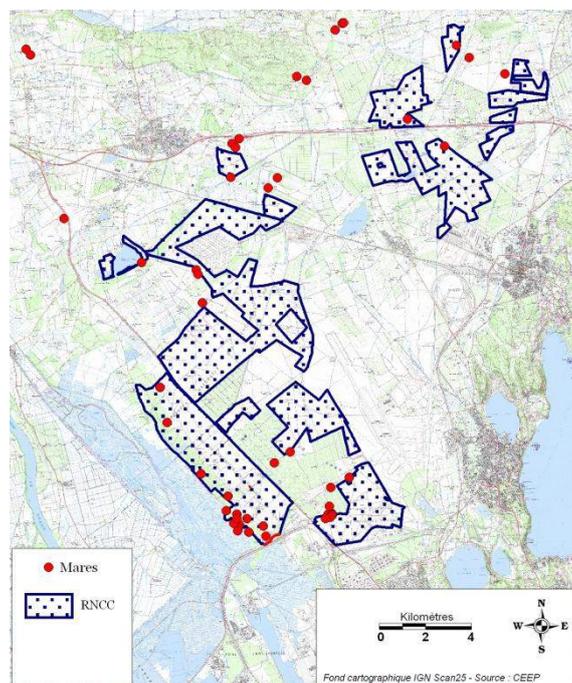


Figure 47. Mares et trous d'eau en Crau. Données CEN PACA 2007.

### Les canaux

La Crau est dépourvue de cours d'eau naturels. Les canaux d'irrigation et d'assainissement qui parcourent la réserve sont donc ses seuls cours d'eau. Les canaux d'irrigation sont souvent désherbés et présentent en général un intérêt écologique limité. Par contre, comme évoqué plus haut, certains canaux d'assainissement ont une valeur écologique notable liée à la bonne qualité des eaux. On y trouve notamment des groupements à Potamot coloré, caractéristiques des eaux eutrophes, qui abritent des communautés très riches d'invertébrés aquatiques et notamment d'Odonates. Il s'agit en particulier du canal de Vergière et dans une moindre mesure du fossé des Poulagères.

#### A.2.4.1.2 Évaluation de la valeur patrimoniale des habitats naturels

Plusieurs critères ont été utilisés pour évaluer la valeur patrimoniale des habitats naturels de la réserve (Tableau 19) :

- **Le niveau de priorité à l'échelle européenne** (Natura 2000) des types d'habitats permet de donner une bonne appréciation de la valeur patrimoniale des habitats à l'échelle Européenne. La réserve abrite deux habitats d'intérêt communautaire prioritaire et quatre habitats d'intérêt communautaire.
- Certains habitats peuvent avoir une **typicité locale** forte. C'est le cas du coussoul, globalement rangé dans la catégorie des « Parcours substeppiques à graminées et annuelles du *Théro-Brachypoditea* », (habitat prioritaire Natura 2000) assez largement représenté en Méditerranée, mais dont la composition locale en fait habitat élémentaire à forte typicité qu'on ne retrouve pas ailleurs : la « Pelouse méditerranéenne mésotherme de la Crau à *Asphodelus fistulosus* » [NB : l'espèce est en fait *A. ayardii*]. A l'inverse, les forêts de peuplier connues en Crau se retrouvent dans une grande partie des régions méditerranéennes française.
- **La contribution de la réserve naturelle** à la protection de chaque habitat constitue un argument supplémentaire pour évaluer l'enjeu de conservation. Ainsi, le coussoul est un habitat endémique de la Crau dont 75% de la superficie sont couverts par la réserve ; à l'inverse, les prairies de fauche ou les peupleraies blanches ne couvrent qu'une surface marginale dans la réserve par rapport à leur distribution en France.

Habitat générique (Code EU) Habitat élémentaire (Code Corine Biotope)	Surf. en RN (ha)	Région de distribution	Contribution réserve	Valeur patrimoniale
Parcours substeppiques de graminées et annuelles du <i>Thero-Brachypodietea</i> (6220) Pelouse méditerranéenne mésotherme de la Crau à <i>Asphodelus fistulosus</i> (34.512)	6 344	Moitié sud de la France Crau	Faible Très forte	A
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinio-Holoschoenion</i> (6420) Prés humides méditerranéens de Provence (37.4)	22	Méditerranée Crau	Faible Faible	B
Mares temporaires méditerranéennes (3170) Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés ( <i>Preslion</i> ) (22.34)	12	Méditerranée Languedoc, Crau, Var	Très faible Faible	B
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i> (9340) Yeuseraies à Laurier-tin (45.312)	566	Moitié sud de la France Méditerranée	Très faible Faible	B
Pelouses maigres de fauche de basse altitude (6510) Prairies fauchées méso-hygrophiles méditerranéennes (38.21)	108	France Languedoc - Crau	Très faible Très faible	C
Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i> (92A0) Peupleraies blanches (44.612)	34	Méditerranée PACA/LR	Très faible Très Faible	C

Tableau 19. Évaluation de la valeur patrimoniale des habitats naturels de la réserve. La contribution de la réserve est donnée pour l'habitat générique et pour l'habitat élémentaire. Valeur patrimoniale classée de A à C en ordre décroissant.

Le coussoul représente bien entendu l'enjeu principal de conservation des habitats de la réserve. C'est à la fois un habitat endémique et l'habitat privilégié d'espèces animales rares et menacées comme le Ganga cata, l'Alouette calandre ou l'Acmodère de l'onopordon. Au delà de la stricte conservation de cet habitat, il faut souligner la nécessité de préserver la diversité de ses faciès.

Parmi les autres habitats de la réserve, certains revêtent un intérêt patrimonial non négligeable : c'est le cas des prairies humides, des mares temporaires et de la coustière. Cependant, la réserve contribue seulement à la conservation d'infimes portions de ces habitats par rapport à leur distribution. Ainsi, les mares temporaires du type « prés humides méditerranéens » sont très largement répandus dans les prairies de Crau humide incluses dans le site Natura 2000 « Marais de la Vallée des Baux et Marais d'Arles », et la réserve naturelle n'en couvre que quelques ares. Ces trois habitats abritent toutefois l'essentiel des espèces végétales d'intérêt patrimonial de la réserve (voir plus loin).

#### ***A.2.4.1.3 L'état de conservation des habitats***

L'état de conservation est souvent délicat à évaluer. Ce critère fait en effet intervenir des critères variés qui ne suivent pas nécessairement les mêmes tendances : superficie (par rapport à la surface d'origine connue), état du milieu ou de la végétation, fonctionnalité. Par exemple, le coussoul a fortement régressé en surface, mais ce qui en reste semble en bon état d'un point de vue botanique, et la fragmentation du milieu perturbe sans doute les processus faisant intervenir la connectivité du milieu (flux de matière et dispersion d'espèces par exemple).

De plus, l'état de conservation fait appel à la notion « d'état de référence » qui est souvent difficile à définir, et qui reste une conception trop figée par rapport à une réalité bien souvent fluctuante. Dans le cas du coussoul par exemple, l'état de la végétation il y a 100, 500 voire 1000 ans est totalement inconnu, et a sans doute varié d'une époque à l'autre en fonction notamment des pratiques pastorales. Définir un état de référence de la végétation du

coussoul dans ce cas n'a probablement pas grand sens, on peut se borner à constater que le milieu présente une diversité de faciès acceptable. Par contre, l'état de référence en termes de superficie est plus simple à évaluer dans le cas du coussoul, dans la mesure où des cartes précises du milieu sont disponibles depuis le 18<sup>e</sup> siècle (Carte de Cassini).

Habitat élémentaire (Code Corine Biotope)	État de conservation				Éléments diagnostics
	Surface	Milieu	Fonctionnement	Global	
<b>Le Coussoul :</b> Pelouse méditerranéenne mésotherme de la Crau à <i>Asphodelus fistulosus</i> (34.512)	3	1	2	2	☉ Une gestion pastorale extensive favorable à la biodiversité ☹ Des surfaces réduites et fragmentées ☹ Un milieu qui ne se régénère pas ☹ Une dynamique locale d'embroussaillage ☹ Des atteintes locales diverses
<b>La Coustière :</b> Yeuseraies à Laurier-tin (45.312)	1	2	2	2	☉ Une surface globalement stable ☉ Un milieu qui se régénère ☹ Des surfaces ouvertes par le pâturage et le débroussaillage ☹ Des incendies fréquents
<b>Les Prairies humides :</b> Prés humides méditerranéens de Provence (37.4)	1	2	1	1	☉ Un pastoralisme favorable à l'ouverture du milieu ☹ Une dynamique locale de fermeture ☹ Un statut de conservation sur la réserve mal connu ☹ Un risque local d'envahissement du baccharis
<b>Les mares temporaires :</b> Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés ( <i>Preslion</i> ) (22.34)	1	2	2	2	☉ Un pastoralisme ovin ou bovin favorable à l'ouverture du milieu ☹ Un rythme d'inondation/exondation localement défavorable ☹ Une pression pastorale à surveiller en période de floraison-fructification des plantes rares

Tableau 20. Récapitulatif de la valeur patrimoniale et du statut de conservation des habitats. 1=Bon État, 2= Altéré, 3=Dégradé, 4=Menacé.

En guise de synthèse, on peut proposer pour les milieux de plus forte valeur patrimoniale (niveaux A et B) un diagnostic de l'état de conservation (Tableau 20) :

- **Le coussoul**

L'habitat a fortement régressé, et aucune perte supplémentaire ne peut être tolérée mais 55 ha ont été détruits entre 2009 et 2014. Les surfaces résiduelles sont dans un bon état de conservation, proche de l'état de référence, mais l'écosystème a perdu une grande partie de sa connectivité.

- **La coustière**

Le milieu est loin de son état « naturel » de référence (futaie âgée), mais ne l'a probablement pas connu depuis plusieurs siècles. La coustière occupe la majeure partie de son aire potentielle en Crau. La gestion pastorale est favorable ; les ouvertures par débroussaillage pour la chasse ne sont pas néfastes mais sont à l'origine d'incendies fréquents.

- **Les prairies humides**

Les prairies sont maintenues en bon état par le pâturage des ovins ou des bovins. Cependant on assiste localement (ex. étang des Aulnes) à une fermeture du milieu. La dynamique du baccharis doit être surveillée et l'état de conservation sur certains sites doit être mieux évalué (Luquier, Baussenq, Beauchamp, Grosse du Sud).

- **Les mares temporaires**

Elles sont le plus souvent pâturées ce qui est globalement favorable à leur état de conservation. Localement, un pâturage excessif pendant la floraison et la fructification peut être néfaste aux plantes protégées (Coucou-marais). Le rythme d'inondation/exondation, primordial pour la persistance du milieu, est localement mal adapté (marais des Aulnes).

### A.2.4.2 La Flore

31 espèces végétales protégées ou d'intérêt patrimonial sont connues dans la réserve (Tableau 21, Figure 48). A cette liste s'ajoute *Littorella uniflora*, qui n'a pas été revue depuis plusieurs décennies. Notons que le coussoul lui-même n'abrite que peu d'espèces rares ou protégées (aucune espèce protégée au niveau national, deux espèces protégées au niveau régional).

	Statut	Nom	milieu
Protection Nationale	N, LR1, Z	<i>Asplenium sagittatum</i> (DC.) Bange	puits
	N	<i>Gratiola officinalis</i> L.	mares temporaires
	N	<i>Kickxia commutata</i>	coustière
	N, LR1, Z	<i>Leucojum aestivum</i> L.	milieux humides
	N	<i>Littorella uniflora</i> (L.) Ascherson*	mares temporaires
	N, LR1, Z	<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzmann ex Sprengel	milieux humides
	N	<i>Orchis laxiflora</i> ssp. <i>Palustris</i>	coustière
	N, Z	<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertner	mares temporaires
	N	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	mares temporaires
	N	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (C.C. Gmelin) Hegi	ripisylve
Protection Régionale	R	<i>Bupleurum semicompositum</i>	coustière
	R, Z	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	milieux humides
	R	<i>Helianthemum ledifolium</i> (L.) Miller	coustière
	R	<i>Orchis laxiflora</i> ssp. <i>laxiflora</i>	coustière
	R	<i>Vallisneria spiralis</i> L.	canaux
	R, LR2	<i>Verbena supina</i> L.	milieux humides
	R, LR1, Z	<i>Mentha cervina</i> L.	mares temporaires
	R, Z	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	puits
	R, Z	<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng subsp. <i>serotina</i>	coussoul
	R, Z	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm. in Sibth. & Sm.	canaux
	R, Z	<i>Nymphaea alba</i> L.	canaux
	R, Z	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	ripisylves
	R, Z	<i>Stipa capensis</i> Thunb.	coussoul
Autres espèces patrimoniales	Z	<i>Asphodelus ayardii</i> Jahand. & Maire	coussoul
	LR2	<i>Bufonia tenuifolia</i> L.	coussoul
	LR2, Z	<i>Hyssopus officinalis</i> ssp. <i>canescens</i>	coussoul
	LR2	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.	friches
	Z	<i>Myosorus minimus</i> L.	mares temporaires
	Z	<i>Orchis papilionacea</i> ssp. <i>expansa</i>	coustière
	LR2	<i>Polycnemum majus</i> A. Braun	friches
	LR2	<i>Sideritis endressii</i> Willk. subsp. <i>endressii</i>	coussoul
	Z	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	coussoul

Tableau 21. Espèces végétales d'intérêt patrimonial de la réserve naturelle des Coussouls de Crau. N, Protection nationale ; R, Protection régionale ; LR1, Livre Rouge National Tome 1 (espèces prioritaires) ; LR2, Livre Rouge National Tome 2 (espèces à surveiller) ; Z, Liste ZNIEFF ; \*, donnée en 1954 à l'étang du Luquier, à rechercher. Sources CBNMP 2001, Saatkamp 2003, Eco-Med 2004, Station Biologique Tour du Valat 2005.

L'essentiel du patrimoine floristique de la réserve se concentre sur des petites surfaces, essentiellement en milieu humide en bordure d'étang ou de marais (mares temporaires méditerranéennes surtout), et dans une moindre mesure en coustière. Deux ptéridophytes protégées *Asplenium sagittatum* et *A. scolopendrium*, poussent dans certains puits au milieu des coussouls.



Figure 48. Trois plantes protégées de la réserve : La Scolopendre sagittée dans un puits (à g. photo H. Michaud), la Verveine penchée (au centre, photo © LogosNet S.L.), et la Salicaire à trois bractées (à d., photo Société Botanique de France).

#### **A.2.4.2.1 Description des principales espèces**

##### **Espèces protégées en France.**

##### **- La Scolopendre sagittée (*Asplenium sagittatum* = *Phyllitis sagittata*)**

Cette fougère également appelée Langue de cerf est distribuée sur tout le pourtour méditerranéen. Elle pousse sur les parois calcaires et humides, ainsi que dans les forêts et ravins. En France, elle n'est mentionnée que dans les Bouches-du-Rhône : dans les grottes autour de Marseille et dans les puits de Crau (3 observations en 2001).

##### **- La Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*)**

Cette espèce hygrophile se développe préférentiellement en bordure de mares, d'étangs, de fossés ou de petits cours d'eau. Son aire de répartition, très vaste, couvre l'ensemble de l'Europe et une partie de l'Asie. Disséminée sur l'ensemble du territoire national, elle est partout en régression en raison de l'altération des zones humides et de la régulation des cours d'eau. Signalée à l'arrière des roselières, à l'étang des Aulnes, à la Grosse du Sud et à Coucou-marais.

##### **- La Linaire grecque (*Kickxia commutata*)**

La linaire grecque est une petite plante vivace des sols sablonneux humides, répartie dans l'ensemble du bassin méditerranéen et du littoral atlantique. En France, elle est dans toute son aire rare et menacée par la dégradation de ses biotopes. Elle est très disséminée dans le département. Elle est signalée dans les petites pelouses humides aux Aulnes, ainsi qu'à la Grosse du Sud et à Coucou-marais.

##### **- La Nivéole d'été (*Leucojum aestivum*)**

C'est une espèce qui reste abondante en Crau, comme en Camargue, mais dont les effectifs en France sont en forte régression, essentiellement en raison des travaux d'assèchement des zones humides. Cette espèce est présente localement au niveau de la roselière de l'étang des Aulnes, et en bordure de coustière (Grosse du Sud, Coucou-marais).

##### **- La Salicaire à trois bractées (*Lythrum tribracteatum*)**

C'est une petite salicaire annuelle caractéristique des zones humides ouvertes plus ou moins nitrophiles. Cette espèce s'est considérablement raréfiée en raison du drainage des zones humides, de l'intensification des pratiques agricoles et de la destruction de ses biotopes par l'urbanisation. Dans la réserve, on ne la trouve qu'autour de l'étang des Aulnes.

- L'Orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora* = *Anacamptis laxiflora*)

Cette orchidée caractérise des substrats humides tels que les prairies humides et marécageuses, les bords de ruisseau ou les suintements. Son aire de répartition très vaste s'étend des îles anglo-normandes au nord, jusqu'en Anatolie à l'est. L'espèce est partout en régression par suite de la destruction de ses biotopes et par la fermeture des milieux en déprise. C'est très largement le cas en région méditerranéenne, où les surfaces occupées par les pelouses et prairies humides ont très fortement diminué au cours des dernières décennies. Dans les Bouches du Rhône, l'espèce est essentiellement représentée en Crau humide, dans les prairies à molinie, où elle est très abondante au début du printemps. Elle est signalée aux Aulnes, à la Grosse du Sud et à Coucou-marais.

- L'Herbe de Saint-Roch (*Pulicaria vulgaris*)

Cette espèce annuelle à large distribution a fortement régressé en raison des atteintes portées aux zones humides auxquelles elle est liée. Présente dans l'ensemble du territoire national, elle est limitée, dans les Bouches du Rhône à la Crau humide et à la Camargue. Sur la réserve, elle a été identifiée aux Aulnes.

- La Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*)

Cette plante annuelle peut fleurir du mois de mai au mois d'août, les graines germant en automne et les jeunes plants survivant à l'hiver pour fleurir l'année suivante. Espèce héliophile des prairies humides, cette renoncule fréquente les espaces pionniers des prairies, généralement pâturées. Elle est très sensible au drainage des terrains et à l'enfrichement. Elle se développe en priorité sur les terrains les plus humides, où la végétation est clairsemée ou basse. Présente dans la réserve à Coucou-marais et à la Grosse du Sud.

- La Vigne sauvage ou Lambrusque (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*)

La Vigne sauvage européenne est une liane forestière, à longue durée de vie qui colonise les lisières forestières, mais qui peut aussi avoir un comportement de pionnière aux abords d'écotones forestiers. C'est une liane réputée pousser sur les arbres, mais elle semble également adaptée à la colonisation des grandes roches et murs. Elle est considérée comme l'ancêtre ou le plus proche parent sauvage des vignes cultivées contemporaines et anciennes. L'espèce a fortement régressé avec l'avancée de l'Agriculture et le recul médiéval de la forêt sauvage, puis avec l'artificialisation des forêts, le drainage et la mise en culture de zones humides enforestées qui lui ont un temps servi de refuge. Dans la réserve, quelques pieds sont suspectés dans la peupleraie de l'étang des Aulnes, mais leur détermination précise (fleurs unisexes) reste à effectuer en raison du risque de confusion avec la vigne cultivée (*V. vinifera* ssp. *vinifera*).

### **Autres espèces protégées en PACA ou d'intérêt patrimonial**

- La Menthe des cerfs (*Mentha cervina*)

La menthe des cerfs est une espèce sténoméditerranéenne occidentale. Son aire de répartition est limitée à l'Espagne, au Portugal, à la France et à l'Afrique du Nord. En France, sa distribution concerne essentiellement la région Languedoc-Roussillon. Les Bouches du Rhône et le Vaucluse constituent la limite est de répartition de l'espèce. Elle est très rare dans les Bouches du Rhône, où elle n'est connue que dans la région de Crau. La seule station se situe à l'étang des Aulnes.

- La Verveine couchée (*Verbena supina*)

C'est une espèce de milieux humides temporaires à aire de distribution méditerranéo-pontique. Elle est rarissime en France, où elle n'est connue qu'en quelques points de la Crau humide. Sur le site de l'étang des Aulnes, une

station de l'espèce a été retrouvée en 2006 au niveau de la zone de déversoir de l'étang, alors qu'elle n'était plus signalée depuis les années 1950. Avec un seul pied localisé, cette station est dans un état de conservation très précaire.

- La Laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*)

Cette espèce hygrophile a une aire de répartition très large, qui couvre l'Europe, l'Afrique du Nord, l'Amérique du Nord et l'Australie. En France, elle est présente ponctuellement dans presque tout le territoire. La laïche faux-souchet est une espèce peu fréquente dans le département des Bouches du Rhône, où elle est essentiellement connue en Crau, en Camargue et, plus rarement dans la Durance. La laïche faux souchet est très abondante à l'étang des Aulnes, en mélange dans les roselières.

- La Stipe du Cap (*Stipa capensis*)

Endémique du nord du bassin méditerranéen, il s'agit de la seule *Stipa* annuelle de la flore française. Elle est disséminée en France dans les zones chaudes généralement peu éloignées du secteur littoral. Elle est rare dans les Bouches du Rhône où seules quelques populations sont connues. Elle présente sur le domaine des Aulnes, au niveau des pelouses steppiques. Le Cefe-CNRS de Montpellier a débuté un suivi qui s'étale de 2009 à 2018 et qui a montré la grande variabilité interannuelle de l'espèce face aux précipitations du printemps. Une précaution serait de ne pas pâturer avant la floraison qui s'étale entre la mi-avril et la mi-juin selon les années.

- L'Orchis des marais (*Orchis palustris* = *Anacamptis palustris*)

L'orchis des marais se développe dans les mêmes milieux que l'orchis à fleurs lâches avec lequel il peut s'hybrider, bien que la floraison de ce dernier soit plus précoce. L'espèce est moins répandue que la précédente et pâtit des mêmes menaces : régression des zones humides et fermeture des milieux. Dans le département des Bouches du Rhône, l'orchis des marais est cité essentiellement en Crau, en Camargue et autour de l'étang de Berre, secteurs où il est assez fréquent. Il est beaucoup plus rare ailleurs. Il est signalé aux Aulnes, à la Grosse du Sud et à Coucou-marais.

#### **A.2.4.2.2 Flore cryptogamique**

Les cryptogames (mousses, hépatiques, lichens) forment un compartiment très mal connu de la biodiversité. Leur détermination très délicate, affaire de spécialistes, est un des obstacles à leur étude. Corollaire de ces difficultés, le statut de conservation de ces espèces est souvent mal connu et seules quelques espèces de mousses bénéficient d'un statut de protection. Les coussouls de Crau sont connus pour abriter deux types de communautés cryptogamiques très intéressantes :

- les cryptogames terricoles, qui se développent à la surface du sol en coussoul et en costière, essentiellement sur les « tonsures » du *Tilliaetum* (Figure 49).
- les cryptogames saxicoles, qui se développent à la surface des galets siliceux

Un inventaire de la flore cryptogame des coussouls réalisé par le bureau d'études Eco-Med en 2008, a permis de préciser la valeur de ce patrimoine (Eco-Med 2008). Cet inventaire met en particulier en valeur l'intérêt des « tonsures » disséminées dans le coussoul, en particulier dans la moitié sud de la réserve. Il souligne également le rôle prépondérant de l'acidité du sol dans la mise en place de ces communautés particulièrement originales.

	Terricoles	Saxicoles
Bryophytes	<i>Riccia papillosa</i> <i>Aschisma carniolicum</i> <i>Acaulon fontiquerianum</i> <i>Didymodon australiasiae</i> <i>Riccia lamellosa</i> <i>Riccia nigrella</i> <i>Riccia papillosa</i>	
Lichens	<i>Squamarina concrescens</i> subsp. <i>cravensis</i> <i>Toninia glaucomela</i>	<i>Caloplaca nesodes</i> <i>Caloplaca carphinea</i> <i>Thrombium aoristum</i>

Tableau 22. Flore cryptogame remarquable de la Crau. Source Eco-Med 2008.



Figure 49. Le lichen terricole *Squamarina concrescens*, dont il existe une sous-espèce endémique de la Crau (photo © ET).

### A.2.4.3 La Faune

#### A.2.4.3.1 Les Invertébrés

##### Les Arthropodes

###### *Caractéristiques de la communauté*

Les Arthropodes du coussoul ont été étudiés par Bigot et al. (1983). Ces auteurs estiment que cette communauté, dominée par des espèces méditerranéennes, est tout à fait originale en raison de son adaptation aux conditions locales.

Les Coléoptères sont très largement dominants en nombre d'espèces (voir ci-dessous). Les Arachnides, avec 35 espèces, sont également bien représentés. On compte également 14 espèces de fourmis ; les plus caractéristiques du milieu sont deux espèces granivores dites « moissonneuses », *Messor sanctus* et *M. barbarus*. Les longues colonnes d'ouvrières partant à la recherche de graines du printemps à l'automne en font des espèces particulièrement visibles dans le coussoul. Les criquets enfin constituent un groupe particulièrement abondant, avec des effectifs atteignant 60 000 individus/ha en août (voir ci-dessous).

En dehors des coussouls, la Crau est connue pour la richesse des communautés d'invertébrés aquatiques.

Les groupes ayant fait l'objet d'études détaillées sont présentés ci-dessous.

###### *Les Coléoptères*

Les coléoptères de la Crau sèche ont fait l'objet d'études scientifiques détaillées dans le cadre de la thèse de Doctorat de Sylvain Fadda (IMEP). Ces travaux ont permis de développer les connaissances sur l'organisation des communautés au sein de la Crau sèche (coussouls, friches), et de préciser le statut de plusieurs espèces d'intérêt patrimonial.

291 espèces de Coléoptères ont été capturées sur friches et coussouls au cours de ces études. La communauté de Coléoptère du coussoul est dominée par deux espèces *Asida sericea* et *Poecilus sericeus* qui totalisent près de 50% des individus capturés sur coussoul. Les Coléoptères des autres milieux (coustière...) n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques en Crau.

La Crau est connue pour abriter un Buprestidé particulier, l'Acméodère de l'onopordon ou Bupreste de Crau *Acmaeoderella* (*Euacmaeoderella*) *cyanipennis perroti* (Schaefer 1949). L'espèce *A. cyanipennis* est présente en Espagne et Sardaigne. La sous-espèce *perroti* est endémique de Provence (Figure 50). Elle a longtemps été considérée endémique de la Crau même, mais a été récemment contactée dans les Alpilles et sur le plateau de l'Arbois (Eco-Med 2004).



Figure 50. L'Acméodère de l'onopordon ou Bupreste de Crau *Acmaeoderella cyanipennis perroti* sur une fleur de Chardon d'Illyrie *Onopordum illyricum* (Photo Y. Braud).

*A. c. perroti* se développe sur une plante-hôte, le Chardon d'Illyrie *Onopordum illyricum* (souvent appelé Chardon des ânes). Ce gros chardon est très abondant en Crau : il pousse en grandes populations à proximité des bergeries et points d'eau, où il profite des fortes teneurs en azote. Les adultes de bupreste sont observés sur la fleur en juin et juillet. Les larves se développent vraisemblablement dans les tiges de la plante, mais la biologie et l'écologie de cette espèce restent très mal connues. Une première prospection extensive a été menée en Crau sèche en 2007 (Figure 51). Le Bupreste de l'onopordon a été détecté dans seulement 30 populations d'*Onopordum illyricum* sur 141 populations prospectées (21%). L'espèce est détectée sur toute la Crau, aussi bien dans de grandes populations de chardon que dans des petites. Le faible taux de découverte semble résulter en partie du fait que le bupreste n'est visible sur les fleurs que dans des conditions météorologiques optimales : forte ensoleillement, vent nul températures élevées. Le bupreste est donc certainement plus abondant que ne le laisse penser la prospection de 2007, et de nouvelles prospections devront être réalisées les années suivantes. Pour autant, quelques grandes populations de chardon suivies depuis plusieurs années n'ont jamais révélé de population de bupreste, comme par exemple celle de la bergerie du Terme Blanc.

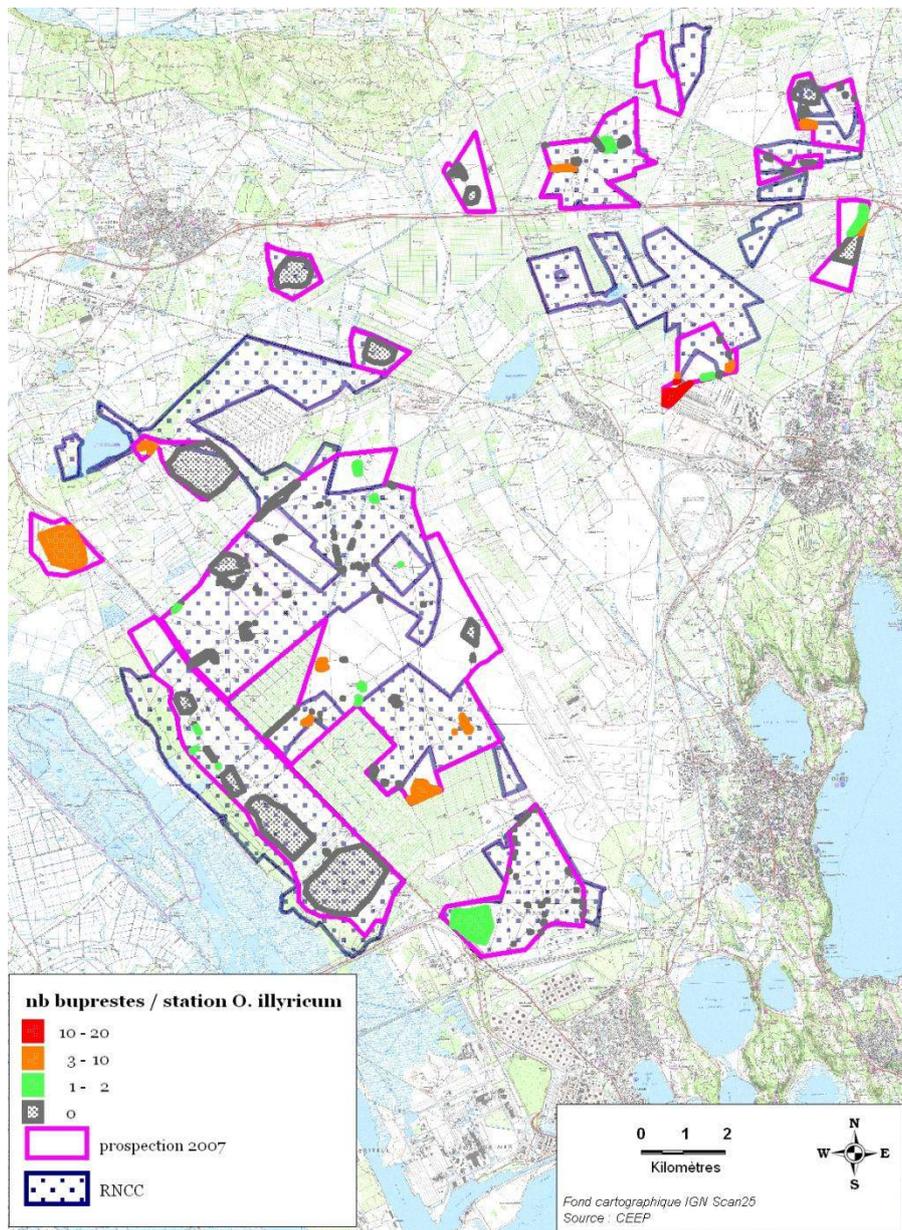


Figure 51. Cartographie des populations d'*Onopordum illyricum* prospectées en 2007, et de la distribution du Bupreste de Crau *Acmaeoderella cyanipennis perroti*. Données CEN PACA

D'autres Coléoptères revêtent une valeur patrimoniale importante (Tableau 23). On citera par exemple :

- *Amphimallon ruficornis*, petit hanneton aux moeurs méconnues ;
- *Pleurodirus aquisextanus*, petit charançon rare et localisé signalé pour la première fois en Crau par Fadda (2003) ;
- *Merophysia formicaria* appartient à la famille des *Lathridiidae*, c'est une espèce myrmécophile vivant dans les nids d'*Aphaenogaster* dont l'aire de répartition est très mal renseignée.
- *Vesperus luridus* (*Vesperidae*), en bordure d'aire de répartition, n'avait pas été rencontré en France depuis 80 ans. Ce coléoptère radicicole, autrefois considéré comme un ravageur pour les vignobles du sud-est de la France, il ne subsiste plus aujourd'hui qu'en Italie.

- *Myriochile melancholica* est une Cicindèle contactée pour la première fois en Crau en 2003, et qui n'était pas connue en France continentale (Braud, Y. 2003). Elle a été observée le long du canal de Vergière en 2014 (Bence pers. com.).

Famille	Espèces	n	Famille	Espèces	n
Aphodiidae	<i>Eudolus quadriguttatus</i> (Herbst 1783)	1	Cicindelidae	<i>Myriochile melancholica</i>	0
Buprestidae	<i>Acmaeoderella perroti</i> (Schaefer 1949)	0	Dasytidae	<i>Dolichosoma simile</i> (Brullé 1832)	6
	<i>Anthaxia cyanescens</i> Gory 1841	3	Endomychidae	<i>Merophysia formicaria</i> Lucas 1852	80
	<i>Cylindromorphus parallelus</i> Fairmaire 1859	3	Histeridae	<i>Haeterius ferrugineus</i> (Olivier 1789)	1
	<i>Habroloma triangulare</i> (Lacordaire 1835)	1		<i>Hister grandicollis</i> Illiger 1807	1
	<i>Sphenoptera gemmata</i> (Olivier 1790)	15		<i>Saprinus maculatus</i> (Rossi 1792)	0
	<i>Trachys goberti</i> Gozis 1889	1	Hydrophilidae	<i>Helophorus porculus</i> Bedel 1881	2
Carabidae	<i>Calosoma maderae</i> (Fabricius 1775)	1	Lathridiidae	<i>Cholovocera formicaria</i> (Motschulsky 1838)	59
	<i>Dinodes decipens</i> (L. Dufour 1820)	45	Malachiidae	<i>Pelochrus pallidulus</i> (Erichson 1840)	54
	<i>Harpalus pygmaeus</i> Dejean 1829	2	Melolonthidae	<i>Amphimallon ruficornis</i> (Fabricius 1775)	51
	<i>Zabrus ignavus</i> Csiki 1907	13		<i>Rhizotrogus cicatricosus</i> Mulsant 1842	45
Cerambycidae	<i>Vesperus luridus</i> (Rossi 1794)	16	Oedemariidae	<i>Oedemera crassipes</i> Ganglbauer 1881	30
Cryptophagidae	<i>Hypocopus latridioides</i> (Motschulsky 1839)	1	Scydmaenidae	<i>Euconus chrysocomus</i> (Saulcy 1864)	4
Curculionidae	<i>Coniocleonus excoriatus</i> (Gyllenhal 1834)	1	Staphylinidae	<i>Astrapaeus ulmi</i> (Rossi 1790)	2
	<i>Conorhynchus mendicus</i> (Gyllenhal 1834)	1			
	<i>Cycloderes guinardi</i> (Jacquelin du Val 1852)	27			
	<i>Entomoderus impressicollis colasi</i> (Roudier 1954)	2			
	<i>Gronops lunatus</i> (Fabricius 1775)	3			
	<i>Pachycerus segnis</i> (Germar 1824)	1			
	<i>Phridiuchus spilmani</i> Warner 1969	30			
	<i>Pleurodirus aquisextanus</i> (Abeille 1904)	9			
	<i>Pseudocleonus grammicus</i> (Panzer 1789)	26			
	<i>Rhabdorrhynchus seriegranosus</i> Chevrolat 1873	4			
	<i>Styphlus penicillus</i> Schoenherr 1826	1			
	<i>Tychius lineatulus</i> Stephens 1831	8			

Tableau 23. Espèces de Coléoptères d'intérêt patrimonial recensées dans la réserve naturelle. n = nombre total d'individus capturés. Données S. Fadda (IMEP-CNRS), Eco-Med, CEN PACA.

Les Coléoptères coprophages consistent une communauté qui a été étudiée pour la première fois en Crau au printemps et à l'automne 2012 (Tatin *et al.* 2014). Un total de 24 espèces a été identifié dont 4 sont emblématiques (Tableau 24). Parmi elles, *Gymnopleurus flagellatus* est un Scarabaeinae méditerranéen dont les populations sont en réduction depuis quelques années. L'abondance et la richesse de cette communauté est faible pour un site abritant 35 à 40 000 brebis entre mars et juin. Pourtant, l'échantillonnage a été réalisé sur des places de pâturage n'utilisant pas les produits phytosanitaires les plus létaux. L'écologie des bousiers en Crau devrait être étudiée car le mode transhumant du pâturage et l'aridité de cet écosystème pourrait expliquer ces caractéristiques inattendues.

		Printemps	Automne
Composition	Scarabaeinae	35%	82%
	Aphodiinae	65%	18%
Nombre d'espèces		13	17
Effectif total		141	1186
<b>Aphodiinae</b>			
	<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)	19	
	<i>Ammonoecius elevatus</i> (Olivier, 1789)		3
	<i>Aphodius foetidus</i> (Herbst, 1783)	28	71
	<i>Bodilus ictericus ghardimaouensis</i> (Balthasar, 1929)		135
	<i>Calamosternus granarius</i> (Linnaeus, 1767)	22	
	<i>Eudolus quadriguttatus</i> (Herbst, 1783)	11	
	<i>Euorodalus paracoenosus</i> (Balthasar & Hrubant, 1960)	11	1

	Printemps	Automne
<i>Labarrus lividus</i> (Olivier, 1789)	1	
<i>Otophorus haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)		1
<i>Sigorus porcus</i> (Fabricius, 1792)		2
<i>Subrinus sturmi</i> (Harold, 1870)		4
<b>Scarabaeinae</b>		
<i>Copris hispanus</i> (Linnaeus, 1764)*		1
<i>Euoniticellus fulvus</i> (Goeze, 1777)	1	17
<i>Euoniticellus pallipes</i> (Fabricius, 1798)*		2
<i>Gymnopleurus flagellatus</i> (Fabricius, 1787)*	4	
<i>Onthophagus emarginatus</i> Mulsant & Godart, 1842		45
<i>Onthophagus furcatus</i> (Fabricius, 1781)	3	848
<i>Onthophagus lemur</i> (Fabricius, 1781)	3	1
<i>Onthophagus maki</i> (Illiger, 1803)	1	
<i>Onthophagus opacicollis</i> Reitter, 1893		26
<i>Onthophagus ruficapillus</i> Brullé, 1832	2	
<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759)		8
<i>Onthophagus vacca</i> (Linnaeus, 1767)	35	17
<i>Scarabaeus laticollis</i> Linnaeus, 1767*		4

Tableau 24 : Composition, richesse (nombre d'espèces), et effectif de chaque espèce au printemps et en automne 2012.\* espèces emblématiques

### Les Odonates

Les Odonates ou Libellules sont des insectes inféodés aux milieux aquatiques dans lesquels se développent leurs larves pendant deux ou trois ans. Leur présence en Crau est intimement liée à l'irrigation des espaces cultivés périphériques et à la qualité des eaux de la nappe phréatique.

Sur 83 espèces connues en France métropolitaine, la faune de Crau compte 60 espèces (72%), ce qui en fait un pôle de diversité biologique exceptionnel pour ce groupe.

A lui seul, le canal de Vergière abrite 49 espèces (Tableau 25). Ce site est de renommée internationale : il présente en effet la plus grande diversité de libellules par unité de surface en Europe. Ce canal d'assainissement prend sa source dans le camp militaire de Baussenq. Il draine la zone des anciens marais du même nom dont il subsiste quelques vestiges dans la partie sud-est du camp. Les rejets plus ou moins polluants qui affectent les autres canaux de Crau semblent l'avoir épargné. La partie de ce canal qui longe les terrains de Peau de Meau a été fortement remaniée à la fin des années 1990 par un curage excessif total entraînant une chute brutale de la diversité. Aujourd'hui on observe une recolonisation progressive du milieu. Il sera donc nécessaire d'envisager des mesures de gestion indispensables au maintien de la remarquable diversité odonatologique de ce canal. La création d'un périmètre de protection pourrait également être envisagée dans la partie amont du canal afin de protéger son alimentation.

<b>Aeshnidae</b>			<b>Lestidae</b>		
<i>Aeshna affinis</i>	Aeshne affine	V	<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	V
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeshne bleue		<i>Lestes barbatus</i>	Leste sauvage	
<i>Aeshna isocèles</i>	Aeshne isocèle	V	<i>Lestes macrostigma</i>	Leste à grands ptérostigmas	
<i>Aeshna mixta</i>	Aeshne mixte	V	<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	V	<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	V	<i>Lestes viridis</i>	Leste vert	
<i>Boyeria irene</i>	Aeshne paisible		<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	V
<i>Brachytron pratense</i>	Aeshne printanière	V	<b>Libellulidae</b>		
<i>Hemianax ephippiger</i>	Anax porte-selle	V	<i>Crocothemis erythraea</i>	Libellule écarlate	V

<b>Aeshnidae</b>			<b>Lestidae</b>		
<b>Calopterygidae</b>			<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Caloptéryx méditerranéen	V	<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	V
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	V	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre tâches	V
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	V	<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthetrum à stylets blancs	V
<i>Calopteryx xanthostoma</i>	Caloptéryx Ouest méditerranéen	V	<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthetrum brun	V
<b>Coenagrionidae</b>			<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthetrum réticulé	V
<i>Cercion lindenii</i>	Agrion à longs cercoïdes	V	<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthetrum bleuisant	V
<i>Ceriagrion tenellum</i>	Agrion délicat	V	<i>Oxygastra curtisii</i>	Cordulie à corps fin	V
<i>Coenagrion caerulescens</i>	Agrion bleuâtre	V	<i>Sympetrum danae</i>	Sympétrum noir	
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	V	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sympétrum à corps déprimé	V
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	V	<i>Sympetrum flaveolum</i>	Sympétrum jaune d'or	V
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion gracieux	V	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum à nervures rouges	V
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon	V	<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	V
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	V	<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Sympétrum du Piémont	V
<i>Erythromma viridulum</i>	Naïade à corps vert	V	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum rouge sang	V
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	V	<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum à côté strié	V
<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	V	<i>Sympetrum vulgatum</i>	Sympétrum vulgaire	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	V	<b>Platycnemidae</b>		
<b>Cordulegasteridae</b>			<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	V
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastré annelé	V	<i>Platycnemis latipes</i>	Agrion blanchâtre	V
<b>Gomphidae</b>			<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	V
<i>Gomphus flavipes</i>	Gomphe à pattes jaunes				
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphus gentil	V			
<i>Gomphus simillimus</i>	Gomphus similaire	V			
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gomphus très commun				
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphus à pinces	V			
<i>Onychogomphus uncatus</i>	Gomphus à crochets	V			
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpentini	V			

Tableau 25. Liste des Odonates de la Crau sèche. V=présent au Canal de Vergière. Synthèse CEN PACA.

Espèces d'intérêt patrimonial :

- **L'Agrion de Mercure** (Figure 52) : exigeante sur la qualité de l'eau et très sensible à la pollution organique, cette petite libellule trouve en Crau de nombreux habitats favorables à son développement grâce à la qualité et la puissance de la nappe phréatique. C'est certainement un bon indicateur de l'état de conservation des habitats, notamment lorsqu'il existe une bonne population reproductrice sur un site. Certaines plantes aquatiques, comme de Potamot coloré, sont également de bons indicateurs. C'est particulièrement le cas du canal de Vergière. C'est une espèce relativement répandue sur le territoire national et la basse vallée du Rhône abrite les plus grosses populations françaises, voir Européennes. Malgré une relative prospérité chez nous, cette espèce reste classée « vulnérable » sur la liste rouge des espèces menacées dans le monde. Elle est listée à l'Annexe II de la Directive Habitats.

- **La Cordulie à corps fin** : cette espèce est plutôt caractéristique des belles rivières claires et dynamiques des massifs cévenols. Aussi il est intéressant de voir subsister des populations, même réduites, dans des canaux en plaine. C'est un indicateur de « relative qualité » pour des habitats qui paraissent déjà dégradés. Les plus grosses populations françaises se trouvent situées sur les cours d'eau du Sud du massif central où il peut être abondant localement. Des populations plus restreintes sont connues dans certains grands lacs ou fleuves comme le Rhône et les canaux alimentés par les fleuves. Globalement, si la population de Crau humide est certainement la plus importante du département des Bouches-du-Rhône, elle est peu abondante et fragile. Cette espèce reste classée « vulnérable » sur la liste rouge des espèces menacées dans le monde. Elle est listée à l'Annexe II de la Directive Habitats

- **l'Agrion bleuâtre.** C'est une espèce localisée uniquement présente dans l'Ouest du bassin méditerranéen, notamment au Maroc. En France, les principales populations sont liées à la Durance et à quelque uns de ses affluents. Elle est globalement considérée comme « très rare, excessivement localisée ». Dans la plaine de la Crau, le canal de Vergière est la principale localité. La Crau abrite la plus belle population française de cette libellule qui est également rare en Italie et en Espagne.

- **l'Agrion mignon.** C'est une espèce assez largement répandue autour de la Méditerranée et relativement fréquente en France, mais son identification est particulièrement délicate. Elle est classée sur la Liste Rouge des odonates menacés comme une "espèce localisée ou disséminée, dont les effectifs sont assez faibles".

- **le Gomphe similaire.** Cette espèce ouest-européenne semble avoir disparu de Belgique, d'Allemagne et de Suisse, et n'est fréquente qu'en France et en Espagne. Ce gomphe est présent en populations localement importantes sur la plupart des canaux courants dans la Crau. Il se reproduit notamment sur l'ensemble du canal de Vergière. Il est vraisemblable que la population des Bouches-du-Rhône soit la plus importante d'Europe.

- **le Sympétrum à corps déprimé.** Les sympétrum sont des libellules possédant généralement une répartition très large et des populations relativement fluctuantes. En Europe de l'Ouest, le Sympétrum à corps déprimé est généralement rare et localisé. Il est menacé de disparition en Belgique, Pays-Bas et en fort déclin en Allemagne, Autriche, Suisse. En France, l'essentiel de sa population est centrée autour de l'axe de la Vallée du Rhône. Les populations de Crau et de Camargue, où il est largement répandu avec des effectifs parfois importants, sont certainement les plus importantes d'Europe.

- **le Sympétrum du Piémont.** En France, limite occidentale l'aire de distribution de cette espèce, deux noyaux de populations seulement sont connus : « Axe Doubs et Jura », et « Axe Vallée de la Durance » où elle est plus abondante. C'est une espèce exclusivement liée aux habitats alluviaux et aux canaux d'irrigation.



Figure 52. L'Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*, l'une des libellules d'intérêt patrimonial de la réserve. Photo ©JMFaton.

## Les Lépidoptères

Un inventaire des Macrolépidoptères est en cours de réalisation par une équipe de bénévoles du CEN PACA, MM. Philippe Bachelard et Daniel Morel. Cet inventaire constitue une extension des prospections effectuées par ces auteurs sur la propriété du Mas du Moulin à Saint-Martin de Crau. Quelques précisions peuvent être données sur la prospection de ce site, situé en limite de la réserve (près de l'étang des Aulnes).

328 espèces de Lépidoptères y ont été recensées. C'est une richesse spécifique tout à fait appréciable au regard du nombre de prospections réalisées et de la surface échantillonnée. Il faut noter la présence de 15 taxons patrimoniaux ou remarquables dont 3 sont évalués comme « Vulnérable » sur la Liste Rouge nationale (Tableau 26).

Espèce	Espèce localisée en France	Protection nationale	Dir. « Habitats »	Conv. Bern	Liste rouge nationale
<b>Hesperiidae</b>					
<i>Carcharodus boeticus</i>	X				Vulnérable
<b>Papilionidae</b>					
<i>Zerynthia polyxena</i>		X	Ann. IV	Ann. II	Vulnérable
<b>Nymphalidae</b>					
<i>Hyponephele lupina</i>	X				Vulnérable
<b>Arctiidae</b>					
<i>Eilema pseudocomplana</i>	X				
<i>Eucharia festiva</i>	X				
<b>Geometridae</b>					
<i>Microloxia herbaria</i>	X				
<i>Eucrostes indigenata</i>	X				
<i>Xenochlorodes beryllaria</i>	X				
<i>Scopula rubellata</i>	X				
<i>Compsoptera jourdanaria</i>	X				
<b>Noctuidae</b>					
<i>Eublemma amoena</i>	X				
<i>Metachrostis velox</i>	X				
<i>Metopoceras felicina</i>	X				
<i>Ulochlaena hirta</i>	X				
<i>Cladocerotis optabilis</i>	X				

Tableau 26. Liste des Lépidoptères patrimoniaux et remarquables en Crau. Données Morel & Bachelard et CEN PACA.

Dans l'état actuel des connaissances, la Diane *Zerynthia polyxena* (Figure 53) est le seul Lépidoptère protégé recensé dans la réserve. Elle est connue dans la Coustière du Coucou, où sa plante-hôte *Aristolochia rotunda* est abondante (Saatkamp 2003). Une grande partie de la station a été détruite par un incendie en septembre 2007.

Parmi les espèces localisées, on notera par exemple la présence de la Noctuelle pluviophile *Ulochlaena hirta* (Figure 53). Seul le mâle est généralement observé, car la femelle est dépourvue d'ailes et se tient au pied des herbes. L'aire de distribution de cette espèce en Europe de l'ouest se limite à l'Italie, à la France et aux pays de l'ex-Yougoslavie. En France, elle n'est connue qu'en Provence, et la population de Crau contient vraisemblablement l'essentiel de l'effectif national.



Figure 53. Deux Lépidoptères patrimoniaux de la réserve naturelle : la Diane *Zerynthia polyxena* (photo JL Henz) et la Noctuelle pluvieuse *Ulochlaua hirta* (photo D Morel).

### *Les diptères*

Une étude sur les Tabanidae réalisée par l'Université Paul Valéry de Montpellier dans le cadre d'une thèse de doctorat sur la lutte contre ces insectes piqueurs (Baldachino 2014), a permis d'inventorier 14 espèces présentes sur, et en bordure, des coussouls.

## Les Orthoptères

Le peuplement d'Orthoptères des coussouls est caractérisé à la fois par une forte diversité spécifique et par l'abondance des communautés. Certaines années, les densités de criquets, en été, sont frappantes pour le visiteur. De ce fait ils constituent une grande part de l'alimentation de tous les insectivores du coussoul, et plus particulièrement pour les oiseaux.

Le coussoul est par ailleurs connu comme le étant l'un des derniers foyers acridien grégarigène de France métropolitaine. Les plus importantes pullulations et invasions de Criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* ont été enregistrées en 1918-1922 et 1942-1947. En 1921, l'invasion a ravagé 35 000 ha, malgré l'intervention de l'armée et la pulvérisation de 130 000 litres d'insecticide à base de crésyl et de 200 tonnes d'appâts empoisonnés à l'arsenic (Léonide 1983). Aucune pullulation d'importance n'a été enregistrée depuis cette date cependant elle ne reste pas impossible.

Les criquets sont herbivores, et entrent donc directement en compétition avec les ovins pour l'exploitation de la ressource en herbe. En général, on rencontre donc les plus grandes abondances dans les secteurs les moins pâturés.

La communauté d'Acridiens (Criquets) des coussouls a été étudiée en détail par Antoine Foucart dans les années 1990 (Foucart 1997). Par la suite, une autre étude sur les « orthoptéroïdes » en général a été menée dans le programme LIFE-Nature Crécerellette (Braud, 2000-2002). Ces deux études permettent de dresser un inventaire exhaustif des Orthoptères du coussoul.

On dénombre en Crau sèche 41 espèces d'Orthoptères vrais (Tableau 27) : 27 espèces de *Caelifera* (Criquets) et 14 espèces d'*Ensifera* (Sauterelles et Grillons). Les criquets sont plus particulièrement abondants dans les coussouls, tandis que les sauterelles préfèrent les milieux plus fermés, buissonnants. Aux Orthoptères s'ajoutent diverses espèces d'orthoptéroïdes, dont 4 espèces de Mantes (Tableau 27). Sur le territoire global de la réserve, il y a certainement beaucoup plus d'espèces, notamment en relation avec les peuplements des habitats mésophiles ou humides autour de l'étang des Aulnes.



Figure 54 : Imago femelle de Criquet rhodanien *Prionotropis hystrix rhodanica*. Photo A. Wolff.

ORTHOPTERES	
<p style="text-align: center;"><u>Caelifères</u></p> <p style="text-align: center;"><b>Pamphagidae Akicerinae</b></p> <p><i>Prionotropis hystrix rhodanica</i> Uvarov, 1923</p> <p style="text-align: center;"><b>Catantopidae Calliptaminae</b></p> <p><i>Calliptamus italicus</i> (Linné, 1758)</p> <p><i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)</p> <p><i>Calliptamus wattenwylanus</i> Pantel, 1897</p> <p style="text-align: center;"><b>Catantopidae Catantopinae</b></p> <p><i>Pezotettix giornai</i> (Rosi, 1794)</p> <p style="text-align: center;"><b>Acrididae Acridinae</b></p> <p><i>Acrida ungarica mediterranea</i> Dirsh, 1949</p> <p style="text-align: center;"><b>Acrididae Oedipodinae</b></p> <p><i>Locusta migratoria cinerascens</i> (Fabricius, 1781)</p> <p><i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)</p> <p><i>Oedipoda charpentieri</i> Fieber, 1853)</p> <p><i>Oedipoda caerulescens</i> (Linné, 1758)</p> <p><i>Oedipoda germanica</i> (Latreille, 1804)</p> <p><i>Sphingonotus caeruleus</i> (Linné, 1767)</p> <p><i>Acrotylus fischeri</i> Azam, 1901</p> <p><i>Aiolopus puissanti</i> Defaut, 2005</p> <p><i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)</p> <p><i>Paracinema tricolor bisignata</i> (Charpentier, 1825)</p> <p style="text-align: center;"><b>Acrididae Gomphocerinae</b></p> <p><i>Ramburiella hispanica</i> (Rambur, 1838)</p> <p><i>Dociostaurus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)</p> <p><i>Dociostaurus genei</i> (Ocskay, 1832)</p> <p><i>Dociostaurus jagoi</i> Soltani, 1978</p> <p><i>Omocestus petraeus</i> (Brisout, 1855)</p> <p><i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)</p> <p><i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)</p> <p><i>Stenobothrus festivus</i> (Bolivar, 1887)</p> <p><i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)</p> <p><i>Euchorthippus pulvinatus gallicus</i> Maran, 1957</p> <p><i>Euchorthippus chopardi</i> Descamps, 1968</p>	<p style="text-align: center;"><u>Ensifères</u></p> <p style="text-align: center;"><b>Tettigoniidae Phaneropterinae</b></p> <p><i>Phaneroptera nana</i> Fieber (1853)</p> <p><i>Tylopsis lilifolia</i> (Fabricius, 1793)</p> <p style="text-align: center;"><b>Tettigoniidae Tettigoniinae</b></p> <p><i>Tettigonia viridissima</i> Linné, 1758</p> <p style="text-align: center;"><b>Tettigoniidae Decticinae</b></p> <p><i>Decticus albifrons</i> (Fabricius, 1775)</p> <p><i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778)</p> <p><i>Platycleis intermedia</i> (Serville, 1839)</p> <p><i>Platycleis affinis</i> Fieber (1853)</p> <p><i>Platycleis falx</i> (Fabricius, 1775)</p> <p><i>Platycleis tessellata</i> (Charpentier, 1825)</p> <p><i>Pholidoptera femorata</i> (Fieber, 1853)</p> <p style="text-align: center;"><b>Tettigoniidae Saginae</b></p> <p><i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771)</p> <p style="text-align: center;"><b>Gryllidae Oecanthinae</b></p> <p><i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)</p> <p style="text-align: center;"><b>Gryllidae Gryllinae</b></p> <p><i>Gryllus campestris</i> Linné (1758)</p> <p><i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)</p>
<p><b>EMBIOPTERES</b></p> <p><i>Haploembia solieri</i> Rambur, 1842</p>	<p><b>BLATTOPTERES</b></p> <p><i>Ectobius pallidus</i> (Olivier, 1789)</p>
<p><b>DERMAPTERES</b></p> <p><i>Forficula auricularia</i> Linné, 1758</p> <p><i>Euborellia moesta</i> Géné, 1839</p>	<p><b>MANTOPTERES</b></p> <p><i>Ameles decolor</i> (Charp., 1825)</p> <p><i>Mantis religiosa</i> Linné, 1758</p> <p><i>Iris oratoria</i> Linné, 1758</p> <p><i>Empusa pennata</i> Thunberg, 1815</p>

Tableau 27. Liste des Orthoptères et orthoptéroïdes connus en Crau sèche. Données Foucart 1997, Braud 2000 et Becker 2007. Synthèse CEN PACA.

La Crau abrite un taxon endémique, le **Criquet rhodanien** *Prionotropis hystrix rhodanica*. (Figure 55). C'est une espèce protégée en France depuis 1976. Il a longtemps été considéré comme une sous-espèce proche du Criquet hérisson *P. h. azami* (présent dans toute la Provence), mais de récentes études génétiques (Streiff et al. 2005) suggèrent que ces deux taxons ne sont pas significativement différenciés d'un point de vue génétique, même si le Criquet rhodanien est morphologiquement bien identifiable. Cette étude montre par contre que les *Prionotropis* de France sont bien différenciés de la troisième « sous-espèce », *P. h. hystrix*, qui vit en Croatie. Le *Prionotropis* de France (Criquet hérisson et Criquet rhodanien) pourrait donc être considéré comme une espèce à part entière endémique de Provence (*Prionotropis azami*), distincte de l'espèce Croate (*Prionotropis hystrix*).

Le Criquet rhodanien ou Criquet de Crau n'a été découvert qu'en 1921 pendant la pullulation de Criquet marocain en Crau. C'est une espèce dite « brachyptère » : ses ailes atrophiées ne lui permettent pas de voler. L'espèce est très précoce, les premières larves émergent en avril et les imagos sont visibles dès le mois de juin. On le trouve dans les coussouls vierges, plutôt dans les secteurs peu pâturés où la Brachypode rameux est abondant.

L'espèce fait l'objet d'études détaillées depuis 1990 par l'équipe d'Antoine Foucart au CIRAD de Montpellier et plus récemment par l'équipe de Réjane Streiff de l'INRA de Montpellier qui a étudié la génétique et la dynamique des populations (Figure 55). Le Criquet rhodanien reste malgré tout très difficile à étudier en raison de sa rareté et de son comportement très discret.

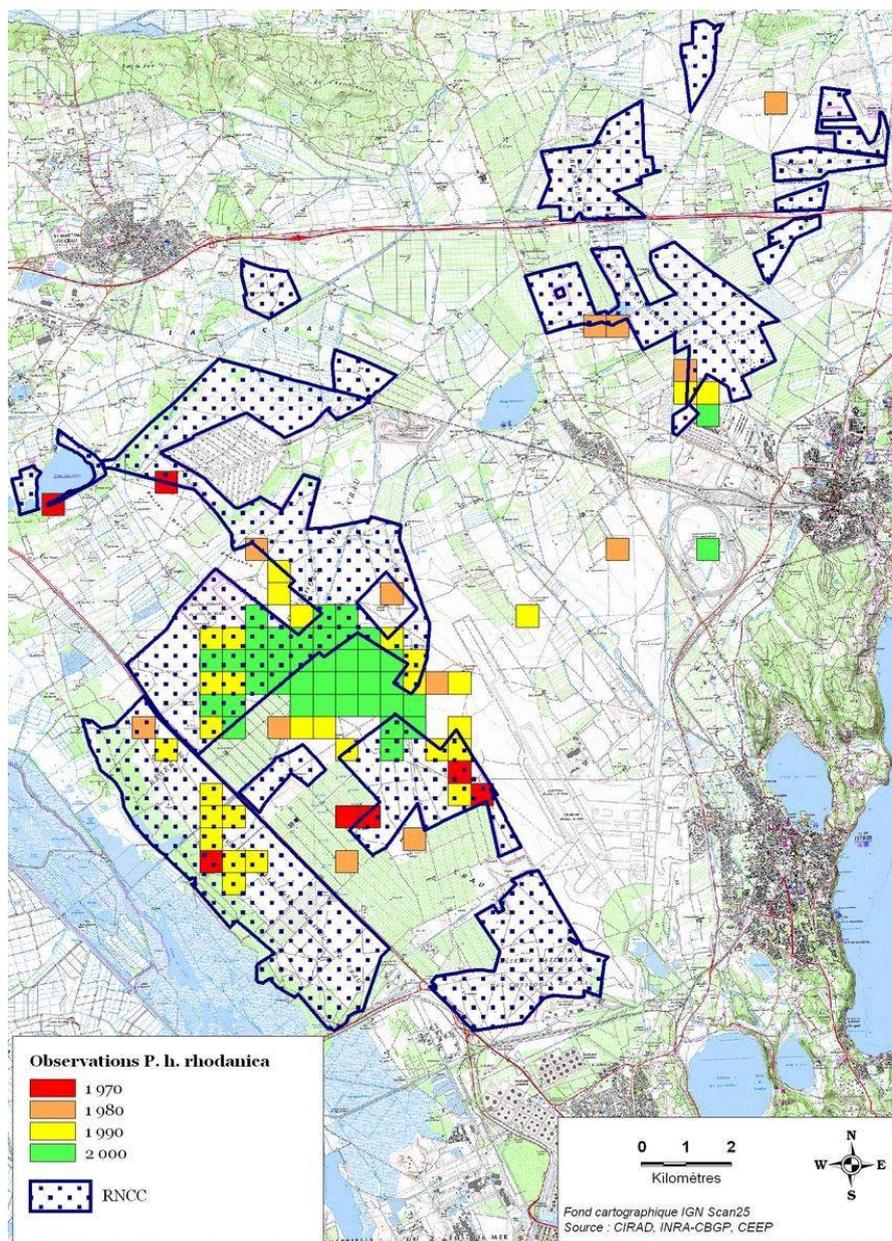


Figure 55. Distribution historique du Criquet rhodanien *Prionotropis hystrix rhodanica* en Crau. Les couleurs indiquent la décennie de dernière observation par carré de 500 x 500 m. Données CIRAD, INRA-CBGP, CEN PACA.

Parce qu'il est incapable de voler, le Criquet rhodanien est considéré comme l'une des espèces les plus sensibles à la fragmentation du coussoul. Les imagos ne parcourent en moyenne qu'une cinquantaine de mètres au cours de leur vie, et sont incapables de franchir des obstacles tels que routes ou canaux. Les coussouls isolés ne

permettent donc pas d'échanges entre populations, et ne peuvent pas être recolonisés en cas d'extinction accidentelle de la population locale. De fait, le Criquet rhodanien est aujourd'hui absent de la plupart des coussouls isolés du nord-est et du sud-ouest de la Crau, où il était pourtant connu auparavant (Figure 55). D'autres populations ont disparu suite à la mise en culture des sites (populations de Cossure et de Valigne).

L'étude de la distribution de la population sur les coussouls réalisée entre 2012 et 2014 atteste d'une diminution drastique de la population puisqu'elle n'a pu détecter que 4 noyaux de population (Figure 56). Celui présent sur le site de Calissane a fait l'objet d'une attention particulière, ce qui a permis d'éviter la destruction partielle du noyau et de faire une estimation de la taille de population. Il s'agit de la sous-population la plus importante actuellement : 200 adultes/ha (Schuld 2013). Les causes de disparition restent inconnues mais des pistes se dégagent, notamment celle de la prédation par les hérons gardes-bœufs (Schmitt 2014). Ses exigences écologiques sont encore floues mais il semble qu'elle ne réside pas spécialement dans la structure du coussoul (hors effet du pâturage). Sa tolérance aux températures élevées semble supérieure à la moyenne des Orthoptères et engendre un comportement de thermorégulation actif (Siebel 2013).

Une stratégie pour la conservation de cette espèce a été rédigée en collaboration avec l'IUCN en 2014 (Hochkirch *et al.* 2014). Son statut de conservation a été évalué comme « en danger critique » sur la Liste Rouge mondiale.

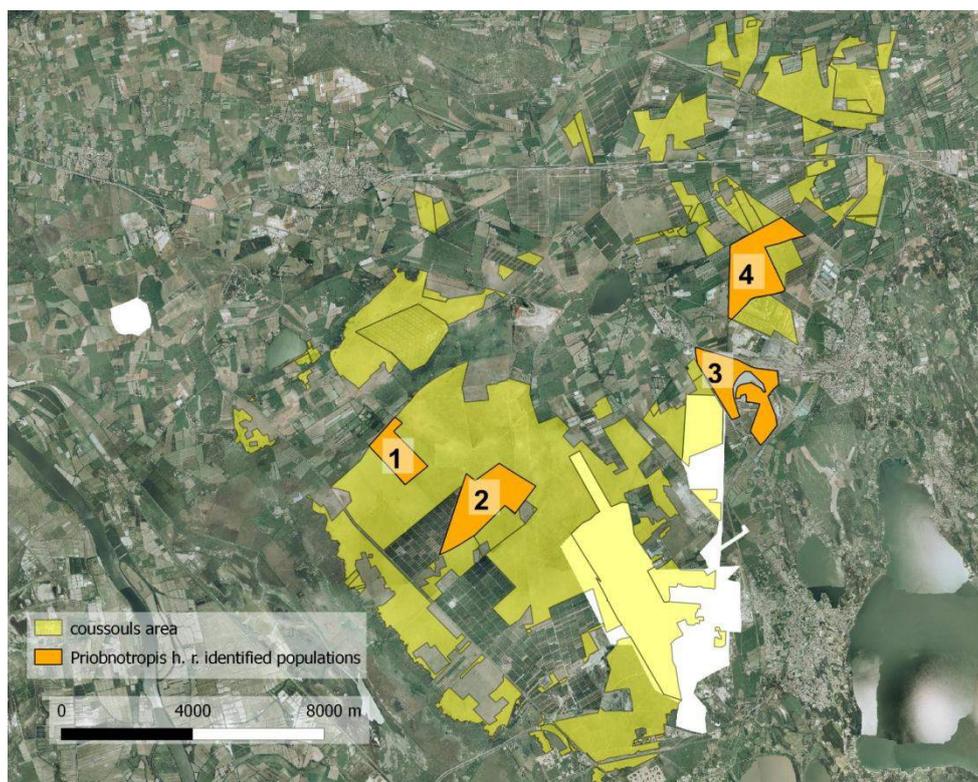


Figure 56 : Les quatre populations de criquets de Crau identifiées en 2012 et 2013 (1: Peau de Meau; 2: Grand carton; 3: autodrome BMW; 4: Calissane).

### *Autres Arthropodes remarquables du coussoul*

Quelques espèces emblématiques du coussoul méritent d'être mentionnées même si elles ne présentent pas d'intérêt patrimonial majeur :

- La Lycose de Narbonne *Lycosa narbonensis* est très abondante dans le coussoul, où son large terrier à l'entrée tapissée de soie est facilement repérable. Cette tarentule insectivore est l'une des plus grosses araignées de France continentale, elle atteint 3 cm de long. La femelle transporte avec elle son cocon lors de ses déplacements. A l'éclosion, les petits restent sur le dos de leur mère durant deux semaines avant de se laisser disperser par le vent au bout d'un fil de soie. *L. narbonensis* est exclusivement méditerranéenne. En France, elle remonte la vallée du Rhône jusqu'à Montélimar, elle est également présente dans le sud du massif central et reste très rare à l'est du Var.
- Le Scolopendre méditerranéen *Scolopendra cingulata* est un Chilopode (mille-pattes) pouvant atteindre 15 cm de long. Prédateur insectivore nocturne, il passe ses journées à l'abri sous les galets. Le scolopendre est relativement agressif et sa piqûre est particulièrement douloureuse.
- Le Scorpion languedocien *Buthus occitanus*, autrefois répandu dans le coussoul, semblerait avoir disparu. Aucun spécimen n'a été observé en Crau depuis les années 1970.
- Une fourmi nocturne *Goniomma hispanicum* a été détectée pour la première fois lors d'une étude sur le régime alimentaire du Lézard ocellé en 2010 (Chapelin-Viscardi *et al.* 2013).

### **Autres invertébrés**

#### *Les invertébrés aquatiques*

Les milieux aquatiques d'eau douce abritent des écosystèmes très complexes, où l'ensemble d'une chaîne trophique peut être représentée dans quelques centimètres cube d'eau. Les macroinvertébrés constituent l'essentiel de la faune aquatique visible). Ils sont représentés par plusieurs groupes taxonomiques (Insectes, Crustacés, Mollusques, Vers), qui comptent des milliers d'espèces. Comme pour les Odonates, la qualité des eaux de la nappe de Crau qui alimente une grande partie des zones humides de la Crau permet le développement de communautés très diversifiées d'invertébrés aquatiques. C'est particulièrement le cas dans les laurons et certaines mares temporaires, milieux sont peu représentés dans la réserve naturelle. En général, les marais et les canaux de la réserve, aux eaux calmes et soumises à de fortes variations de température, ne présentent pas d'espèces particulières ou à forte valeur patrimonial. Le canal de Vergière constitue une exception remarquable, par le fort intérêt faunistique qu'il présente, déjà révélé par l'étude des Odonates. La plupart des espèces sont eurythermes (supportant des variations de températures assez importantes) et communes dans les cours d'eau de basse altitude sous climat méditerranéen. L'originalité du peuplement tient en la présence de plusieurs espèces qui vivent normalement à des altitudes supérieures, habituellement dans la partie amont des cours d'eau (crénal et rhithral) dans des eaux nettement plus fraîches. Ainsi, la présence dans ce canal des Trichoptères *Hydropsyche siltalai* et *Wormaldia occipitalis* et du Coléoptère *Elmis aenea* est certainement déterminée par la proximité de la nappe, qui alimente le canal en eau à température fraîche et constante. Ce caractère composite de la faune benthique (présence d'espèces sténothermes et alticoles et d'espèces eurythermes de basse altitude) fait du canal de Vergière un milieu aquatique unique et atypique au sein de la plaine de Crau.

*Branchipus schaefferi* Fisher a été observé dans des mares temporaires sur la réserve naturelle (Calissane et centre Crau) en 2012 et 2014. L'espèce est considérée comme « quasi-menacée ».

## Les Mollusques

Ce groupe est très peu documenté en Crau. Il faut toutefois retenir la mention d'une limace du genre *Parmacella* (*Parmacellidae*). En Europe, il n'existe qu'une seule espèce de ce genre, *Parmacella valenciennii*, qui occupe la moitié sud de la péninsule ibérique. L'espèce était pourtant connue en Crau au 19<sup>e</sup> siècle, où elle a été décrite par Moquin-Tandon en 1850 sous le nom de *P. gervaisii* ; elle n'a pas été revue depuis, mais sa rareté et ses mœurs nocturne n'excluent pas qu'elle s'y trouve encore. La seule trace restant de cette espèce en Crau est un individu collecté en 1874 et conservé dans l'éthanol au Muséum National d'Histoire Naturelle. Des analyses génétiques réalisées sur ce spécimen suggèrent que *P. gervaisii* serait une espèce à part entière, endémique de la Crau.

*P. valenciennii* (*gervaisii*) est une grande limace mesurant 8 à 9 cm de long en extension, avec un grand manteau couvrant la moitié du corps. Sa coloration est variable, de olive pâle à brun clair. Locard (1866) donne les précisions suivantes : « Ne sort que la nuit après une pluie abondante, surtout au mois de mai [...] vit sous les pierres au milieu des buissons de chênes épineux dans la plaine de la Crau [...], sur les limites de la plaine dite des Coustures ». Il la mentionne également « aux environs d'Istres, notamment au mas de Beauchamp » sous le nom de *P. moquini*. D'après une source récente, aucune observation n'a été réalisée en Crau. Il s'agit en fait d'un spécimen détenu dans un museum dont l'origine serait en Crau. Rien ne permet de le vérifier et les naturalistes ayant fait quelques recherches pensent que la Crau ne correspondant pas à l'habitat de l'espèce.

### A.2.4.3.2 Les Vertébrés

#### Les Poissons

Les canaux d'assainissement qui traversent la réserve abritent une quinzaine d'espèces de poissons (figure 57). Le peuplement piscicole de ces canaux a été étudié par la Maison Régionale de l'Eau (2003) dans le cadre du schéma directeur du bassin de Centre-Crau. Le résultat de ces études est présenté ci-dessous.

Les pêches électriques ont eu lieu le 18 juillet 2003 sur trois stations de la Crau. La station Crau I concerne le Canal Centre Crau, en amont de la voie ferrée et en aval du seuil qui le sépare du canal de Meyrol. La deuxième station (Vergière I) est localisée sur le canal de Vergière, en aval du camp de Baussenq, à proximité du Château de Vergière. La troisième concerne le même canal, mais plus en aval, près du mas d'Icard.

On compte sur les trois stations 13 espèces de poissons. Ce sont pour la plupart des espèces banales, eurythermes, supportant bien les changements de température.

La station la plus riche est le Canal Centre Crau avec 11 espèces, suivie de Vergière I (9 espèces) et Vergière 2 (5 espèces).

On note la présence du Spirlin liée aux eaux de la Durance. Cette espèce est absente des autres fleuves côtiers méditerranéens.

Début 2015 la Loche franche *Barbatula barbatula* a été découverte en réserve naturelle (Petit carton).

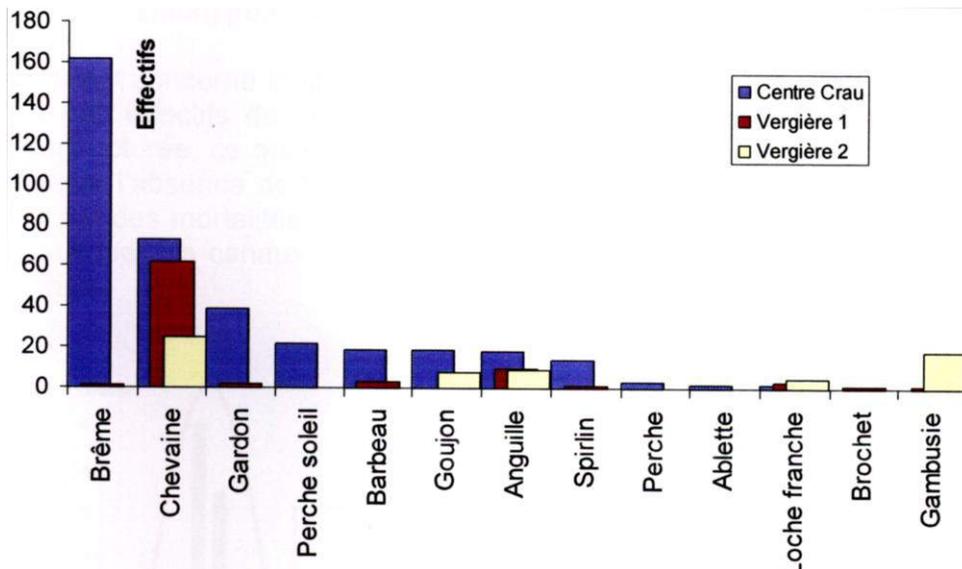


Figure 57. Répartition des espèces de poissons pêchées dans trois stations de Crau (données MRE/ASA Centre-Crau)

#### - Crau 1 :

La richesse et la densité sont élevées, témoignant d'un niveau de trophie du milieu important et de l'existence d'habitat accueillant (hauteur d'eau et végétation). La présence de poissons de grandes tailles (Barbeaux de 1,7 kg, Brèmes de plus d'un kg) est liée à la profondeur suffisamment élevée en aval du seuil. Les espèces thermophiles et détritviores sont dominantes, comme les Brèmes (43% du peuplement). Des températures élevées et un milieu riche en matières organiques favorise le développement de cette espèce dans ce canal.

On note la présence d'un espèce menacée à l'échelle européenne, l'Anguille (*Anguilla anguilla*), dont certaines sont migrantes (longueur <20 cm). Leur déplacement vers l'amont pourraient être contrariés par la présence du seuil.

Un point important concerne la structure des populations. En effet, on observe l'absence de classes d'âge, qui s'expliquerait par des mortalités ou des migrations importantes certaines années. La gestion hydraulique des canaux et les mises en à sec pourraient être à l'origine de ces déséquilibres.

#### - Vergière 1 :

L'espèce dominante est ici le chevaine avec 74% du peuplement. Les effectifs des Brèmes sont en revanche très bas et témoignent de conditions de vie défavorables à cette espèce (température et hauteur d'eau basses, manque de nourriture). La population est en revanche bien structurée mais on note l'absence de gros poissons, limités sûrement par la faible hauteur d'eau. On note la présence d'une espèce remarquable, l'anguille. Un brochet a aussi été capturé et plusieurs ont été observé dans ce canal.

#### - Vergière 2 :

Dans cette deuxième station du canal de Vergière, située plus en aval, on ne retrouve que cinq espèces de poissons et en effectifs réduits. Le chevaine domine avec 38% du peuplement. Leur taille est petite, ce qui indique un habitat peu accueillant (profondeur faible, absence d'abris).

Certaines espèces sont en revanche mieux représentées qu'en amont : le goujon, qui aime les eaux assez claires et les substrats de type graviers, et les gambusies, qui proviennent sûrement des marais situés en aval. On note aussi dans cette station la présence de l'anguille.

On observe également l'écrevisse de Louisiane. A noter que sa présence dans ce canal peut poser des problèmes de gestion. Elle est invasive (agressivité avec les autres espèces) et par les terriers qu'elles creusent, peut endommager et fragiliser les berges. Elle provient sûrement des zones de marais situées en aval et débiterait ainsi sa phase de colonisation du canal de Vergière.

Les espèces de poissons capturées sur les trois stations sont pour la plupart banales, à tendance thermophiles et détritivores, et sans intérêt patrimonial important. Cependant, la présence de l'anguille dans toutes les stations n'est pas à négliger. Ce poisson est en effet gravement menacé à l'échelle européenne par les pêches excessives et un parasite qui affecte le taux de reproduction. Dans ces canaux, la migration des jeunes anguilles vers l'amont peut être empêchée par la présence de seuils.

Dans le Canal Centre Crau, l'abondance de la Brème témoigne d'un milieu eurytherme et à forte charge organique. Peut être que la diversité élevée dans cette station est à relier à la proximité de l'étang d'Entressen qui jouerait un rôle de vivier. En revanche, les populations déstructurées avec absence de certaines classes d'âges seraient à mettre en relation avec la gestion hydraulique des canaux. Les mises en assec certaines années affecteraient les populations (mortalité et migration).

Dans les deux stations de Vergière, les espèces sont globalement moins nombreuses et de taille plus réduite. L'habitat semble jouer ici un rôle majeur. A noter dans la station la plus en aval du canal de Vergière la présence d'une espèce d'écrevisse fortement invasive, l'écrevisse de Louisiane.

### **Les Amphibiens**

Tous les amphibiens ont besoin de milieux aquatiques pendant tout ou partie de leur cycle de vie. Les Crapauds et les salamandres n'ont besoin d'eau que pour y pondre, alors que d'autres espèces comme les Grenouilles vertes passent la plus grande partie de leur vie dans l'eau. Leur peau joue un rôle important dans la respiration et ne doit jamais s'assécher. Les formes terrestres recherchent donc des habitats qui leur offrent une humidité importante, et peuvent « estiver » à l'abri de la sécheresse durant les mois les plus chauds. Sous nos latitudes, les amphibiens hibernent, en se retirant dans les anfractuosités du sol ou en s'enfonçant dans la vase.

Les habitats qui conviennent le mieux aux Amphibiens sont les eaux stagnantes, les mares et étangs riches en plantes, les fossés ou les rivières à courant lent. Les formes terrestres recherchent la terre meuble, les vieilles souches, les failles, les galeries dans le sol, ou le sable dans le cas des Pélobates. En Crau, leur distribution est très dispersée, en fonction des points et cours d'eau : canaux, mares, étangs. Les Amphibiens se rencontrent parfois dans le coussoul, à l'abri sous des pierres, mais jamais à grande distance d'un point d'eau.

Le développement du réseau routier est une des menaces importantes pour les Amphibiens : la plupart des espèces effectuent des migrations entre points d'eau ou bien entre leur point d'eau (ponte) et leur habitat terrestre (chasse et hivernage). Les Amphibiens sont parmi les espèces animales les plus fréquemment victimes de l'effet de coupure créé par une infrastructure linéaire (route, voie ferrée). Les mares jouent également un rôle important dans la biologie des Amphibiens. On dénombre une vingtaine de mares dans la réserve de Crau. Leur fonctionnement et leur intégrité écologique doivent être surveillés.



Figure 58. Crapaud calamite réfugié sous un galet (photo A. Wolff)

- Le Triton palmé (Figure 59)

Le Triton palmé est présent de l'Écosse jusque dans la péninsule ibérique. Par sa grande amplitude écologique, il est présent presque partout en France. Par contre, il est rare en Crau où moins de 10 stations sont connues. C'est la population la plus septentrionale du littoral méditerranéen, puisqu'il a disparu du Var et des Alpes Maritimes. L'enjeu de conservation des stations à Triton palmé en Crau n'est donc pas négligeable.

- La Rainette méridionale

C'est une petite grenouille dont la distribution se limite au littoral méditerranéen de l'Italie à l'Espagne. On la trouve partout en Crau, aussi bien en prairie qu'au milieu de la réserve à proximité des canaux ou des points d'eau, notamment des puits.

- Les Grenouilles vertes (Figure 59)

Ce complexe regroupe cinq taxons difficilement identifiables. Trois de ces taxons sont vraisemblablement présents en Crau : la Grenouille de Perez, la Grenouille de Graff, et la Grenouille rieuse. Elles sont fréquentes partout du moment qu'un point d'eau est présent. Elles ont une très forte amplitude écologique.

- Le Crapaud commun

Espèce répartie dans toute l'Europe. En Crau, il est observé partout, mais reste moins fréquent dans le coussoul que dans la Crau humide. Ses principaux sites de reproduction se situent au nord de la N113. Il est essentiellement terrestre.

- Le Crapaud calamite (Figure 58)

Présent presque partout en France à moins de 1000 m d'altitude, il est assez largement réparti en Crau. Dans les coussouls, il est même plus abondant que le Crapaud commun. Il pond dans des sites peu profonds et souvent éphémères. Le jour il s'enfouit ou se cache sous des pierres.

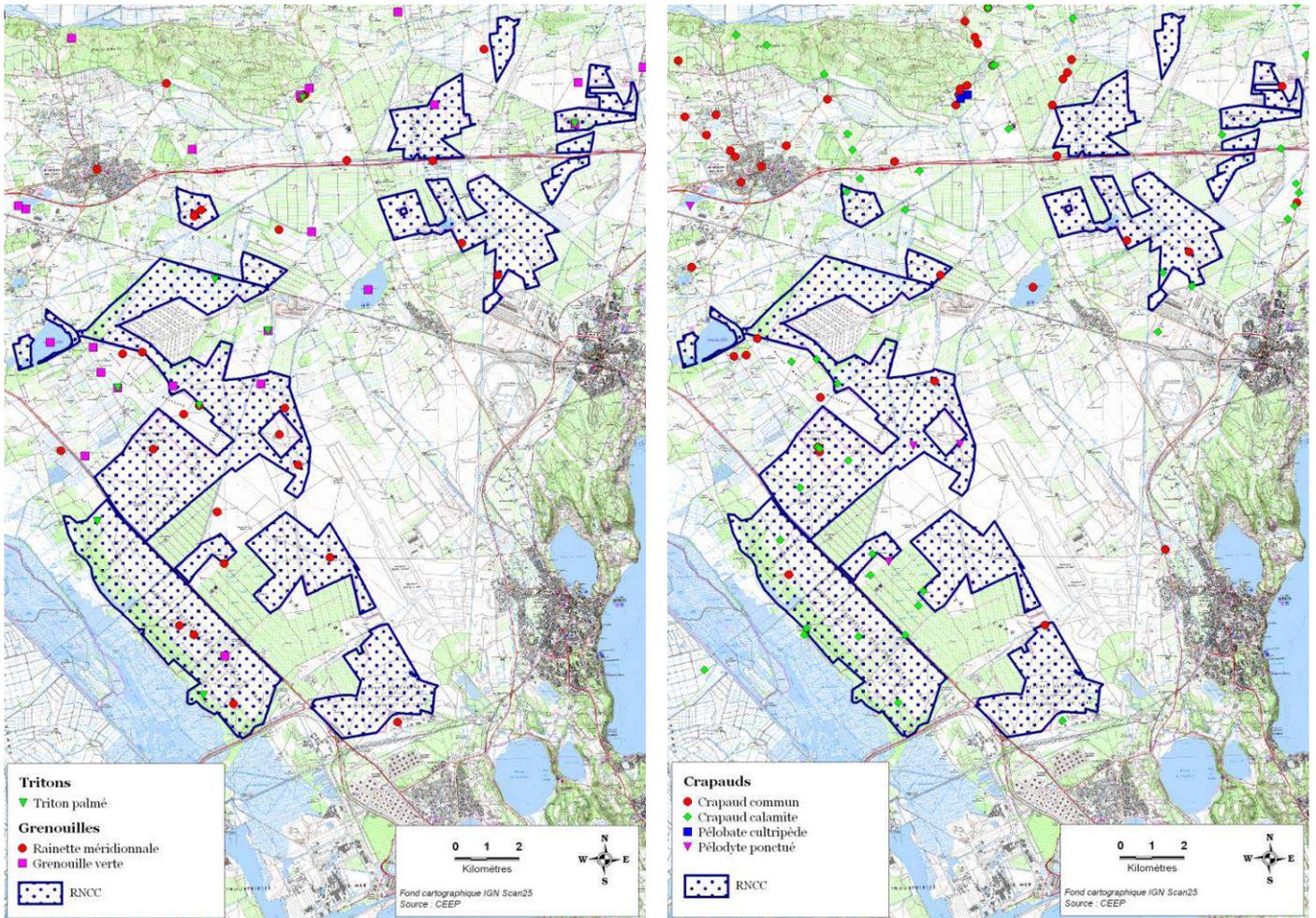
- Le Pélobate cultripède

Cette espèce est confinée à l'ouest et au sud de la France et à la péninsule ibérique. C'est un Amphibien peu connu en raison de ses mœurs discrètes : il passe la journée enfoui dans le sable, et ne sort que pour se reproduire quelques jours, la nuit par temps pluvieux au printemps et en automne. Les têtards sont très gros, jusqu'à 16 cm.

En Crau, plusieurs grosses populations sont connues dans les marais de Fos. Dans le reste de la plaine, une seule station est connue, à l'extérieur de la réserve naturelle.

- Le Pélodyte ponctué

Présent presque partout en France à basse altitude, ce crapaud est peu commun en Crau. Il a été signalé aussi bien en pleine Crau sèche à proximité de points d'eau, qu'à l'étang des Aulnes. Il pond essentiellement dans des



étangs peu profonds, mares ou marais.

Figure 59. Amphibiens de Crau : Tritons et grenouilles (à g.), Crapauds (à d.). Observations de la base de données CEN PACA, 1990-2007.

## Les Reptiles

Les reptiles ont colonisé une grande diversité des milieux : la plupart sont terrestres, certaines formes étant adaptées à des milieux particulièrement arides, mais d'autres se sont adaptées à des modes de vie plus aquatique (Cistude d'Europe, Couleuvre vipérine), ou arboricole (Couleuvre d'esculape). Quatorze espèces de reptiles sont connues en Crau, dont la moitié se rencontre dans la réserve naturelle. Certaines espèces sont caractéristiques de la Crau sèche, d'autres sont plus fortement liées aux milieux humides et donc aux milieux périphériques de la réserve.

En Crau sèche, les blocs de poudingue, les tas de galets et les bergeries jouent un rôle important comme abri contre les prédateurs et contre la chaleur estivale. La fragmentation du coussoul a vraisemblablement un impact négatif sur les reptiles de Crau sèche, notamment en raison du lourd tribut que paient les reptiles à la circulation

routière. Les routes et les cultures intensives représentent souvent des obstacles difficilement franchissables qui limitent les déplacements de nombreuses espèces. Or ces migrations sont nécessaires à la survie des populations.

### Espèces caractéristiques de la Crau sèche

- Le Lézard ocellé

C'est le reptile emblématique des coussouls (Figure 60 & 61). Ce gros lézard caractéristique des terrains secs et ensoleillés trouve dans le coussoul un milieu très favorable. Sa présence est cependant étroitement liée à la disponibilité en abris de toutes sortes : tas de galets ou de blocs de poudingue, murs de bergeries, bidons de délimitations de places de pâturages, terriers de lapins...

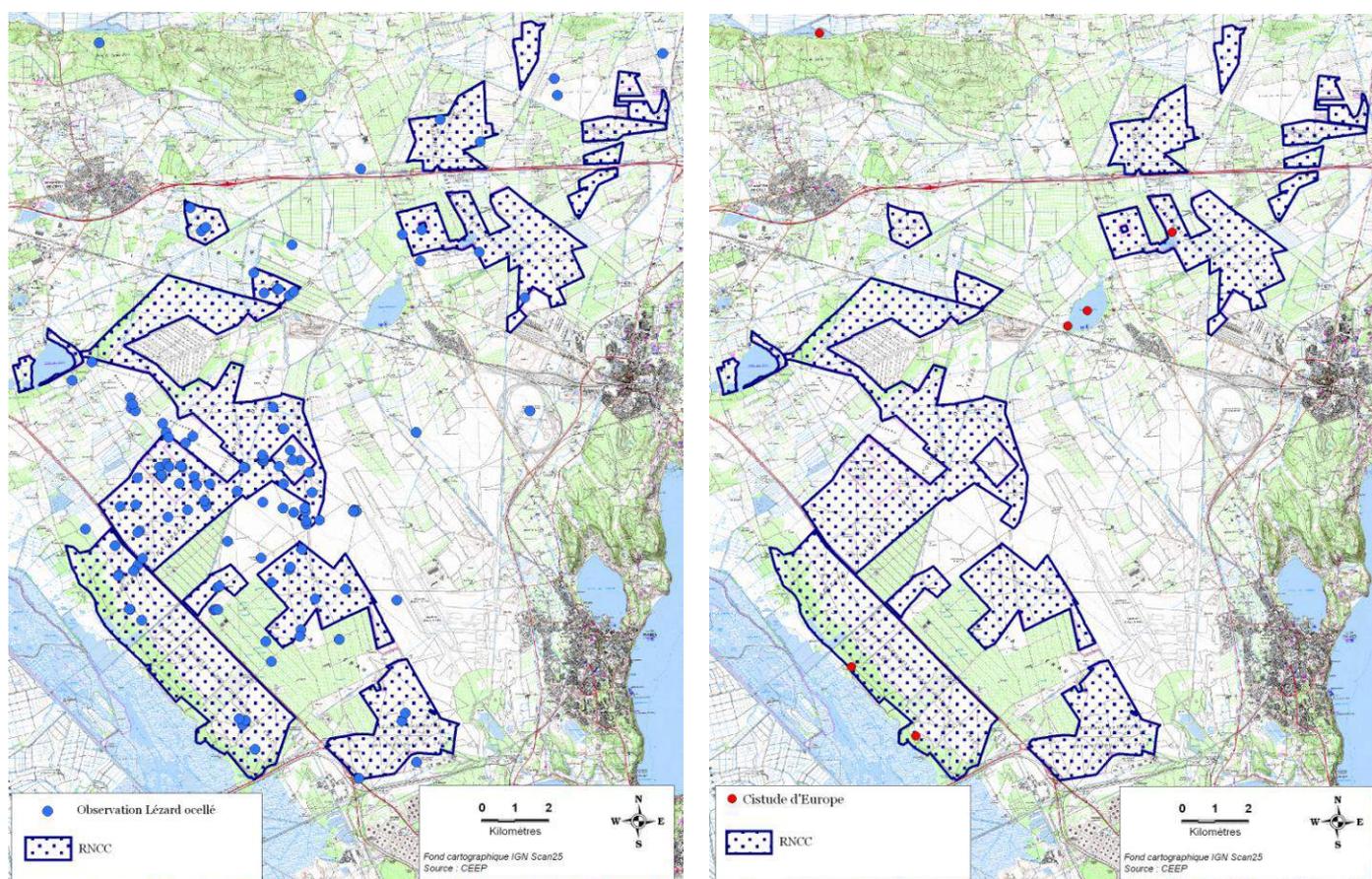


Figure 60. Distribution en Crau de deux reptiles particulièrement menacés : le Lézard ocellé (à g.) et la Cistude d'Europe (à d.). Observations de la base de données CEN PACA, 1990-2007.

A dire d'experts, la Crau a longtemps abrité la population la plus florissante de France, mais les effectifs se sont écroulés à partir du milieu des années 90 : sur un quadrat de 30 ha à Peau de Meau, on comptait 60-65 adultes en 1992, et seulement 12-28 en 2009 (Tatin *et al.* 2012). L'hypothèse la plus probable de ce déclin est la disparition de nombreux gîtes artificiels que constituaient les déchets agricoles abandonnés sur le site dans les années 80. En effet, un volume de 80 m<sup>3</sup> de ces déchets a été retiré du site contenant le quadrat d'étude en 1990. L'ampleur de ce déclin ne peut être généralisée à l'ensemble de la Crau. Le lézard ocellé fait également l'objet d'un trafic illégal qui pourrait avoir contribué à sa raréfaction en Crau où les adultes sont relativement faciles à capturer. L'hypothèse d'un phénomène épidémiologique a également été avancée pour expliquer le brusque déclin du Lézard ocellé en Crau (Cheylan & Grillet 2005). Les tendances de la

population de lézards ocellés en Crau sont suivies sur une zone de 2500 ha (plus représentative qu'un seul quadrat) : en 2012, la population était estimée à 2040 individus (1202–3427 ; Tatin *et al.* 2014).



Figure 61. Le lézard ocellé (à g.) et la Couleuvre de Montpellier (à d.), les deux reptiles les plus communs du coussoul (Photos N. Vincent-Martin)

Son régime alimentaire se compose de Coléoptères (26,7 %), d'Orthoptères (23 %), d'Hyménoptères (19,3 %) et de fruits (17,1 %). Les Coléoptères coprophages ne représentent que 2,1 % de tous les Coléoptères consommés (Tatin *et al.* 2012). Cette caractéristique peut paraître surprenante pour un site aussi pâturé que la Crau et pourrait laisser penser que les molécules utilisées dans les prophylaxies des brebis jouent un rôle. Si cette hypothèse ne peut pas être écartée, les études sur les Coléoptères coprophages et l'opportunisme du lézard quant à la sélection de ses proies tendent à indiquer que se sont d'autres processus qui sont en cause.

- Le Psammodrome d'Edwards

C'est un petit lézard dont la répartition se limite à la péninsule ibérique et à une partie de la côte méditerranéenne française. On le trouve en général dans les dunes littorales et la garrigue. En Crau, il passe une grande partie de son temps à l'abri sous les galets et est donc très difficile à trouver. Il a toutefois été signalé à divers endroits de la réserve naturelle, du coussoul du Luquier et du Merle au nord, jusqu'au Coucou et au Ventillon au sud. Il est probablement présent sur la totalité de la réserve. La population de Crau n'est probablement pas menacée, mais une meilleure connaissance de son habitat et de sa répartition restent à acquérir.

- La Couleuvre de Montpellier (Figure 61)

Présente sur tout le pourtour méditerranéen, c'est le plus grand serpent d'Europe occidentale (jusqu'à 2 m). Ses préférences écologiques sont larges, mais elle est particulièrement abondante en garrigue.

C'est le serpent le plus commun en Crau avec la Couleuvre à échelons. On la trouve partout, en prairie (où elle est souvent victime des fauches) comme en coussoul. C'est également l'espèce qui se retrouve le plus fréquemment écrasée sur les routes, en raison de sa grande mobilité.

- La Couleuvre à échelons

Espèce méditerranéenne dont la répartition se limite à la péninsule ibérique et au Midi de la France, ce serpent fréquente essentiellement les milieux de garrigue ouverte ou de maquis.

Elle est abondante en Crau, et se rencontre fréquemment dans le coussoul. On la trouvera sous toute sorte d'abri, en particulier de gros blocs de poudingue.

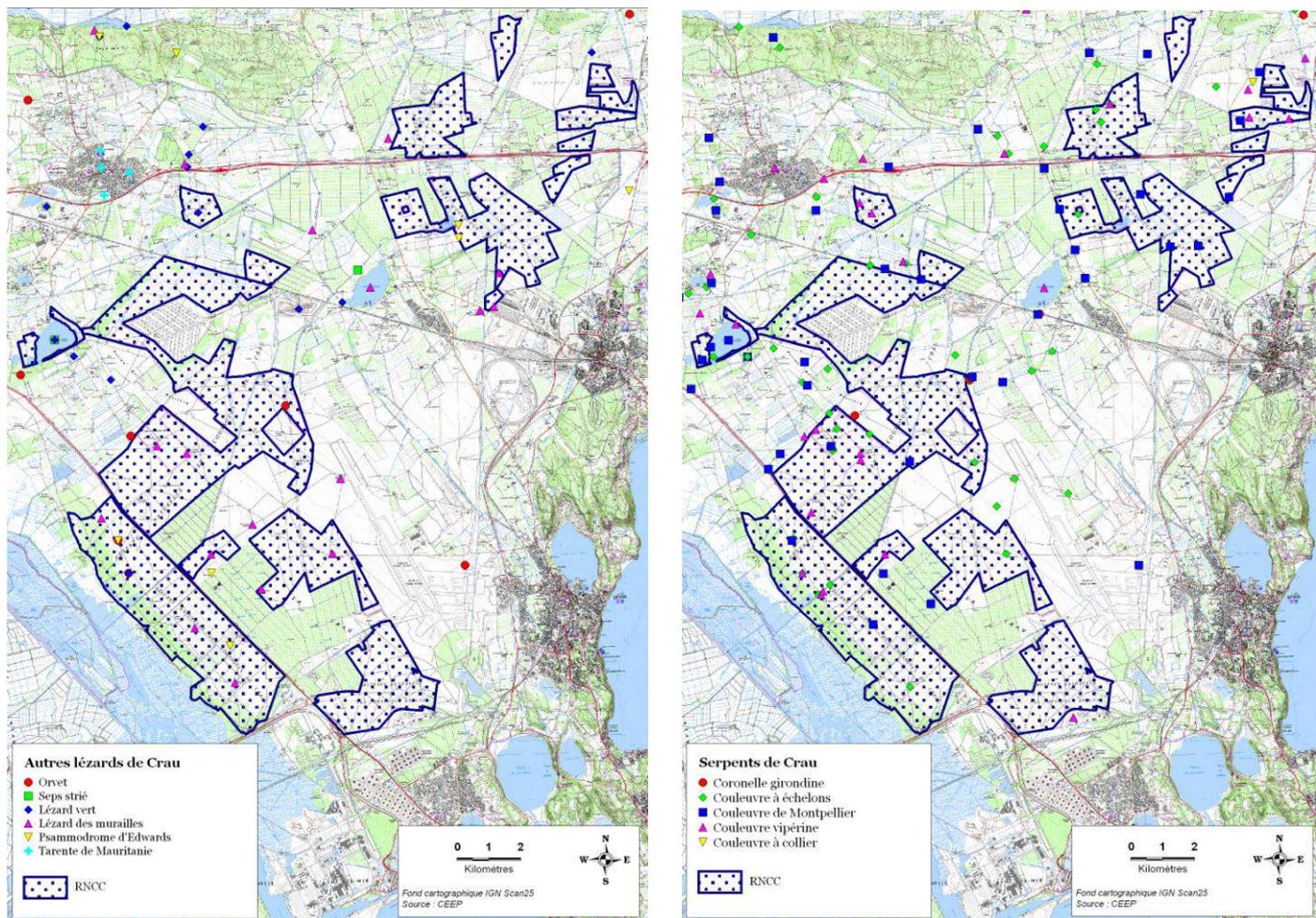


Figure 62. Autres reptiles de Crau : lézards (à g.) et serpents (à d.). Observations de la base de données CEN PACA, 1990-2007.

### Espèces des autres milieux

- La Cistude d'Europe (Figure 60)

Seule tortue d'eau douce connue en Europe, la cistude est considérée comme menacée sur l'ensemble de son aire de répartition. En région France, on la trouve essentiellement au sud de la Loire : Centre-Ouest (Brenne et marais de Brouage), le littoral et marais de Corse, et dans le Midi. Les principales populations sont centrées sur la Camargue et les massifs des Maures et de l'Esterel. Quelques populations relictuelles persistent ailleurs dans le Gard, le Vaucluse, les Bouches-du-Rhône.

La cistude fréquente de préférence les étangs, mais aussi les lacs, marais d'eau douce ou saumâtre, mares, cours d'eau lents ou rapides, canaux etc. Elle affectionne les fonds vaseux (parfois rocheux en Corse et Provence) où elle trouve refuge. La présence d'une bordure plus ou moins étendue de roseau ou de joncs, de végétation aquatique flottante, est également recherchée. Elle apprécie les endroits calmes et ensoleillés, à l'abri des activités humaines, en particulier les roselières jeunes.

Abondante en Camargue et dans les marais ceinturant la Crau, elle est nécessairement plus rare en Crau où ses habitats sont peu représentés. Dans la réserve naturelle, on retrouve néanmoins la cistude sur deux sites : l'étang du Luquier et les prairies et coustières qui bordent les marais du Rhône (Coucou, Tenque). Commune à l'étang des Aulnes dans les années 1980, elle n'y a pas été mentionnée depuis. Par contre, la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*) a récemment été observée dans l'étang. Cette tortue introduite, connue pour entrer en compétition avec la cistude, pond notamment sur les berges de l'étang situées en réserve naturelle.

- Le Lézard vert

Recherche les terrains ensoleillés riches en végétation, secs ou humides. On le trouve en lisière des bois et forêts, dans les clairières ainsi que dans les prairies, bords des chemins et talus. En Crau, on le signale essentiellement

en périphérie des coussouls, dans les zones arborées. Dans la réserve naturelle, on le rencontre notamment en coustière.

- Le Lézard des murailles

Le Lézard des murailles recherche les milieux ouverts et riches en insectes. Les adultes ont besoin de caches (cailloux, anfractuosités...) où se réfugier, et pour passer l'hiver. Il occupe une grande diversité d'habitats, leur dénominateur commun étant des endroits pierreux ensoleillés : les vieux murs en pierre, rochers, ruines, carrières, talus rocailloux de routes. Il est très commun en Crau comme dans toute la région. Dans les coussouls, on ne le trouve toutefois qu'aux abords des bergeries.

- L'Orvet

C'est un lézard apode, seul représentant européen de la famille des Anguidés. L'Orvet est présent dans toute la France à l'exception de l'extrême sud-ouest. En région méditerranéenne il est confiné aux milieux humides ou forestiers. En Crau, il est donc rare dans les coussouls mais on le signale aux abords des bergeries en Crau humide, en costière, dans les haies et dans les prairies où il est souvent victime des fauches.

- Le Seps strié

Lézard à pattes très courtes, le seps est typiquement méditerranéen où il fréquente les milieux chauds, pelouses ensoleillées, garrigues ou friches. Il est très rare en Crau, où il n'a été mentionné que quatre fois. Une seule mention récente (2014) concerne la réserve (Petit Carton).

- La Couleuvre vipérine

Commune dans la moitié sud de la France, c'est une espèce à affinité aquatique qui s'éloigne rarement des cours d'eau où elle se nourrit de batraciens. Elle est fréquente en Crau à proximité des canaux et des étangs. Dans la réserve, elle est principalement mentionnée en bordure à proximité de l'eau, mais aussi parfois en plein coussoul.

- La Couleuvre à collier

Présente partout en France, la Couleuvre à collier est très liée aux milieux aquatiques où elle s'alimente essentiellement de batraciens. En Crau, on la trouve essentiellement aux marges, très rarement dans le coussoul où le milieu est trop sec.

- La Coronelle girondine

C'est une espèce méditerranéenne qui affectionne les endroits secs et ensoleillés avec des mirs et des pierres. Elle est strictement nocturne et se nourrit essentiellement de lézards. En Crau, les observations sont très occasionnelles. On la trouve dans les coussouls, à proximité des bergeries, et elle a été mentionnée à l'étang du Luquier.

## Les Mammifères

Artiodactyles			Insectivores		
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	C	Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>	R
Carnivores			Crocidure des jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>	R
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	†	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	AC
Fouine	<i>Martes foina</i>	R	Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>	R
Blaireau d'Europe	<i>Meles meles</i>	R	Taupe d'Europe	<i>Talpa europae</i>	R
Belette	<i>Mustela nivalis</i>	AC	Lagomorphes		
Putois	<i>Mustela putorius</i>	C	Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	C
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	C	Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	C
Loup	<i>Canis lupus</i>	†	Rongeurs		
Chiroptères			Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	R
Barbastelle commune	<i>Barbastella barbastellus</i>	R	Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	R
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	AC	Lérot	<i>Eliomys quecinus</i>	R
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	AC	Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>	R
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	R	Campagnol provençal	<i>Pitymys duodecimocostatus</i>	R
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	AC	Souris domestique	<i>Mus musculus</i>	R
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	R	Souris à queue courte	<i>Mus spretus</i>	R
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	R	Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	R
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	R	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	R
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	R	Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	AC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	R	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	R
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	R	Castor d'Eurasie	<i>Castor fiber</i>	R
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	AC	Écureuil de Pallas	<i>Callosciurus erythraeus</i>	EEE
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	R			
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	R			
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	R			
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	R			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	R			

Tableau 28 : Liste des Mammifères sauvages de la Crau. Statut dans la réserve naturelle : C, commun ; AC, assez commun ; R, rare ; †, éteint, EEE=espèce envahissante exogène. Base de données CEN PACA.

### Les Chiroptères

La communauté des chauves-souris de Crau a fait l'objet d'un inventaire détaillé en 1999 par le Groupe Chiroptères de Provence (GCP) dans le cadre du Document d'Objectifs Natura 2000 (GCP 1999). Des données complémentaires ont été obtenues lors de l'inventaire du site Natura 2000 « Marais de la vallée des Baux et Marais d'Arles » en 2003 (GCP 2003).

Dix-sept espèces ont été recensées en Crau, soit plus de la moitié des espèces connues en France. Deux autres espèces anciennement connues n'ont pas été recontactées depuis 1980 (Rhinolophe euryale et Rh. de Mehely). La richesse de la communauté de chiroptères en Crau repose la combinaison de plusieurs paramètres favorables :

- la diversité de milieux : pelouses, bois, milieux humides ;
- le dense réseau de haies en Crau humide ;
- la disponibilité en gîtes : bâtiments, vieux arbres ;
- la gestion pastorale extensive des pelouses ;
- la proximité d'entités géomorphologiques différentes : Camargue et surtout Alpilles où plusieurs espèces gîtent en falaise ou dans des grottes.

Les espèces les plus remarquables de Crau sont le Grand rhinolophe, le Petit murin, le Murin à oreilles échancrées et la Barbastelle d'Europe, qui sont toutes inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats.

Le Petit murin est certainement l'espèce la plus typique des coussouls de la réserve naturelle. Il est caractéristique des milieux ouverts où il chasse à ras du sol orthoptères et chenilles. Des colonies reproductrices existent certainement dans les grottes des Alpilles. Le molosse de Cestoni est également typique des grands coussouls.

Le Grand rhinolophe, plutôt associé aux bocages pâturés, est également bien représenté dans la réserve.

La Barbastelle d'Europe est par contre caractéristique des vieux boisements. Ce sont les bois ainsi que les haies qui conditionnent sa présence en Crau. De manière générale, les haies jouent un rôle primordial pour les chauves-souris : elles servent à la fois de zone de chasse, de gîtes (arbres creux) et de voies de circulation. Les prairies de foin de Crau constituent donc un paysage très favorable aux chiroptères.

Enfin, les étangs et canaux jouent également un rôle important, à la fois pour l'abreuvement des chauves-souris, mais aussi comme site d'alimentation privilégié pour certaines espèces (Murin de Daubenton par exemple).

En Crau, les bâtiments agricoles et les mas sont susceptibles d'abriter des colonies de chiroptères pour autant que des accès permanents soient préservés. Les bergeries des coussouls sont globalement favorables dans ce sens, puisque des ouvertures permanentes (fenestrons) sont généralement présentes. Les puits sont également des gîtes favorables à certaines espèces cavernicoles comme le Grand rhinolophe.

### *Les Micro-Mammifères*

Selon Cheylan (1975), le coussoul n'est pas naturellement propice à la vie des micro-mammifères, et ce sont les aménagements effectués par l'Homme qui ont permis la colonisation de ce milieu. D'abord grâce aux bergeries qui abritent le cortège des petits mammifères commensaux (Rat noir, souris, lérot) ; puis par l'érection des tas de galets au cours de la seconde guerre mondiale, qui abritent la quasi-totalité des colonies de micro-mammifères des coussouls : musaraignes (crocidures et pachyures) et campagnols.

### *Les autres Mammifères*

Les deux espèces les plus communes sont le **Lapin de garenne** et le **Lièvre**. Le lapin est rare en plein centre du coussoul où la nature du sol ne lui permet pas de creuser ses garennes. Il peut cependant être localement abondant en bordure du coussoul comme à Peau de Meau. Les lapins subissent les épidémies de myxomatose qui font fortement fluctuer les effectifs et ont globalement abaissé les niveaux de populations. Plus récemment, le Virus du VHD (maladie virale hémorragique) s'est également répandu. Le lièvre est quant à lui assez commun en plein coussoul puisqu'il gîte à même la végétation. Deux espèces de lièvre se rencontrent en Crau : le **Lièvre d'Europe** *Lepus europaeus*, et le **Lièvre d'Espagne** *L. granatensis* (Figure 63). Le Lièvre d'Europe est présent depuis toujours en Crau. Le Lièvre d'Espagne a été introduit dans les années 1980 pour la chasse. Au début des années 1990, les populations de Lièvre d'Europe en coussoul ont fortement chuté, tandis que le Lièvre d'Espagne s'y est largement répandu. Aujourd'hui, le peuplement du coussoul est essentiellement composé de Lièvres d'Espagne (80% au moins des tirs), tandis que le Lièvre d'Europe semble contenu aux biotopes plus humides en périphérie. Le lapin et le lièvre sont des gibiers très appréciés pour la chasse à terre en Crau. Ils font l'objet de mesures de gestion cynégétiques de la part des sociétés de chasse. Des lâchers d'individus d'élevage pour le repeuplement sont effectués pour les deux espèces par plusieurs sociétés.



Figure 63 Le Lièvre d'Espagne, hôte commun du coussoul (Photo G. Schmitt).

Le **sanglier** est également commun en Crau ; il se confine essentiellement dans les zones boisées, notamment en coustière et dans les vergers, mais s'aventure fréquemment dans le coussoul pour fouiller le sol. Des battues sont

organisées par les sociétés de chasse, en particulier dans la coustière en bordure de marais où le sanglier est le plus abondant.

Le **renard roux** est fréquent en Crau. Comme la plupart des mammifères il reste cantonné aux bordures du coussoul, mais il y chasse volontiers. Le renard fait partie de la liste des espèces d'animaux susceptibles d'être classés nuisibles par le préfet, tout comme le **putois**, la **belette** et la **fouine**.

Enfin trois mammifères ont disparu de la Crau au cours du 20<sup>e</sup> siècle. Le **loup**, les dernières battues ayant eu lieu au tournant du siècle. Le **castor** avait disparu de nombreuses régions entre le 17<sup>e</sup> et le 19<sup>e</sup> siècle, où seuls quelques dizaines d'individus subsistaient dans la basse-vallée du Rhône ; il a progressivement recolonisé le bassin du Rhône, et a été réintroduit dans 15 départements. En Crau il s'est établi d'abord dans les marais de Chanoines, de Meyrannes et du Vigueirat. En 2014 de nombreux indices de présences ont été détectés sur le canal centre Crau, sur le site de Baussenq et sur le canal de la Chapellette traversant la ville de Saint-Martin-de-Crau (Figure 64). Certains indices sont vieux et laissent penser que le castor serait présent depuis déjà quelques années. La **loutre** a disparu du Rhône et des cours et plans d'eau de Provence dans la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle. Connue à l'étang des Aulnes, elle n'y a plus été observée depuis les années 1960. Elle a été détectée en 2013 sur le marais de Beauchamp sur la commune d'Arles et des épreintes ont été trouvées sur les berges du canal du Vigueirat.

L'écureuil de Pallas a été découvert aux abords de la réserve naturelle en 2014 et un partenariat avec le MNHN a été initié afin de lui délégué la gestion de cette espèce considérée comme invasive.

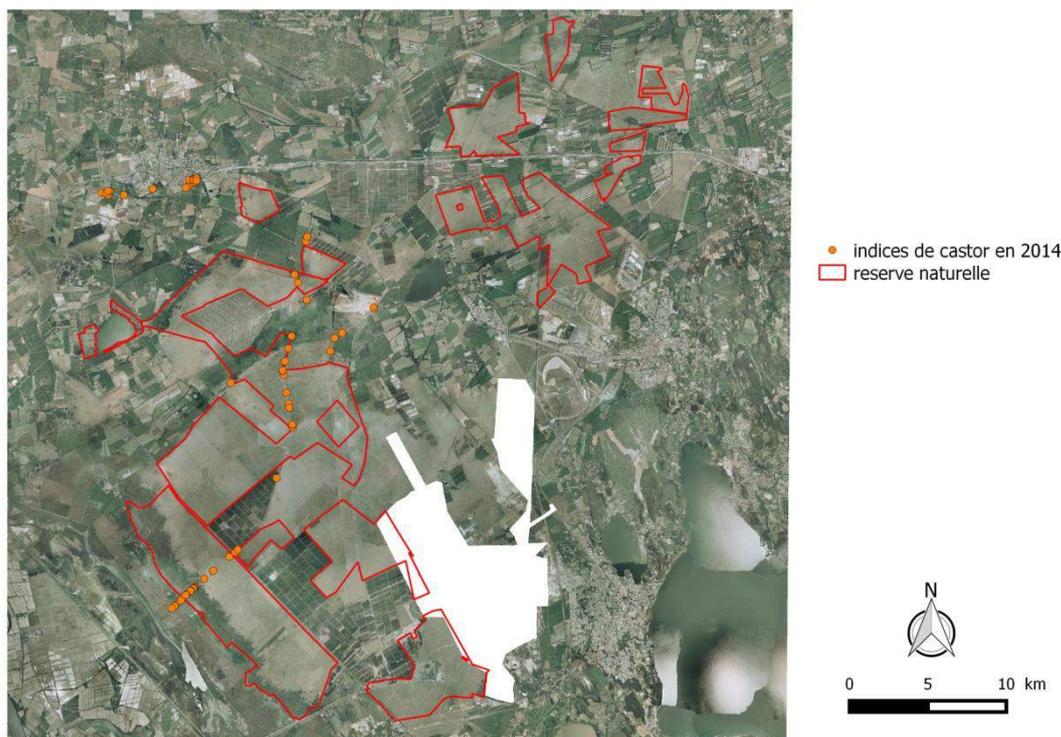


Figure 64 Localisation des indices de présence du Castor d'Europe en 2014.

### Les Oiseaux

Sur les 479 espèces d'oiseaux connues en France, près de 300 sont observables en Crau (CEEP 2007). La richesse de cette communauté est liée à plusieurs facteurs :

- la persistance de milieux agricoles et pastoraux très extensifs, en particulier le coussoul et les prairies de fauche ;

- la diversité des milieux rencontrés en Crau (Crau sèche, Crau irriguée, Crau humide) et la juxtaposition de paysages de bocage et d'openfield ;
- la proximité avec la Camargue et les Alpilles, autres sites riches en oiseaux hébergeant des communautés très différentes (milieux humides, falaises) ;
- la position de la plaine en bordure du littoral sur les voies de migration.

Parmi ces 300 espèces, on recense près de 200 espèces en réserve naturelle, dont 86 nicheuses (Tableau 29). Si l'on étend ces chiffres à l'ensemble de l'ancienne ZPS (11 500 ha dont la quasi-totalité des coussouls), on atteint le chiffre de 278 espèces dont 95 espèces nicheuses.

	Nicheurs	Estivants, migrants ou hivernants		Total
Réserve naturelle	86	112		198
ZPS* hors RN	9	71		80
Crau hors ZPS	0	12		12
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>195</b>		<b>290</b>

Tableau 29. Les espèces d'oiseaux observées en Crau, en fonction de leur statut (nicheur ou non) et des milieux fréquentés. \*, périmètre ZPS 1990 soit 11500 ha. Source Base de Données Faune CEEP. **Note : les observations de la base de données sont réalisées principalement dans la ZPS, d'où un biais en défaveur des milieux hors ZPS (prairies, marais...).**

Dans les paragraphes qui suivent, seules sont mentionnées les espèces présentant un intérêt patrimonial (voir chapitre « Valeur et enjeux de la Réserve Naturelle »). Les espèces les plus emblématiques, sur lesquelles des études particulières ont été menées, font l'objet d'une présentation plus détaillée.

### *Les oiseaux nicheurs du coussoul*

#### Caractéristiques de la communauté

Le coussoul abrite une avifaune nicheuse à affinité africaine et ibérique, tout à fait exceptionnelle en France. Au sein de cette faune, on distinguera les espèces nichant à même le sol, relativement peu nombreuses, et dont on peut considérer qu'ils forment le peuplement « originel » du coussoul (Cheylan et al. 1983 ; exception faite de l'Outarde canepetière et de l'alouette des champs, voir plus loin). Les espèces qui nichent dans des buissons ou dans des structures d'origine anthropiques (bergeries, tas de galets...), sont supposées avoir colonisé le coussoul à la faveur des modifications du milieu par l'homme (Tableau 30).

Le caractère exceptionnel de ce peuplement confère à la Crau un statut tout à fait singulier pour la conservation des oiseaux de plaine au niveau national. Le coussoul abrite la seule station française de Ganga cata, 90 % des effectifs nationaux de Faucon crécerellette, 80 % des effectifs français de l'Alouette calandre, ainsi que 30 à 40 % de la population nationale d'Outarde canepetière dont les effectifs sont en déclin catastrophique dans le reste de la France. D'autres oiseaux, comme l'Oedicnème criard, le Rollier d'Europe, la Chouette chevêche, la Pie-Grièche méridionale ou l'Alouette calandrelle, ont en Crau des effectifs particulièrement élevés.

	Espèces nichant dans le coussoul	Espèces nichant en périphérie mais se nourrissant dans le coussoul
Nid au sol	Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>
	Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>
	Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>
	Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>
	Faisan de Colchide *	<i>Phasianus colchicus</i>
	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>
	Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>
	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>
	Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>
	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>
	Grande outarde †	<i>Otis tarda</i>
	Glaréole à collier †	<i>Glareola pratincola</i>
	Sirli de Dupont †	<i>Chersophilus Duponti</i>
Nid dans Buissons, Tas de galets ou Bergeries	Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>
	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
	Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>
	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
	Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>
	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>
	Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>
	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>
	Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>
	Pie-grièche à poitrine rose	<i>Lanius minor</i>
	Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>
	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
	Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>
		Aigle de Bonelli
	Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>
	Circaète Jean-le-blanc	<i>Circaetus gallicus</i>
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
	Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>
	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>

Tableau 30. Peuplement ornithologique du coussoul en période de reproduction. Modifié et complété d'après Cheylan et al. 1983. \*, introduit pour la chasse ; † éteint au cours du 19e ou du 20e s.

### Les principales espèces

- Le Ganga cata

Le Ganga cata *Pterocles alchata* est une espèce typique des steppes d'Afrique du Nord et de la péninsule ibérique. C'est un granivore, particulièrement bien adapté aux milieux xériques et au manque d'eau. Les adultes peuvent parcourir plusieurs dizaines de kilomètres à la recherche d'un point d'eau, et le mâle abreuve ses poussins grâce à l'eau retenue dans le plumage spécialement modifié de sa poitrine.

La Crau abrite la seule population française de Ganga cata après l'extinction des autres petites populations méditerranéennes (deltas du Lez et du Têt en Languedoc-Roussillon) au début du 20e siècle (Cheylan, 1990). Les populations les plus proches se situent dans la vallée de l'Ebre en Catalogne. L'effectif nicheur était considéré entre 100 et 150 couples (Cheylan, 1990 ; Wolff, 1998a). En 2012, une estimation a été réalisée à partir d'une modélisation de la probabilité d'occurrence de l'espèce sur le centre de la Crau (Love *et al.* 2012). La taille moyenne de la population est estimée à 481 oiseaux ( $\pm$  280). Les analyses génétiques faites à partir des plumes de mue récoltées sur un point d'eau ont permis de faire une première estimation de la taille de population qui s'élèverait à 380 oiseaux (185-822, CEN PACA pers. com.). Il semblerait donc que la population soit comprise entre 200 et 800 oiseaux, sans que le nombre d'oiseaux nicheurs soit discernable. La

taille de la population d'oiseaux ayant réussi à élever un jeune jusqu'à l'envol pourrait être très faible (cf. ci-après).

L'espèce est sédentaire, et l'on dénombre en hiver 150 à 300 oiseaux, essentiellement dans les grands coussouls du centre et du sud de la Crau (Tableau 31 et Figure 66).

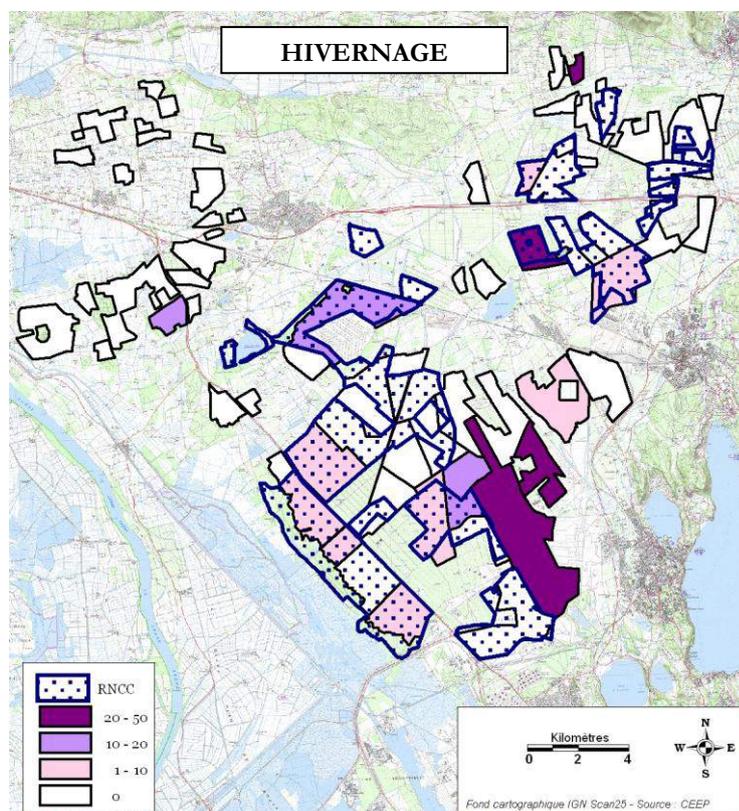
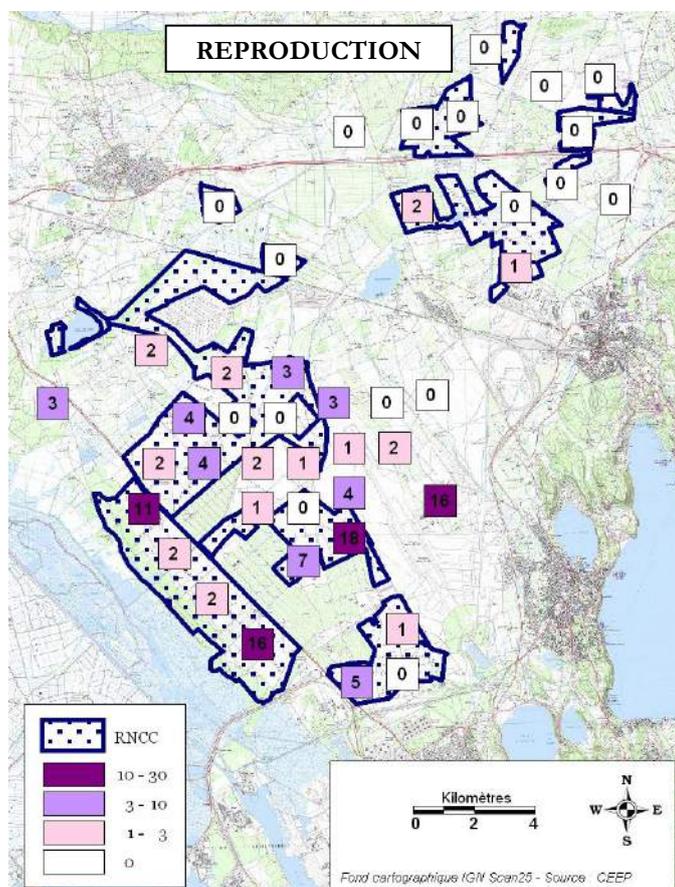


Figure 66. Taille des groupes de Ganga cata par zone de prospection lors du dénombrement simultané du 11 janvier 2004. Données CEN PACA.

Figure 65. Nombre cumulé d'observations de Ganga cata sur 43 quadrats de 1 km<sup>2</sup> (+périmètre 250 m) entre mai et août 2005. **Noter le très faible nombre d'observations dans les coussouls du nord-est.** Données CEN PACA.

Ganga cata hiver	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2003-04	2007-08
Nord-Est	42	23	90	5	5	73-108	87	35-45
Ouest	-	-	-	0	0	3	15	0-2
Centre-Sud	180	278	109	98	127	82-112	130-215	151-188
<b>Total</b>	<b>222</b>	<b>301</b>	<b>199</b>	<b>103</b>	<b>132</b>	<b>158-223</b>	<b>232-317</b>	<b>186-235</b>

Tableau 31. Effectif hivernal et distribution en Crau du Ganga cata, établis au cours des prospections simultanées sur l'ensemble de la Crau. Données CEN PACA.

Le ganga fait partie des espèces les plus menacées en Crau. Différents signes montrent que la population continue à décliner depuis 20 à 30 ans : 1) les tailles maxima de groupes hivernaux ont fortement chuté, de 400 dans les années 1970-80 à 100-150 dans les années 1990-2000 puis 80-160 en 2011-2012 ; 2) plusieurs stations connues pour leur richesse en gangas reproducteurs dans les années 1970-80 n'abritent plus de couples de

gangas depuis la fin des années 1990, en particulier dans le nord-est de la plaine. Cet oiseau, connu pour être l'un des plus inféodés aux coussouls, présente donc un enjeu de conservation majeur dans la plaine de la Crau. C'est malheureusement aussi l'une des espèces les plus mal connues, du fait des difficultés inhérentes à l'étude de cet oiseau farouche et discret.

La mise en place d'actions de conservation pour le Ganga cata en Crau (PNA ganga cata / alouette calandre 2012-2016) souffre d'un manque de connaissances fines sur les exigences écologiques de l'espèce. La réduction des surfaces de coussoul entre la fin de la seconde guerre mondiale et le début des années 1990 ont sans aucun doute contribué aux premières phases du déclin de la population ; cependant, il est plus délicat d'interpréter la poursuite apparente de ce déclin alors que les surfaces de coussoul sont stabilisées depuis près de 15 ans. Deux principales hypothèses peuvent être avancées : 1) apparition d'effets délétères liés au faible effectif de la population (processus génétiques –dérive, consanguinité – ou démographiques – « effets Allee » liés aux faibles densités) ; 2) diminution de la qualité de l'habitat. Plusieurs études (Wolff 1998, Rocton 2006) suggèrent que les gangas utilisent préférentiellement les zones les plus pâturées du coussoul. Pour les gangas, cette utilisation sélective pourrait être liée à la fois à une préférence pour une végétation rase, mais aussi à des contraintes alimentaires : les zones les plus pâturées pourraient en effet offrir une plus grande disponibilité en graines que les zones moins pâturées, notamment en raison de la présence d'espèces végétales telles que l'Asphodèle d'Ayard, le Chardon des ânes ou des légumineuses (trèfles, luzernes).

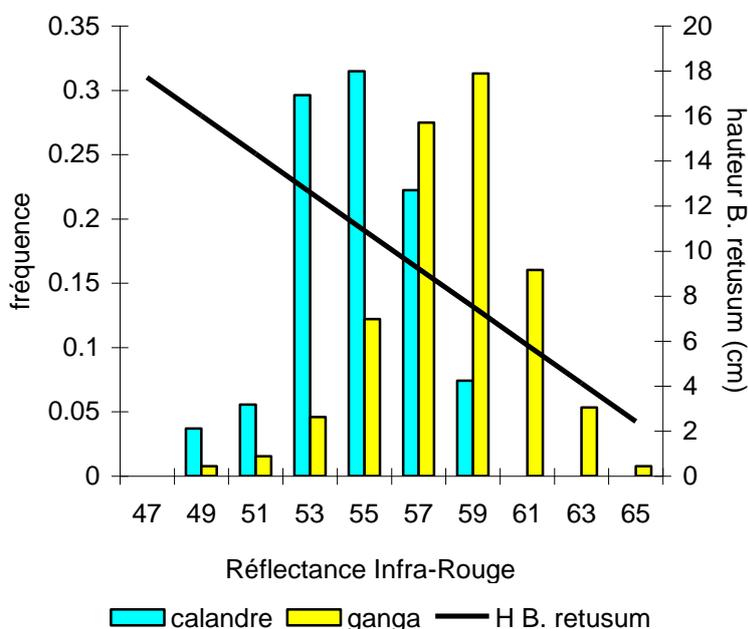


Figure 67. Répartition des observations d'Alouette calandre et de Ganga cata sur coussoul (printemps 2005) en fonction de la réflectance infra-rouge détectée par le satellite SPOT. La réflectance infra-rouge est très fortement corrélée à la hauteur correspondante de *Brachypodium retusum*, qui est figurée par la droite de régression avec les valeurs de réflectance IR. La fréquence maximale d'observations de calandres se fait pour une hauteur de brachypode de 11 à 13 cm, tandis que les gangas s'observent principalement lorsque le brachypode mesure 7 à 9 cm. Données CEN PACA.

Ganga cata	Groupes post-nuptiaux		Familles	
	Année	n ind. déterminés	% juvéniles	n min. familles observées
2003		120	7.5	3
2005		38	31.6	8
2006		26	30.8	8
2007		35	8.6	2

Tableau 32. Données du suivi post-nuptial du Ganga cata entre 2003 et 2007 (juillet-septembre).

Par ailleurs, le suivi post-nuptial mené depuis 2003 montre que le succès reproducteur est très variable d'une année sur l'autre (Tableau 32). La proportion de jeunes dans les groupes post-nuptiaux peut atteindre 30 % (soit presque 1 jeune par couple) comme en 2005 et 2006, mais en 2003 et 2007 elle n'était que de 7 à 9 %. La

fréquence d'observation de familles au cours de l'été suit la même tendance. Les observations menées en 2012 et 2013 aux points d'eau sur lesquels les oiseaux viennent s'abreuver en été permettent d'estimer le nombre de juvéniles par mâle en reproduction (collecte d'eau pour abreuver les poussins). Cette proportion était de 0.86 en 2012 et 0.69 en 2013. Il semble également que peu d'oiseaux réussissent à élever des jeunes jusqu'à l'envol (faible proportion de jeunes dans les groupes), phénomène confirmé par les analyses génétiques au travers de la taille de population effective ( $N_e$ ) qui n'est que de 30-37 individus se reproduisant avec succès (transmettant des allèles à la génération suivante).



Figure 68. Le Ganga cata (mâle, à g., Photos J Boutin) et l'Alouette calandre (mâle, à d., photo M. Thibault), deux espèces inféodées au coussoul.

- L'Alouette calandre

Cette grosse alouette est inféodée aux pelouses sub-steppiques du bassin méditerranéen, de climat sec et chaud. Elle est typique des habitats ouverts de grandes étendues découvertes et continues : plaines dégagées, qu'il s'agisse de steppes sèches ou de terres cultivées, ayant une complexité végétale pauvre et une végétation rase ou clairsemée.

L'Alouette calandre, seule espèce européenne du genre *Melanocorypha*, est distribuée autour du bassin méditerranéen. Les populations les plus abondantes en Europe occidentale nichent dans la péninsule ibérique, principalement en Espagne (Tucker & Heath, 1994 ; Cheylan, 1999 ; BirdLife International, 2004). Sa tendance actuelle est au déclin modéré (Tucker & Heath, 1994 ; BirdLife International, 2004). Bien que sa situation soit encore satisfaisante en Espagne, cette espèce protégée au niveau national et européen se trouve au bord de l'extinction en France, sa répartition et ses effectifs se réduisant de façon alarmante. Elle est cependant considérée comme de préoccupation mineure (least concern) sur la liste rouge de l'IUCN. Moins de 10% de l'effectif nicheur européen est présent en France (Cheylan, 1999).

L'espèce était abondante et commune au 19<sup>e</sup> s. et jusqu'au début du 20<sup>e</sup> s. en France, aussi bien en Languedoc-Roussillon qu'en Provence. La régression des effectifs est notable dès le début du 20<sup>e</sup> s et a été très rapide. Dans les années 1975-1980, la population nationale, alors répartie sur une vingtaine de sites, était estimée à près de 400 couples (Cheylan, 1999).

Aujourd'hui, elle ne subsiste essentiellement qu'en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). La plaine de la Crau (13) concentre 95% des effectifs nicheurs de l'espèce. L'aérodrome de Vinon-sur-Verdon (83) présente actuellement 5-6 couples sur 150 ha (Flitti, 2004). En outre il est à noter que trois ou quatre couples nicheurs ont été observés à l'été 2005 sur le causse Méjean en Lozère (48) (Legendre & Scher, 2006). Les principales causes de sa régression préoccupante sont similaires à celles affectant les autres espèces caractéristiques des pelouses sèches : l'intensification des pratiques agricoles associée à l'irrigation et par conséquent la transformation et la perte de ses biotopes.

En Crau, jusqu'en 2007, il ne subsistait plus qu'une seule colonie divisée en deux noyaux dans les coussouls du Centre, entre les bergeries de Limouse et de Terme Blanc. L'effectif de cette colonie a été estimé à 60-70 couples en 2006 (Rocton, 2006) et à 70-80 couples en 2007 (Amouric, 2007). Malgré le manque de données précises, la population semblait se maintenir entre 50 et 100 couples depuis une vingtaine d'années (Legrand & Cheylan, 1989 ; Rocton, 2006 ; Amouric, 2007). Entre 2008 et 2013 la taille de la colonie et la densité en territoires ont été estimés (CEN PACA, pers. com.). La superficie occupée par la colonie est passée de 80-100 ha en 2008 à 160-180 ha en 2013 et s'étend de Grand carton à Cossure (Fig. 69). Il est difficile de dire si la base aérienne d'Istres (proche de la colonie) contient des individus reproducteurs chaque année et quel est leur effectif. Le nombre de territoires était estimé à 70-80 en 2008 et 167-182 en 2013 (méthode des plans quadrillés). Ce taux d'accroissement important entre 2007-2008 et 2013 n'est pas expliqué.

Des individus ou couples isolés sont parfois observés sur d'autres sites à distance de la colonie (Autodrome de Miramas en 2004, aérodrome de Salon-Eyguières et Piste du Vallon en 2005, Peau de Meau en 2006, Calissane en 2012, Opéra en 2013), mais aucun de ces sites ne semble abriter de population stable.

Contrairement au ganga, la calandre affectionne préférentiellement les secteurs de coussoul à végétation plus haute (Figure 67), en périphérie des places de pâturage. Des données récentes montrent également que des zones d'alimentation privilégiées, parfois éloignées des territoires et de la colonie, sont ponctuellement utilisées par les individus nicheurs (Amouric, 2007).

Les causes de la régression de l'Alouette calandre en Crau sont mal connues. Il est probable que la disparition des anciennes colonies soit liée à la destruction du coussoul (ex. Piste du Vallon et Cossure). On évoque parfois comme autre facteur possible la compétition avec l'Alouette des champs *Alauda arvensis*, qui n'était pas connue en Crau au début du 20<sup>e</sup> siècle et qui est aujourd'hui le passereau nicheur le plus commun. (Brotons et al., 2005). Il est également possible que des oiseaux soient tués accidentellement à la chasse, en raison de la confusion possible avec l'Alouette des champs, mais ce facteur est probablement négligeable. Les paramètres démographiques de la population de calandres de Crau ne sont pas connus, malgré des tentatives récentes de suivi par baguage. Le succès reproducteur a été estimé à 58 % en 2006 (n=18 nids ; Amouric, 2007).

Bien que la calandre soit strictement inféodée au coussoul en période de nidification, la réserve naturelle n'abrite que 25 % des couples nicheurs. La colonie est en effet située dans un secteur où s'imbriquent des parcelles du Conseil Général 13 (en RN) et des terres privées hors réserve (Figure 70). La préservation du coussoul et le maintien du pastoralisme sur ces terrains en bordure de réserve représente donc un enjeu majeur pour la conservation de la population de calandres.

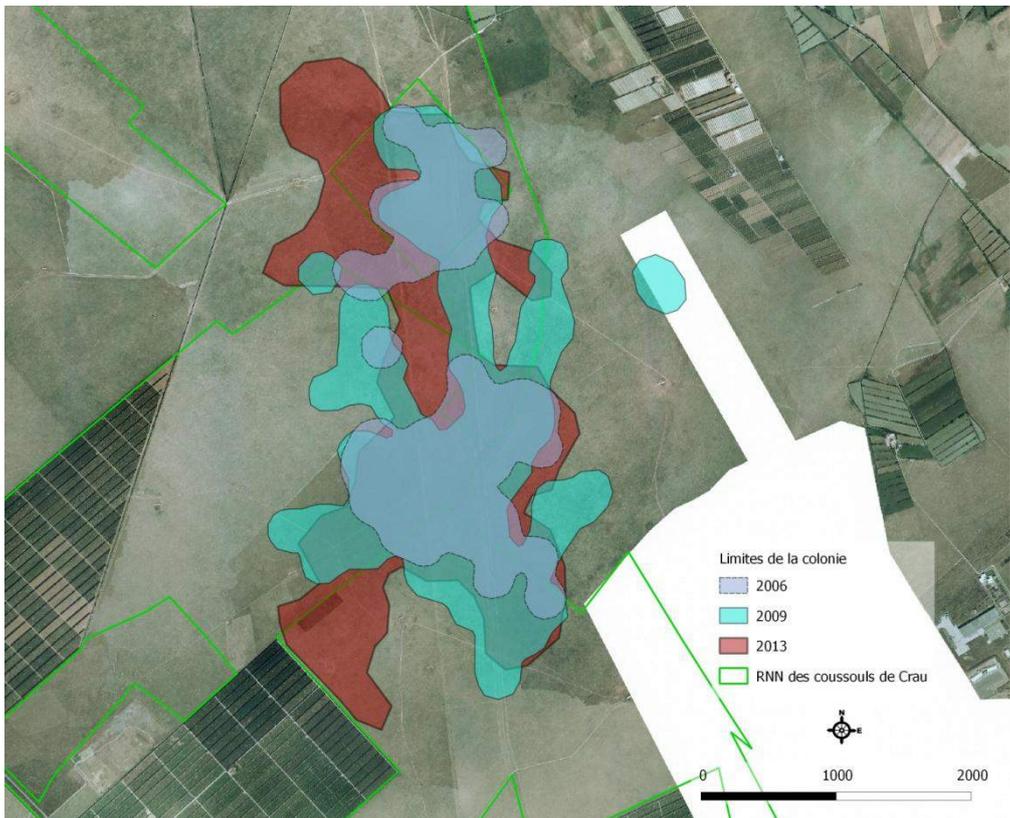


Figure 69 Evolution spatiale de la colonie d'Alouettes calandre de 2006 à 2013.

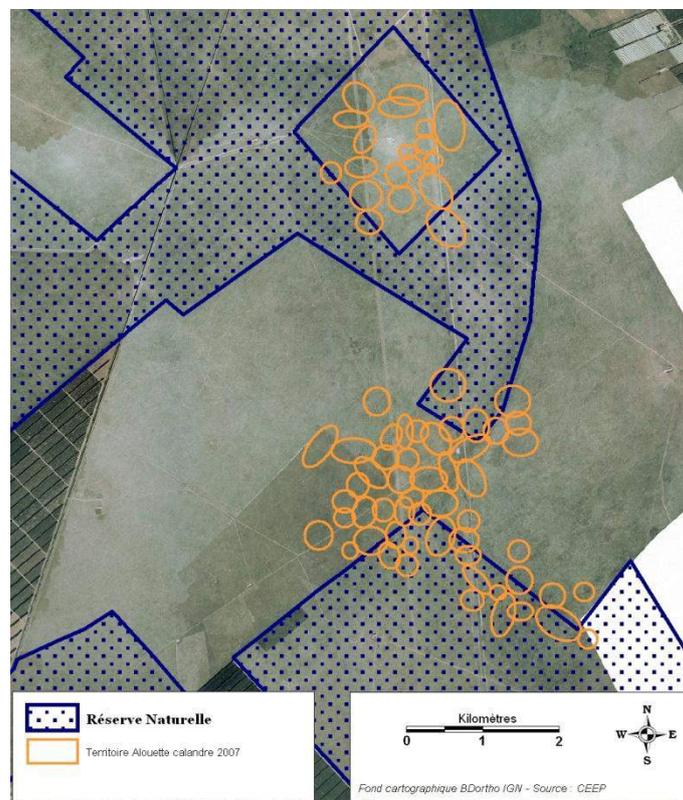


Figure 70. Localisation des territoires d'Alouette calandre au printemps 2007, par rapport aux limites de la réserve naturelle. Données CEN PACA.

- Le Faucon crécerellette

Le Faucon crécerellette (*Falco naumanni*) est un petit rapace d'une envergure de 58 à 72 cm.

Très semblable au Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, le mâle s'en distingue par la barre bleu-gris sur l'aile et par le manteau roux uniforme (Fig. 71) ; par contre les femelles des deux espèces sont difficilement reconnaissables si ce n'est par leur cri. C'est un oiseau colonial et migrateur, présent en France du début du mois de mars jusqu'au début du mois d'octobre. Les oiseaux qui nichent en Europe Occidentale passent l'hiver en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Mali, Burkina Faso, Niger). Les effectifs de Faucon crécerellette ont fortement diminué entre 1950 et 1990 à travers toute son aire de distribution. La population espagnole, la plus grande d'Europe Occidentale, estimée à 100 000 couples au début des années 1960 ne comptait plus que 4000 à 5000 couples en 1990 (LPO 2007). Depuis, les effectifs remontent dans toute l'Europe (12 000 couples en Espagne en 2001 ; LPO 2007). En France, le Faucon crécerellette nichait dans le Gard, le Vaucluse, l'Aude et les Bouches-du-Rhône jusqu'au début des années 80. L'espèce n'était plus présente qu'en Crau en 1984, où quelques couples nichaient encore dans des bergeries en ruine. En 1992, alors que les bergeries ont été presque totalement désertées par les faucons, de nouvelles colonies sont découvertes en Crau dans des tas de poudingue issus de la mise en culture des coussouls. Depuis, la population n'a cessé de croître pour atteindre 237 couples en 2014 (Fig. 72). Une nouvelle population a également été découverte dans la vallée de l'Hérault en 2002, qui croît elle aussi rapidement (173 couples en 2014). Un noyau de population a également été introduit dans l'Aude au cours d'un programme LIFE-Nature (2005-2009), permettant de fixer un nouveau noyau de population (25 couples dans l'Aude en 2014).



Figure 71. Couple de faucons crécerellettes sur un tas de galet (Photo P. Pilard – LPO Mission Rapaces)

De 1997 à 2001, un programme LIFE-Nature a permis de mener des actions de conservation en Crau. En particulier, des nichoirs ont été installés sur le toit d'une bergerie, afin d'inciter les colonies à s'installer sur des sites moins propices à la prédation que ne le sont les tas de poudingue ou de galets au sol. Ce programme a également permis d'étudier les zones de chasse du crécerellette et son régime alimentaire au cours de la saison. En Crau, le régime alimentaire est essentiellement composé d'invertébrés (Coléoptères, Courtilières, Scolopendres, Criquets, Sauterelles). Durant les phases de ponte et d'incubation, les crécerellettes chassent

préférentiellement la Courtilière et le Scolopendre, qui totalisent plus de 70 % de la biomasse consommée par les adultes, alors que, pendant la période d'élevage, on observe une part prépondérante (68 %) de Criquets et de Sauterelles. La localisation des colonies de crécerellettes sur la frange sud-ouest de la Crau leur permet de bénéficier d'une diversité de milieux de chasse, et donc de s'adapter aux variations de disponibilité en gros invertébrés dans ces milieux. Le coussoul est un habitat de chasse privilégié pour le crécerellette, surtout pendant les phases d'installation et de nourrissage (Tableau 33). Les zones les moins pâturées sont particulièrement propices à leur alimentation, car elles concentrent l'essentiel des gros criquets et des grosses sauterelles. On notera également que le talus central de la RN568, qui n'est pas pâturé, est un secteur très fréquenté au cours de l'élevage des jeunes, car elle recèle de fortes densités d'une grosse sauterelle, le Dectique à front blanc *Decticus albifrons*.

Le Faucon crécerellette fait l'objet de plans nationaux de restauration depuis 2002. Le second Plan national d'actions en faveur de l'espèce prend fin en 2015. Ces plans ont permis de financer le suivi des populations et la poursuite des aménagements de nouveaux sites de nidification (Figure 73). 18 nichoirs en béton ont ainsi été installés sur ancien bâtiment militaire de la seconde guerre mondiale à la Brune d'Arles. En 2007, les nichoirs du mur abritant le puits à Peau de Meau ont été recalibrés afin qu'ils ne puissent pas être utilisés par le Choucas des tours. En 2012, 20 nichoirs ont été posés sur la toiture de la bergerie de Cabane rouge.

Les études menées sur cette espèce ont permis d'étudier en profondeur les facteurs limitants pour la population de la Crau, et de les hiérarchiser (Tableau 33).

Facteur limitant	Effet	Mesure de conservation
1 - Prédation au nid	Faible taux de réussite sur sites naturels	Aménager des sites protégés
2 - Mauvaises conditions d'hivernage ou de migration	Faible taux de survie certaines années	Déterminer et limiter les menaces sur les quartiers d'hivernage
3 - Faible Disponibilité en sites de nidification	Concentration des couples sur sites à fort risque de prédation	Créer de nouveaux sites de nidification
4 - Disponibilité alimentaire variable	Succès reproducteur plus faible les années sèches	Conserver des secteurs à faible pression pastorale sur le coussoul

Tableau 33. Hiérarchisation des facteurs limitant la croissance de la population de Faucons crécerellettes en Crau. Adapté de LPO Mission Rapaces

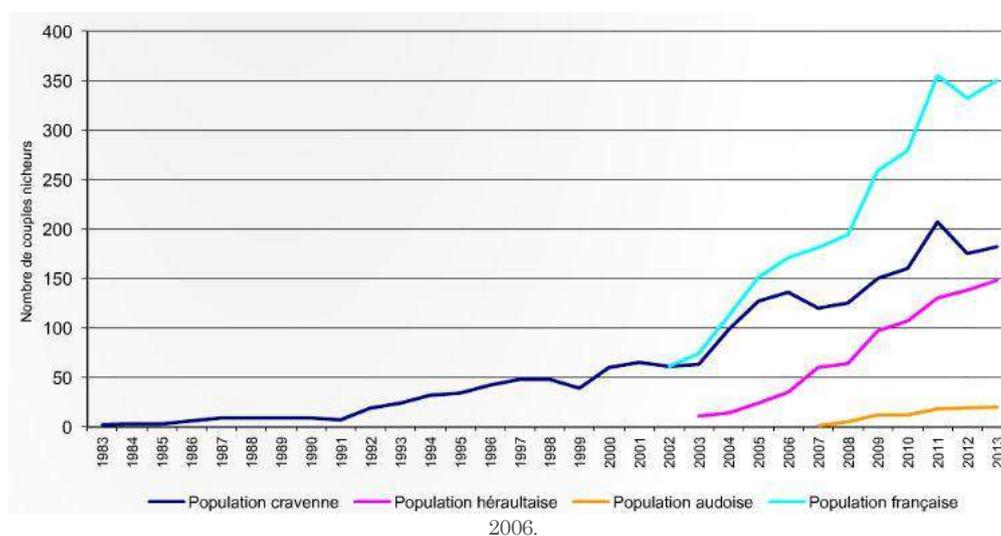


Figure 72. Évolution de la population nicheuse de Faucons crécerellettes en France entre 1983 et 2013. Source LPO Mission Rapaces.

	Coussoul	Prairies humides	Zone agricole	Rizières	Marais	Bois
Installation	49.8	25.7	15.3	9.2	0	0
Pré-ponte	24.3	42.8	31.5	0	0.8	0.6
Incubation	37.4	19.7	41.3	0	0	1.6
Nourrissage	71.2	20.4	8.4	0	0	0

Tableau 34. Proportion d'utilisation des milieux de chasse par le Faucon crécerellette (en %) au cours des différentes phases de la reproduction. (Pilard, 1999, inédit).

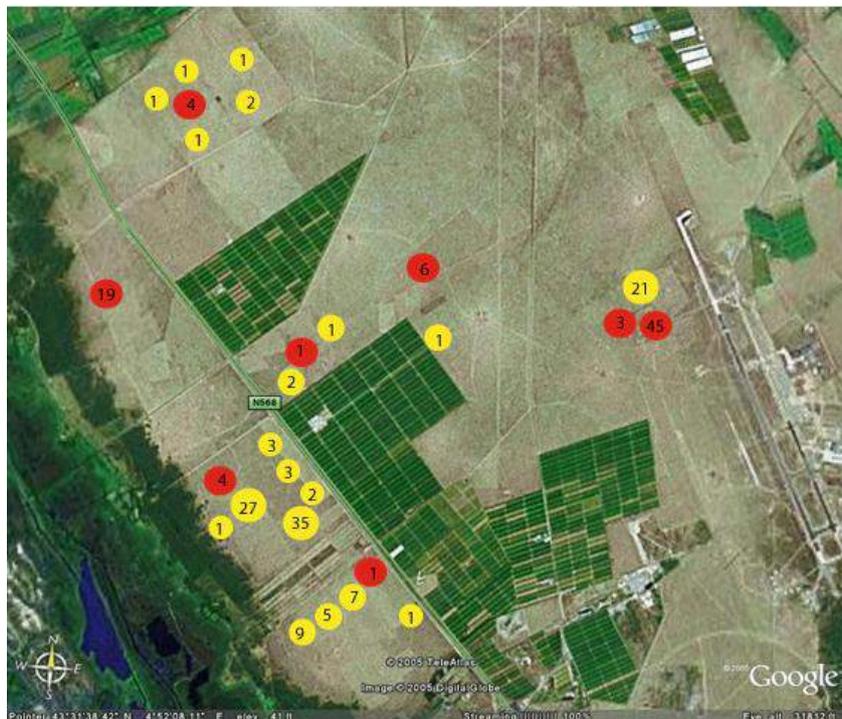


Figure 73. Plan des couples nicheurs de Faucon crécerellette en 2011 (en rouge : sites aménagés et en jaune : sites au sol). Source LPO Mission Rapaces.

Le second PNA fixait comme objectif l'obtention d'une population d'au moins 200 couples nicheurs, répartis pour moitié en sites aménagés et pour moitié en cavités naturelles (tas de poudingue), et présentant une productivité moyenne de 2.1 poussins par couple nicheur. Cet objectif a été atteint en 2014 (237 couples dont 118 en nichoirs aménagés pour une productivité de 2.11 p/cpl), et devrait se confirmer dans les années à venir avec l'accroissement progressif de la population.

- L'Outarde canepetière

L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* est un oiseau de plaine de taille moyenne (565-960 g). De répartition paléarctique, elle était autrefois répandue dans les steppes et les paysages agricoles d'Europe, d'Asie centrale et d'Afrique du nord. Le régime alimentaire de l'outarde est à dominance herbivore-folivore pendant la plus grande partie du cycle annuel, mais les invertébrés constituent une part importante de l'alimentation en période de reproduction, et sont la nourriture exclusive des poussins pendant les 15 premiers jours de leur vie. L'outarde est grégaire pendant la majeure partie de l'année. En Crau, la taille des groupes peut y atteindre 1200 individus en

hiver. L'outarde est polygyne, et le système d'appariement est reconnu comme étant de type « lek éclaté » : les mâles établissent des territoires de parade de taille réduite (<10 ha) distribués de manière agrégée, qui sont visités par les femelles principalement dans le but de fertilisation. Après fertilisation, les femelles établissent des territoires de nidification, et se chargent seules de l'incubation des œufs et de l'élevage des jeunes.

Outarde hiver	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	2003-2004	2012-2013
Nord-Est	1264	1211	589	702	716-784	1142-1568	760	
Ouest	-	-	-	130	416-486	275	302-352	
Centre-Sud	281	425	456	141	349-393	24	465-502	
Hors Crau	-	-	-	-	-	110	210	282
<b>Total</b>	<b>1545</b>	<b>1636</b>	<b>1045</b>	<b>973</b>	<b>1481-1663</b>	<b>1551-1977</b>	<b>1737-1824</b>	<b>2139-2366</b>

Tableau 35. Effectif hivernal et distribution en Crau de l'Outarde canepetière, établis au cours des prospections simultanées sur l'ensemble de la Crau. Données CEN PACA.

La population française d'outardes a connu un déclin de l'ordre de 80 % depuis les années 1970, et fait l'objet d'un plan national de restauration. Cependant, les effectifs de Crau semblent être restés stables au cours de cette période. Pourtant, il semble que l'espèce était inconnue dans le Midi avant le 20e siècle (Cheylan, 1985); elle n'était qu'un hivernant rare en Crau au début du 20e siècle, et n'était même pas mentionnée dans les livres de chasse spécialisés (Samat, 1906). La première mention de reproduction date de 1955 (Levêque & Ern, 1960), quand « quelques couples » nicheurs sont signalés. L'effectif actuel semble avoir été atteint dans les années 1970 (Cheylan, 1985).

En 2012, la population de mâles a été estimée à partir de deux méthodes prenant en compte la probabilité de détection des oiseaux (*distance sampling* et *occupancy*-modèle hiérarchique). Les deux estimations attestent d'un effectif autour de 1300-1500 mâles sur les 16 600 ha de la ZPS. Cela correspond à 45% de l'effectif national (la population des costières de Nîmes est aussi grande que celle de Crau en 2012). L'analyse du nombre de mâles détectés par point d'écoute montre une augmentation nette de la population depuis 1998 avec des oiseaux qui se cantonnent beaucoup plus dans le centre de la Crau en 2012 par rapport aux années antérieures (Figure 75). Environ 2200 individus hivernaient en Crau en 2012-2013 (Tableau 34, Figure 77), ce qui en fait le plus grand site d'hivernage de l'espèce en France avec les Costières de Nîmes (Wolff, 2012). Les sites d'hivernage de Crau accueillent des individus locaux, mais aussi en provenance de populations périphériques : Costières du Gard, Berre, Pays d'Aix.



Figure 74. Mâle d'Outarde canepetière en plumage nuptial (photo S. Mercier)

La population d'outardes de Crau a fait l'objet de travaux récents qui ont permis de préciser ses effectifs, sa distribution et l'utilisation des habitats (Wolff 2001, 2004 ; Wolff et al. 2001, 2002). Ces études ont montré que le coussoul ne constitue qu'un habitat secondaire pour la reproduction : les outardes lui préfèrent les friches ou les « herbes de printemps » à base de légumineuses. Les densités sur coussoul peuvent néanmoins être très élevées à proximité de friches. En conséquence, les outardes nichent principalement dans le nord-est de la Crau, caractérisé par une mosaïque de coussoul et de cultures. Les densités dans les coussouls du centre et du sud sont généralement bien plus faibles, même si les outardes semblent moins sélectives certaines années. Au sein du coussoul, les outardes semblent fréquenter préférentiellement les secteurs de végétation plus élevée, où la pression pastorale est plus faible (Wolff, 1998).

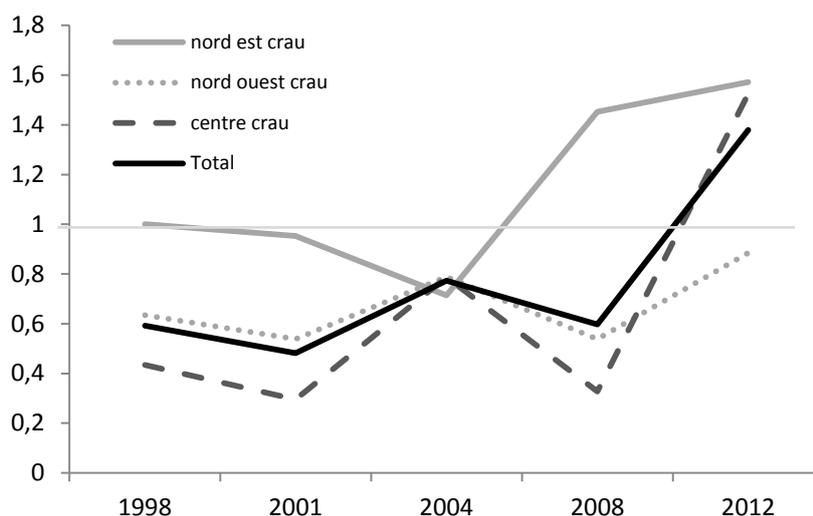


Figure 75 : Densité des mâles chanteurs d'outarde canepetière entre 1998 et 2012 par secteur (mâles/point d'écoute).  
Données CEN PACA.

En dehors de la période nuptiale, les outardes fréquentent assidûment d'autres milieux que le coussoul, en particulier au cœur de l'hiver lorsque la productivité végétale est à son minimum dans le coussoul. Différents types de cultures (prairies de fauche, herbes de printemps, colzas, céréales) servent alors de site d'alimentation, même si les coussouls restent utilisés comme reposoirs et comme dortoirs. Là encore, la mosaïque de coussouls et de cultures dans le nord-est de la Crau semble expliquer la concentration des outardes dans cette zone en période d'hivernage (Tableau 35).

En raison de l'affinité des outardes avec les terres arables (friches et cultures), seule une portion de la population nicheuse se reproduit dans les coussouls. La réserve naturelle n'abritait en 2004 que 200 mâles chanteurs, soit 35 % de la population de Crau (Figure 76). De même, la préservation des sites d'hivernage passe en grande partie par le maintien des pratiques culturales sur les sites d'alimentation hors réserve.

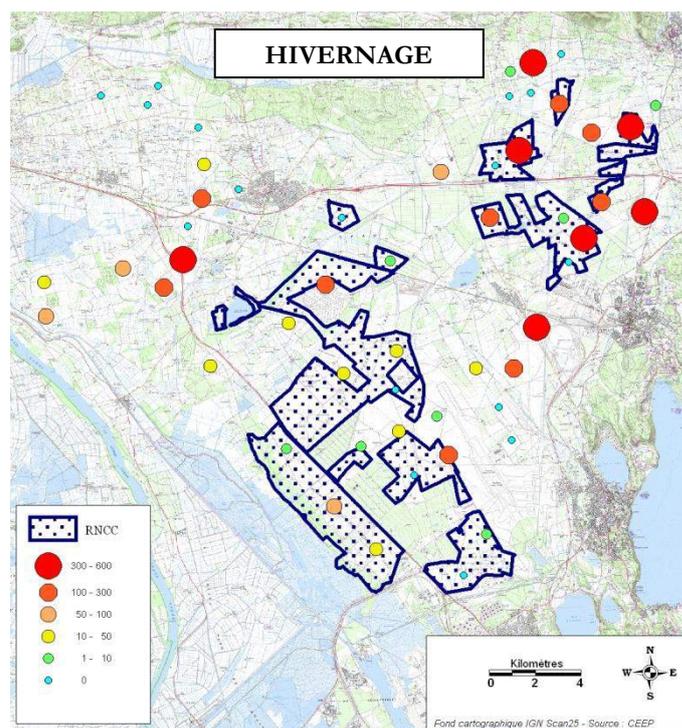
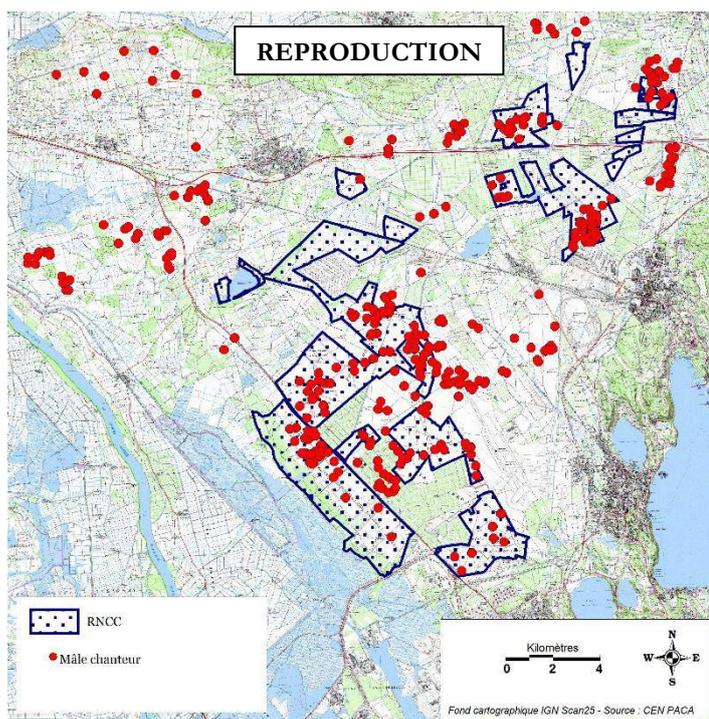


Figure 76. Localisation des mâles chanteurs d'Outarde canepetière recensés en Crau en 2012. Données CEN PACA.

Figure 77. Taille maximale des groupes hivernants d'Outardes canepetières au cours des prospections réalisées entre 1994 et 2004. Données CEN PACA.

Noter également qu'une autre outarde, l'Outarde barbue *Otis tarda*, a récemment disparu de la Crau. Citée la première fois en Crau en 1551 par Pierre Quiqueran de Beaujeu, cette espèce nichait régulièrement en Crau au début du 16<sup>e</sup> siècle où on la chassait à cheval. Devenue rare au 18<sup>e</sup> siècle pour cause de chasse excessive, on ne la voyait dès lors plus qu'en hiver où elles arrivaient en troupes au mois de novembre puis s'en allaient lorsque les moutons partaient pour les Alpes (Darluc). D'hivernante régulière en 1821 (Roux), elle devint exceptionnelle en 1859 (Jaubert & Lapommeraye). Des oiseaux sont encore tués au début du 20<sup>e</sup> siècle (L'Hermitte), puis ses apparitions devinrent accidentelles : 1937 (Hugues), 1 individu le 31 août 1959, puis 4 le 06/04/1998 (M.Retter & al.).

- L'Oedicnème criard (Figure 78)

L'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* est un Limicole aux mœurs crépusculaires et nocturnes. De jour, son comportement farouche et son plumage cryptique lui permettent de passer inaperçu. Cet oiseau essentiellement terrestre se nourrit d'Invertébrés, et se reproduit et niche à même le sol. D'origine méditerranéenne, l'Oedicnème est une espèce caractéristique des prairies sèches semi-naturelles de basse altitude qui a besoin d'espaces ouverts offrant une bonne visibilité. Migrateur, il est présent en France de mars à octobre, pour la période de reproduction, même si quelques cas d'hivernage sont signalés, notamment en Crau. La régression des effectifs que l'on observe dans toute l'Europe (Tucker & Heath, 1994) est probablement due à la disparition des biotopes naturels qu'il affectionne et à l'intensification de l'agriculture. La France est avec le Portugal, et après la Russie et l'Espagne, l'un des rares pays d'Europe à accueillir encore des effectifs importants de cette espèce (entre 5000 et 9000 couples: Malvaud 1996).



Figure 78. Oedicnème criard et son poussin dans le coussoul (Photo S. Mercier).

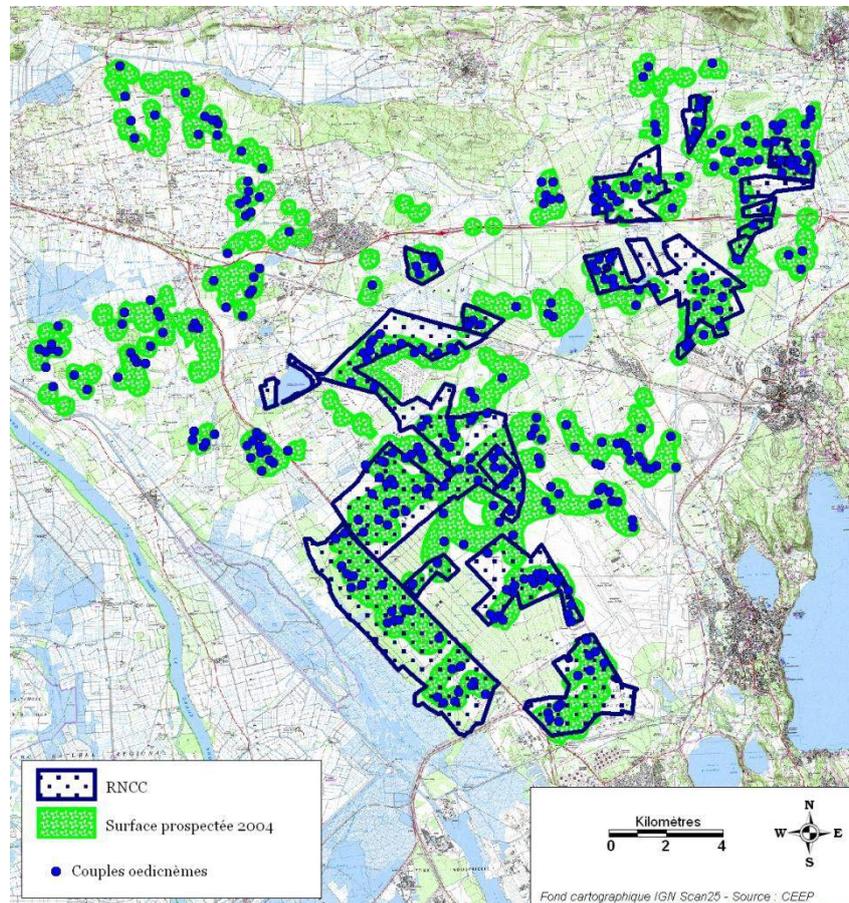


Figure 79. Localisation des couples d'Oedicnème criard recensés en Crau en 2004. Données CEN PACA.

En Crau, l'œdicnème est très commun, mais la population n'a jamais fait l'objet de suivi à long terme. Un recensement récent permet d'estimer ses effectifs à 780 couples (Wolff, 2004). Il niche dans le coussoul, préférentiellement dans les secteurs où l'herbe est maintenue très rase par le pâturage (Wolff 1998). Mais, comme l'outarde, il est plus abondant dans les friches et les herbes de printemps. Le soir et la nuit, on l'observe fréquemment se nourrissant sur des prairies fauchées à proximité de son site de nidification.

Comme l'outarde, l'œdicnème est largement répandu dans toute la Crau, et la réserve naturelle ne couvre que 38 % de la population nicheuse (300 couples, Figure 79). Le maintien de la population de Crau implique donc la

préservation des coussouls hors réserve naturelle, et le maintien des pratiques culturelles et pastorales extensifs dans le reste de la plaine.

### *Les autres espèces nicheuses du coussoul*

#### Les passereaux nichant au sol

En dehors de l'Alouette calandre, plusieurs espèces de passereaux nichent en abondance dans le coussoul : le Pipit rousseline *Anthus campestris*, l'Alouette calandrelle *Calandrella brachydactyla* et l'Alouette des champs *Alauda arvensis*. Toutes ces espèces nichent au sol et se nourrissent essentiellement d'insectes pendant la période de reproduction.

- L'Alouette des champs

L'Alouette des champs est l'espèce la plus répandue, bien qu'elle fût inconnue en Crau au début du 20e siècle (Oliosio et al., 1983). Elle niche aussi bien dans le coussoul que dans les friches et les zones céréalières. Sédentaire, elle forme en hiver de grands groupes qui fréquentent les coussouls et les zones cultivées.

- L'Alouette calandrelle (Figure 80)

L'Alouette calandrelle, dont la population est estimée à 1000 couples, (30% de la population française ; Oliosio & Cheylan, 1999), est assez commune dans le centre de la plaine mais rare ailleurs. Elle semble largement inféodée au coussoul, même si elle peut nicher dans des friches à proximité (Brotons et al., 2005).

- Le Pipit rousseline (Figure 80)

Le Pipit rousseline a une distribution hétérogène en Crau, avec des densités globalement faibles. Ses effectifs ne sont pas connus. Comme l'Alouette calandrelle, il niche essentiellement dans le coussoul.



Figure 80. L'Alouette calandrelle (à g.) et le Pipit rousseline (à d.), passereaux migrateurs nichant dans le coussoul (Photos G. Schmitt).

### Les autres passereaux

- Alouette lulu

Sédentaire, nicheur localisé certain. Nicheur peu abondant, car localisé aux coussouls arborés, principalement dans le nord de la Crau.

- Cochevis huppé

Sédentaire, nicheur localisé certain, Localisé aux constructions humaines (bergeries, carrières, canaux) (Oliosio & al., 1983). Sa répartition semble s'être étendue puisqu' Oliosio & al. (1983) ne le cite qu'en bordure SW de la Crau.

- Sirli de Dupont

Ancien nicheur, aujourd'hui disparu. Plusieurs captures au cours du 19<sup>e</sup> siècle pour cette espèce aujourd'hui éteinte, et dont les causes de disparition ne sont pas connues (Cheylan & al., 1990). La dernière donnée date de 1915 (Bergier & al., 1991).

- Traquet motteux

Migrateur, nicheur occasionnel. Commun aux deux passages. En période de reproduction, quelques oiseaux sont notés presque chaque année, mais les preuves de reproduction sont rares (90% de ces observations concernent des oiseaux solitaires). Six cas de reproductions certaines sont mentionnés : 1989, 1990, 1992 et 2007. Quelques rares données hivernales.

- Traquet oreillard

Migrateur, nicheur occasionnel. Régulier en petit nombre aux deux passages, principalement au printemps. L'espèce est donnée nicheuse en Crau en 1958 (Anonyme), non présente en Crau dans les années 1970 (Durand, 2002) puis nicheur d'une rareté certaine dans les années 1980 (Oliosio & al., 1983), ce qui démontre le caractère irrégulier des tentatives de nidification dans un milieu qui ne lui est sans doute pas complètement favorable, par manque de relief (Oliosio G., comm. pers.).

Une vingtaine de données sont rapportées en période de reproduction (entre mi-mai et mi-juillet), mais peu concernent des cas de reproduction avérés

### Les macro-insectivores

- Huppe fasciée (Figure 81)

Estivant, nicheur certain. Si l'effectif estimé était < à 20 couples en 1974 (Cheylan, 1975), elle semble aujourd'hui plus fréquente et mériterait qu'un recensement des couples nicheurs soit entrepris. Quelques rares observations en période hivernale.

- Chevêche d'Athéna (Figure 81)

Sédentaire, nicheur certain. La Crau constitue un bastion pour cette espèce, dont les effectifs sont estimés à 200-250 couples, soit à peu-près 25% de l'effectif régional. En Crau sèche, quasiment chaque bergerie à son couple de chevêche, et les tas de pierre sont également utilisés comme sites de nidification.

- Coucou geai

Estivant, nicheur certain. Depuis la première preuve de nidification qui date de 1924, cette espèce n'a véritablement colonisé la Provence qu'à partir des années 1940-50. Observé de mars à août, c'est un parasite

exclusif de la pie, abondante en Crau. Il dépend principalement du maintien des milieux ouverts parsemés de zones boisées



Figure 81. La Chevêche d'Athéna, la Huppe fasciée et le Rollier d'Europe, macro-insectivores typiques de la Crau (Photos G. Schmitt).

- Pie-grièche à poitrine rose

Migrateur occasionnel, nicheur certain, aujourd'hui occasionnel. Autrefois la plus commune des pie-grièches, son déclin généralisé semble avoir débuté peu après la première guerre mondiale (Lascève & al., 2006) :

« Assez grande abondance, plus ou moins coloniale, en divers points de la Crau » (Blondel J., 1964)

« Nicheur abondant en Crau irriguée en 1968-1969 » (Hafner H., 1968)

« Une trentaine (dont beaucoup de juvéniles) sur une distance de 100 m env. en 1971 » (Hafner H., 1975)

Les derniers noyaux de population cravens et camarguais ont disparu dans les années 1980 (Lascève & al., 2006). Dès lors, un seul cas de nidification certain a été rapporté en 1996, bien que quelques oiseaux aient été aperçus en période de reproduction.

Depuis 2005 1 à 2 couples tentent de se reproduire, mais aucune preuve formelle n'a pour l'instant été établie. Quelques oiseaux aux passages chaque année.

- Pie-grièche méridionale

Estivant, nicheur certain. Soixante cinq couples dénombrés sur 11500 ha de Crau sèche en 1994-95 (Lepley P., 1998) et 2009 (Paulus 2009), ce qui constitue le principal noyau de population régional estimé à 250-450 couples (Lascève et al., 2006).

- Pie-grièche à tête rousse

Migrateur, nicheur certain occasionnel. Régulière en migration (principalement au printemps), dont 4 observations de la sous-espèce *badius* (des îles méditerranéennes). Quatre cas de reproductions certaines ont été relatés en 1978 et 1999, et d'autres suspectées.

- Glaréole à collier

Cette espèce nichait en Crau sèche jusque dans les années 1970 où les deux dernières colonies (Valigne et le Retour des Aires) ont été mises en cultures, entraînant leur abandon définitif en 1970 et 1975. (Cheylan, 1975, Cheylan & al. 1990). Autrefois la mer s'avancait plus profondément dans le golfe de Fos et jusqu'au 16<sup>e</sup> siècle il y

avait des marais salants près de Retour-des-Aires. Pour cette raison, les ornithologues supposent que cette colonie était une relique de cette époque (Cheylan & al., 1990).

### *Nicheurs des autres milieux*

- Blongios nain

Estivant, nicheur localisé certain. Quelques couples nichent dans les roselières de l'étang des Aulnes et du lac d'Entressen. La Camargue voisine abrite 2/3 des effectifs français estimés à 300 couples (Lascève & al., 2006).

- Héron pourpré

Estivant, nicheur certain ancien. Quelques couples nichaient encore récemment dans les roselières de l'étang des Aulnes (6 couples en 1997). Les causes d'abandon sont très certainement à mettre en relation avec la dégradation de la roselière : réduction de la superficie de la roselière (de 22 ha en 1995 à 10 ha en 1998) accompagnée d'une baisse de la densité de roseaux et de la formation de "touradons" (îlots) (Tour du Valat, 2004).

- Cigogne blanche

Sédentaire et migrateurs, nicheur certain. Population nicheuse en pleine expansion (la population de France méditerranéenne est passée de 6 à 44 couples en l'espace de 10 ans), favorisée notamment par les ressources alimentaires disponibles sur la décharge d'Entressen, qui est exploitée tout au long de l'année.

- Nette rousse

Sédentaire, nicheur localisé certain. Une dizaine de couples nichent dans les roselières de l'étang des Aulnes [Deux à trois cents couples nichent en Camargue ce qui constitue l'essentiel des effectifs français (Lascève & al., 2006)]. De gros groupes d'oiseaux exploitent aussi régulièrement cet étang en hiver (jusqu'à 460 ind.).

- Grand-duc d'Europe

Sédentaire. Bien que les données soient peu nombreuses, ce qui n'est guère surprenant pour cette espèce discrète et nocturne, la Crau semble régulièrement exploitée comme terrain de chasse par la population alppoise qui compte parmi les densités les plus fortes connues, après s'être accrue de 30 à 40% dans les années 80. Une nidification en Crau n'est pas à exclure, notamment dans les costières.

- Rollier d'Europe (Figure 81)

Estivant, nicheur certain. La Crau abrite environ 80 couples de rolliers, soit 10 % de l'effectif national. Nichant dans les cavités des arbres, il est surtout abondant en bordure des coussouls. Les coussouls plantés d'amandiers lui étaient autrefois très favorables, mais ces zones sont désormais très réduites.

- Locustelle lusciniôide

Estivant, nicheur localisé probable. Quelques couples semblent nicher à l'étang des Aulnes. Les marais des costières de Crau (Plan du Bourg) accueillent la grande majorité des couples nicheurs de PACA (50-60 couples contre 10 en Camargue) (Lascève & al., 2006).

- Lusciniolle à moustaches

Statut à préciser : reproduction à confirmer sur l'étang des Aulnes.

### *Estivants, hivernants et migrants*

- Grande Aigrette

Migrateur et hivernant. Rare avant 1996, date à partir de laquelle les observations deviennent régulières.

Présente principalement d'août à mars en Crau, l'étang des Aulnes accueille un gros dortoir hivernal supérieur à 100 individus en petit nombre. Quelques oiseaux exploitent également régulièrement les canaux de Crau sèche pour se nourrir.

- Aigle botté

Estivant, migrateur et hivernant, nicheur exceptionnel possible. Observé toute l'année en Crau. Des rumeurs de nidification cravennaise non vérifiées ont circulé en 1997. Un cas de nidification avéré dans le futur n'est pas à exclure.

- Aigle de Bonelli

« Sédentaire » occasionnel. La Crau est une zone régulière d'hivernage et de dispersion des jeunes de cette espèce qui compte parmi une des plus menacées. Les problèmes d'électrocution sur le réseau électrique aérien (3 à 5 immatures trouvés entre 1985 et 1996) semblent à présent réglés, suite à une convention entre le CEN PACA et EDF pour équiper les pylônes à risque de dispositifs anti-électrocution.

- Circaète Jean-le-blanc

Migrateur et estivant. Nicheur dans les Alpilles, la Crau est régulièrement utilisée comme zone de chasse par cette espèce hérapétophage.

- Milan noir

Estivant, nicheur certain. Apparu en tant que nicheur en 1938 dans le département (Lascève & al., 2006), c'est à présent le rapace nicheur le plus abondant en Crau, dans les formations boisées. La décharge d'Entressen est quotidiennement fréquentée par 150 oiseaux qui s'y nourrissent. Les effectifs en région PACA sont estimés entre 1123 et 1428 couples (Thiollay & Bretagnolle, 2004).

- Milan royal

Hivernant. Hivernant depuis 1985 (Lascève & al., 2006) directement lié à la présence de la décharge d'Entressen sur laquelle les oiseaux vont quotidiennement se nourrir. Jusqu'à 174 oiseaux en décembre 2002. Un exceptionnel cas de nidification certaine a eu lieu en 1989 (Bergier & al., 1991), et des suspicions de reproduction ont été relatées en 1987 et 1988 à Vergière.

- Busard cendré

Migrateur, estivant occasionnel, nicheur exceptionnel. La Crau constitue une étape migratoire pour bon nombre d'oiseaux de cette espèce. D'importants rassemblements en période de migration, surtout automnale sont observés (jusqu'à 25 ind. simultanément).

- Busard des roseaux

Sédentaire, nicheur possible. La Crau est régulièrement exploitée comme zone de chasse par les couples nichant dans les marais du Plan du Bourg.

- Busard Saint-Martin

Migrateur et hivernant. Observé en hivernage et lors des migrations, jusqu'à 25 oiseaux simultanément.

- Vautour percnoptère (Figure 82)

Migrateur et estivant. A l'époque où 2-3 couples nichaient dans les Alpilles, les adultes venaient s'alimenter quotidiennement près de Vergière & Entressen, alors que le sud de la Crau était beaucoup moins exploré (Cheylan, 1975). Actuellement, un seul couple niche dans les Alpilles. Entre 2005 et 2009 une moyenne de 5 observations par an d'oiseaux à la recherche de carcasses d'ovins, ou s'alimentant sur la décharge d'Entressen étaient réalisées. En 2013 et 2014 au moins 12 individus différents ont été identifiés, attestant d'une augmentation régulière de la fréquentation. Les trois quarts des oiseaux observés sont des adultes. Depuis 2005, cinq placettes d'alimentation ont été mises en place en Crau sèche, dans le cadre d'un programme LIFE-Nature. Elles sont directement alimentées par les éleveurs, en conformité avec les services vétérinaires. Des travaux récents de l'IMBE et du CEN PACA ont permis d'identifier que la survie de la population du sud-est de la France est favorisée par la mise en place des placettes d'alimentation et une immigration depuis les populations plus méridionales (Millon et al. en prép.).



Figure 82. Vautour percnoptère s'alimentant sur une des placettes d'alimentation construites dans le cadre du programme LIFE-Nature (Photo CEN PACA).

- Faucon émerillon

Migrateur et hivernant. Hivernant de fin septembre à début avril sur les coussouls.

- Faucon kobez

Migrateur, nicheur exceptionnel. Régulier au passage, principalement au printemps (jusqu'à 16 individus simultanément le 18 mai 2002), avec des effectifs fluctuants selon les années. Quelques immatures estivent parfois, et 2 tentatives de reproduction ont eu lieu en Crau et bordure ouest, en 1983 et 1993 (la reproduction de cette espèce en France reste exceptionnelle).

- Faucon pèlerin

Hivernant, migrateur et estivant. Visible toute l'année en Crau (quelques immatures estivent), et généralement à l'unité. Cette espèce ne niche pas dans le proche massif des Alpilles, sans doute à cause d'une trop forte densité de Hibou Grand-duc, son prédateur naturel.

- Caille des blés

Migrateur et estivant occasionnel, nicheur possible. Régulière au passage, la caille des blés est historiquement considérée comme nicheuse en Crau, mais sa reproduction n'a jamais été prouvée (les périodes de migration de cette espèce sont très larges, et les migrateurs chantent volontiers lors de leurs haltes).

Les pratiques culturales dans les prairies de fauche de Crau humide (coupe précoce) sont incompatibles avec la nidification de cette espèce (Lascève & al., 2006).

Une donnée hivernale, qui peut aussi concerner une caille japonaise (*Coturnix japonica*) ou hybride, utilisée pour les lâchers cynégétiques.

- Pluvier doré

Migrateur et hivernant. Migrateur et hivernant de fin septembre à début mars sur les coussouls, pâtures ovines et aérodromes, fréquemment mêlés aux vanneaux huppés. Jusqu'à 500 ind.

- Pluvier guignard

Migrateur. Les coussouls de Crau constituent le plus important site de halte migratoire automnale français, de mi-août à fin octobre. Les effectifs sont difficilement quantifiables car des départs et des arrivées s'ajoutent et se soustraient à d'autres oiseaux en stationnement. Cependant ceux-ci peuvent être estimés à plusieurs centaines (max. de 93 oiseaux le 13 septembre 2004). Très rare en migration printanière (6 données).

- Hibou des marais

Migrateur et hivernant occasionnel. Quelques oiseaux stationnent dans les coussouls à lavandes lors des mouvements migratoires ou en hivernage (12 données en 12 ans).

- Martin-pêcheur d'Europe

Sédentaire, nicheur possible. Observé toute l'année sur les étangs cravens et, dans une moindre mesure, sur les canaux. Nicheur probable à l'étang des Aulnes. La majorité des contacts ont lieu lors de la migration automnale.

- Pipit de Richard

Hivernant récent. Les alentours du mas Chauvet est la seule station française d'hivernage régulier de cette espèce, depuis l'hiver 1995-96, date de sa découverte. De 10 à 20 oiseaux sont présents de fin octobre à avril.

#### **A.2.4.4 Évaluation de la valeur patrimoniale des espèces de la réserve**

##### ***A.2.4.4.1 Approche méthodologique***

Le code de l'environnement donne clairement pour mission aux réserves la préservation du patrimoine naturel :

Art. L332-2-I : « *La décision de classement d'une réserve naturelle nationale est prononcée [...] pour assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en oeuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.* »

Art. R332-20 : « *Le gestionnaire de la réserve naturelle assure la conservation et, le cas échéant, la restauration du patrimoine naturel de la réserve.* »

Cependant, en dehors des objectifs d'application des réglementations internationales, la définition du patrimoine naturel comme « *éléments du milieu naturel d'intérêt national* » reste floue. Il est donc nécessaire de préciser cette définition, avec le souci de se baser sur des critères objectifs.

L'approche utilisée dans ce travail consiste à baser la valeur patrimoniale sur la notion de **rareté des espèces**, et du **degré de menace** qui pèse sur leur survie. Il s'agit donc de préciser le niveau de responsabilité de la réserve dans la préservation des espèces qu'elle abrite. Cette évaluation sert ensuite à **hiérarchiser les enjeux de conservation**, et notamment à dégager les priorités de conservation.

Ainsi définie, la valeur patrimoniale des espèces repose sur les paramètres suivants :

- **critères de rareté**. La rareté relative de l'espèce est définie sur la base de son effectif relatif (part de l'effectif de la population locale par rapport à l'effectif national et mondial de l'espèce), et de la contribution relative de la réserve à l'aire de distribution de l'espèce (valeur importante pour les espèces endémiques restreintes, moins forte pour les populations très isolées, faible pour les espèces à distribution très large).

- **statut de conservation**. Il s'agit d'évaluer le risque d'extinction des populations présentes sur la réserve. Il s'agit également d'évaluer les conséquences qu'une telle extinction locale aurait pour la survie de l'espèce à une échelle globale. Il faut pour cela examiner le statut de conservation de l'espèce à toutes les échelles possibles, du local à l'international. La conservation d'une population locale est en effet d'autant plus prioritaire que l'espèce est en déclin marqué à l'échelle globale.

- **critères biologiques**. Pour les espèces animales très mobiles, il s'agit de caractériser l'importance des milieux de la réserve dans le cycle biologique de l'espèce : elle est plus grande pour espèce sédentaire ou nicheuse, que pour une espèce simple estivant ou fréquentant la réserve en passage migratoire.

Le statut de conservation des espèces à l'échelon national, européen et mondial est également un élément à prendre en compte. Cependant l'incorporation de ces critères dans la hiérarchisation des enjeux de conservation de la réserve est délicate. En effet, pour les taxons endémiques restreints le statut de conservation à l'échelle européenne ou mondiale est rarement documenté. C'est également le cas de nombreuses espèces de plantes ou d'arthropodes de forte valeur patrimoniale (ex. *Vesperus luridus* ou *Verbena supina*), alors que la plupart des vertébrés ont fait l'objet d'une évaluation par l'IUCN. Les statuts de ces espèces sont donc indiqués, mais n'entrent pas dans la hiérarchisation des enjeux proposée ici.

Il faut souligner que l'utilisation de critères aussi objectifs que possible ne rend pas la hiérarchisation exempte de subjectivité. En effet une hiérarchisation multicritère nécessite une approche numérique basée sur des indices et des coefficients, dont l'attribution fait intervenir des éléments subjectifs. De plus, le manque de connaissance sur les paramètres des populations de différentes espèces complique encore leur classification par rapport aux espèces mieux connues.

Notons enfin que la valeur patrimoniale ne suffit pas nécessairement pour définir les priorités en matière de conservation. Un système d'évaluation des priorités d'action tient compte de nombreux autres facteurs relatifs aux mesures de conservation tels que les coûts, la logistique, les chances de succès ainsi que d'autres caractéristiques biologiques du sujet.

La méthode détaillée d'attribution des critères pour la hiérarchisation des enjeux de conservation des espèces est donnée en annexe.

#### A.2.4.4.2 Valeur patrimoniale des espèces

La valeur patrimoniale des espèces de la réserve naturelle estimée par le niveau de rareté relative et le statut de conservation des populations sont détaillés dans le Tableau 36. Les oiseaux ont été singularisés dans cette évaluation, car ce groupe a été considéré comme une communauté remarquable dans son ensemble, ayant justifié création de la réserve naturelle.

#### Les oiseaux

Pour les oiseaux, quatre espèces sont jugées comme présentant une valeur patrimoniale majeure :

- le Ganga cata ;
- l'Alouette calandre ;
- le Faucon crécerellette ;
- l'Outarde canepetière.

Les coussouls de Crau abritent l'essentiel des effectifs nationaux de ces espèces, et le degré de menace sur les populations est majeur ou fort. Le ganga et l'Alouette calandre sont plus particulièrement menacés, en raison notamment des faibles effectifs et de l'isolement des populations. A noter que la réserve elle-même ne représente qu'une partie de cet effectif, notamment pour le ganga, la calandre et l'outarde.

Deux oiseaux nicheurs sont considérés de forte valeur patrimoniale : l'Alouette calandrelle et l'Oedicnème criard. Ces espèces ont en Crau une proportion élevée de leur effectif national. Trois autres espèces entrent dans cette catégorie au regard de leur rareté et des menaces sur la population locale, mais ne se reproduisent pas dans la réserve : le Pipit de Richard (hivernant inconnu sur le reste du territoire français), l'Aigle de Bonelli (estivant et hivernant qui se reproduit dans les massifs alentours) et le Faucon kobez (migrateur).

Parmi les espèces présentant un enjeu patrimonial assez fort, on retiendra notamment la Pie-grièche méridionale, la Pie –grièche à poitrine rose et le Rollier d'Europe.

OISEAUX		Degré de menace		
		Majeur	Fort	Moyen
Rareté relative	Majeure	Ganga cata Alouette calandre	Faucon crécerellette Outarde canepetière	Alouette calandrelle Oedicnème criard
	Forte	Pipit de Richard *	Aigle de Bonelli * Faucon kobez *	Pie-grièche méridionale Rollier d'Europe Grande Aigrette * Pluvier guignard *
	Moyenne	Pie-grièche à poitrine rose Vautour percnoptère*	Coucou geai	Milan royal Pipit rousseline Chevêche d'Athéna

AUTRES ANIMAUX ET VEGETAUX		Degré de menace		
		Majeur	Fort	Moyen
Rareté relative	Majeure	Scolopendre sagittée Criquet rhodanien Verveine couchée	Squamarina conrescens Acnéodère de l'onopordon Vespère des vignes	Noctuelle pluviophile

	<b>Forte</b>	Menthe des cerfs	Lézard ocellé <i>Myriochile melancholica</i> Stipe du Cap	Agrion bleuâtre <i>Pleurodirus aquisextanus</i> Gomphe similaire Sympétrum à corps déprimé
	<b>Moyenne</b>		Lièvre d'Europe Triton palmé	Herbe de Saint-Roch Linaire grecque Salicaire à trois bractées Cordulie à corps fin Agrion de Mercure Renoncule à f. d'ophioglosse Grand rhinolophe * Petit Murin *

ECHELLE DE VALEUR PATRIMONIALE			
<b>MAJEURE</b>	<b>FORTE</b>	<b>ASSEZ FORTE</b>	<b>MOYENNE</b>

Tableau 36. Valeur patrimoniale des espèces de la réserve. \*= Visiteurs (estivants, hivernants ou en étape)

### Les autres espèces

Pour les autres espèces animales et végétales, l'analyse retient six espèces de valeur patrimoniale majeure :

- trois taxons endémiques de la Crau : le lichen crustacé *Squamarina concrescens* subsp. *cravensis*, le Criquet rhodanien, l'Acnéodère de l'onopordon ;
- deux plantes méditerranéennes dont les seules stations françaises connues sont dans les Bouches-du-Rhône : la Scolopendre sagittée et la Verveine couchée.
- un arthropode également très rares en France, le Vespère des vignes.

Cinq espèces sont considérées de valeur patrimoniale forte : la Menthe des cerfs, la Noctuelle pluviophile, le Lézard ocellé, la cicindèle *Myriochile melancholica*, et la Stipe du Cap.

Parmi les espèces présentant un enjeu patrimonial moindre, on note plusieurs libellules, deux chiroptères et plusieurs plantes de mares temporaires.

#### A.2.4.5 Les facteurs limitants et la fonctionnalité des populations d'espèces

##### A.2.4.5.1 L'état des habitats naturels

La préservation des espèces d'intérêt patrimonial passe en premier lieu par la conservation de leur habitat. On retrouvera donc ici les mêmes facteurs que ceux évoqués plus haut pour la conservation des habitats naturels. Il faut retenir en particulier :

- **La réduction et la fragmentation des surfaces de coussoul.** Plusieurs espèces inféodées au coussoul ont vu leurs effectifs chuter en même temps que leur habitat se réduisait. Il s'agit en particulier du Ganga cata, de l'Alouette calandre et du Criquet rhodanien. Le Criquet rhodanien est de surcroît particulièrement sensible à la fragmentation des parcelles de coussoul par des linéaires, en raison de sa faible aptitude à la dispersion.

- **La diversité des faciès de coussouls** générée en particulier par les pratiques pastorales extensives est un facteur déterminant pour le maintien de la diversité spécifique. Les pratiques actuelles et leur diversité sont compatibles avec la préservation des espèces du coussoul, l'enjeu repose sur le maintien de cet équilibre.

- **La gestion des milieux humides** joue un rôle majeur pour le maintien des espèces végétales rares des prairies humides et des mares temporaires. La gestion des assecs est notamment un enjeu important pour les stations de Menthe des cerfs et de Verveine couchée au Domaine des Aulnes.

- **L'état des canaux d'assainissement** est un élément déterminant pour les libellules patrimoniales de la réserve. Le premier élément est la qualité des eaux, en particulier dans le canal de Vergière. Le maintien de cette qualité passe par la limitation des facteurs de pollution de la nappe (intrants agricoles, pollutions chimiques) et par le maintien du niveau de la nappe et donc des sources d'approvisionnement (irrigation gravitaire des prairies de fauche en particulier) et des usages (captages agricoles, urbains et industriels). Le second élément est l'état des berges et donc les pratiques d'entretien des canaux : éviter le dragage et le recalibrage, adapter les pratiques de curage pour préserver la continuité des habitats aquatiques. Troisième élément enfin, la gestion des niveaux d'eau : le maintien d'un débit d'étiage permanent contribue largement au développement de la faune aquatique.

#### ***A.2.4.5.2 Autres habitats et facteurs externes***

Un certain nombre d'espèces patrimoniales de la réserve sont liées à des habitats qui n'ont pas été décrits dans le chapitre des habitats naturels. La conservation de diverses espèces est également liée à la gestion de milieux situés à l'extérieur de la réserve.

- **La gestion des puits** : c'est le seul habitat connu en Crau pour la Scolopendre sagittée et d'autres ptéridophytes protégées. L'obturation des puits, des opérations de curage sont susceptibles de détruire les rares stations de ces espèces.

- **La gestion du bâti** est un enjeu pour les espèces qui y vivent ou s'y abritent, notamment pour des chiroptères comme le Grand rhinolophe ou des oiseaux comme la Chevêche d'Athéna (Figure 83). Il est important de veiller à ce que les bergeries conservent des ouvertures permanentes permettant l'entrée et la sortie des espèces à tout moment. Les opérations de restauration doivent également tenir compte des enjeux faunistiques.

- **Le contexte paysager** est important pour un grand nombre d'espèces qui fréquentent le coussoul mais utilisent d'autres milieux pour remplir un certain nombre de fonctions vitales. C'est par exemple le cas de l'Outarde canepetière, qui peut se reproduire dans le coussoul mais qui dépend du maintien d'autres habitats herbacés autour des coussouls (herbes de printemps, friches, prairies). D'une manière générale, la préservation d'habitats agricoles extensifs autour de la réserve est capitale pour la préservation du patrimoine faunistique.

- **Les sources de pollution externes**. Le cas de la qualité des eaux de la nappe a déjà été évoqué pour les odonates des canaux d'assainissement. Les traitements des cultures en bordure de réserve naturelle peuvent également avoir un impact direct sur la faune de la réserve, même si celui-ci n'a jamais été mesuré. On peut notamment penser que les traitements par pulvérisation appliqués sur les vergers de fruitiers en bordure de la réserve touchent également la faune des coussouls adjacents.

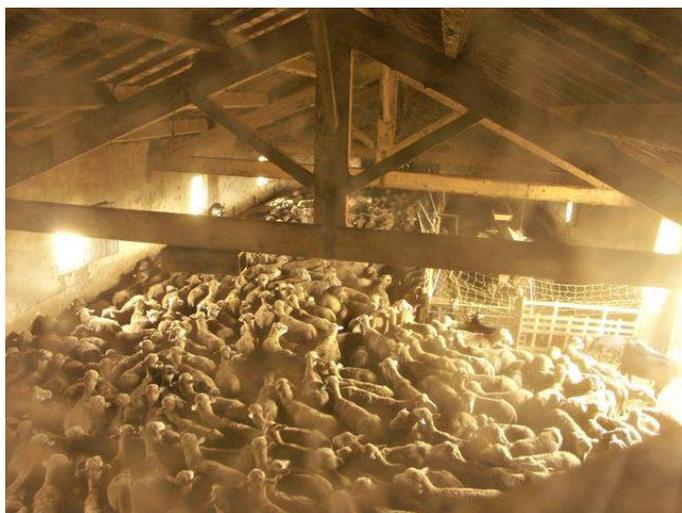


Figure 83. Les bergeries servent d'abri à plusieurs espèces patrimoniales : oiseaux comme la Chevêche d'Athéna, Chiroptères comme le Grand Rhinolophe (photo A. Wolff)

## A.3 LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET CULTUREL DE LA RESERVE NATURELLE

### A.3.1 Les représentations culturelles de la réserve naturelle

#### A.3.1.1 La formation de la Crau

La formation de cette vaste étendue de pierres a toujours fasciné l'Homme, qui a échafaudé toutes sortes d'hypothèses pour l'expliquer.

De fameuses légendes d'abord : Jupiter faisant tomber une pluie des pierres pour venir en aide à Hercule (Figure 84), à court de flèches, dans son combat contre les fils de Neptune (*selon Pomponius Mela*) ou contre les Ligures (*selon Eschyle*).

Mais aussi des hypothèses plus rationalistes. En 1551, Pierre Quiqueran de Beaujeu écrit :

« Aristote assure que des tremblements de terre [...] firent surgir d'abord ces cailloux puis que, peu à peu, ils ont roulé et se sont accumulés dans les creux. Posidonius dit qu'à cet endroit un lac se serait pétrifié en pleine tempête et transformé en une multitude de cailloux [...]. Tous les deux ont raison, malgré cela leurs discours ne sont guère vraisemblables. Il faut bien que quelqu'un ait, à un moment, déposé ces cailloux car ils n'ont pu se retrouver tout seuls couchés ainsi, sans que personne ne les ait rassemblés [...]. »



Figure 84. Selon la légende, la Crau naquit de la pluie de pierre répandue par Jupiter venant en aide à Hercule.

#### A.3.1.2 « L'inquiétant paysage minimum de la Crau »

Dans une vision très juste et précise, voici ce qu'écrit l'ethnologue Guillaume Lebaudy sur la représentation culturelle de la plaine de Crau (Lebaudy 2004) :

« Paysage minimum (Jourde 1991) dans sa partie semi-désertique, la Crau est un de ses espaces de l'attente (celle du ravitaillement, celle du départ en transhumance) où le temps semble passer plus lentement. C'est un espace de l'illusion (on y voit parfois, les jours de grande chaleur, « danser les galets », c'est un mirage : la vieio danso) et de la démesure où l'on perd ses repères habituels. Terre atypique qui, par sa platitude semée de galets et sa stérilité, tranche nettement avec le reste de la Provence, la Crau a été rarement chantée par la littérature. Comme ne remarque l'ethnologue Jean-Noël Pelen, son image ingrate –terreuse, laborieuse- l'a tenue écartée du discours identitaire des élites du pays d'Arles (Pelen 1985). Entre Camargue et Alpilles, ces territoires valorisés, vantés et vendus jusqu'à l'excès, la Crau apparaît comme une terre dont on ne parle pas ou dont on ne sait pas quoi dire. Peut-être parce qu'elle fait peur. Pour ceux qui ne la fréquentent pas, cette terre a « la bestialité des espaces non

marqués (Camporesi 1989) ». C'est un de ces ailleurs où - comme dans tous les déserts - rode souvent la mort<sup>1</sup>. Elle a fait l'objet de récits légendaires où le fantastique côtoie l'inquiétant, où les cailloux parlent, où l'on rencontre l'Uiard, ce géant cyclope, berger, cannibale et voleur de brebis (Lamblard 1987). C'est un lieu où manquent les repères spatiaux et temporels (Figure 85). Jusqu'à une période récente, il n'était pas rare de se perdre dans cette steppe où il semble qu'un simple fil de la vierge sépare (...) l'époque actuelle des mondes



préhistoriques » (Giono 1993).

Figure 85. *Plaine de la Crau*, carte postale du début du 20<sup>e</sup> siècle

### A.3.1.3 Les bergers : entre attachement et répulsion

Si l'affinité des bergers pour la Crau est bien réelle, il n'en reste pas moins que le sentiment d'attachement à ce territoire se mêle aussi d'une certaine répulsion. Ne dit-on pas que la Crau est « l'enfer du berger » ? Au coussoul de la Carougnade, sur une borne gravée d'une tête de mort, un homme – sans doute épuisé par la rudesse de ses conditions de vie – écrit ces mots trahissant une forte exaspération : « La Crau et le Mistral, c'est la mort du berger », texte lapidaire qui nous donne une idée des difficultés éprouvées dans cette plaine, hostile dès que le mistral y souffle et que la chaleur s'installe et assèche l'herbe (Lebaudy, *Ecologia mediterranea*, 2004).



Figure 86. Borne gravée, coussouls de la Carougnade (photo G. Congès)

<sup>1</sup> L'héroïne de Mistral, Mireille, attrape en traversant la Crau l'insolation qui lui sera fatale. Cf. Mistral (F.), 1944 (1<sup>re</sup> éd. 1859), Mireille, Paris, Librairie A. Lemerre.

### A.3.1.4 Des projets grandioses pour faire disparaître les coussouls

La Crau, espace de convoitise, fut tout au long de son histoire l'objet de projets plus ou moins grandioses, en vue de la « mettre en valeur ». Un projet de colmatage total des sols caillouteux de la Crau par le limon charrié dans les eaux d'irrigation de la Durance vit ainsi le jour. L'objectif était de mettre en culture (prairies, vignes, terres à blé) la totalité de la plaine afin de convertir ce territoire "désolant par son aridité" en un véritable "jardin de la Provence" et d'amener une population nombreuse sur un espace jusqu'alors "absolument désert." A partir du XVIIIème siècle, ce projet, à l'ampleur considérable, opposa longuement les éleveurs, soutenus par quelques grands propriétaires, aux partisans de la mise en culture.

En 1866, M. Nadault de Buffon dépose au Département des Ponts et Chaussées des Bouches-du-Rhône un avant-projet visant au « limonage de 20 000 hectares de terres en friche de Crau », et à l'assèchement des marais de Fos (Figure 87). Objectif : transformer ces terres « incultes et insalubres » en terres arables. En 1874, le projet est déclaré d'utilité publique, et l'Etat attribue une concession à perpétuité à ce qui deviendra la Compagnie Agricole de la Crau. L'œuvre, qui doit être achevée en 50 à 100 années, se heurte cependant à l'insuffisance des limons duranciens. Pour remédier à ce problème, une convention est signée en 1887 entre la ville de Marseille et la Compagnie, pour l'acheminement des ordures de la ville vers la Crau. L'humus produit par décomposition des déchets doit être épandu sur les coussouls pour combler le manque de limons : « avec ce qui eut infecté la ville, on fait de la vigne, de la luzerne, des blés, du fourrage (L.A. Levat, La Nouvelle Revue, 1892) ». Ainsi naquirent les Gadoues d'Entressen.

Heureusement, la Compagnie Agricole de la Crau n'atteindra jamais son but. Une grande partie des coussouls qu'elle avait acquis sont aujourd'hui intégrés à la Réserve Naturelle.

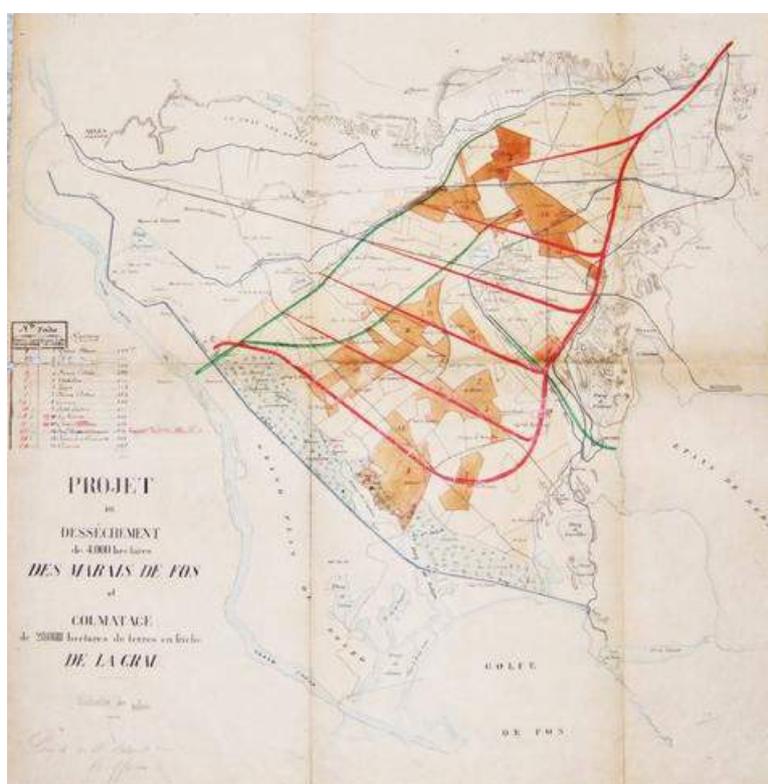


Figure 87. Le projet de colmatage de 20 000 ha de coussoul de Nadault de Buffon. Document CEN PACA.

### A.3.1.5 Une terre de contrastes

La Crau est un territoire riche aux problématiques écologiques, socio-économiques, paysagères, d'une grande complexité et d'une grande richesse. Des univers très différents s'y côtoient, s'épousent ou s'opposent. Autour de cette zone s'articulent des espaces à vocations multiples, où dialoguent urbain et rural, industriel, maraîcher et agropastoral... En cela, la Crau est un lieu de contacts. Cette interpénétration de territoires aux usages si contrastés n'est jamais aussi lisible que si on prend de la hauteur ( Figure 88).



Figure 88. Coussouls du Ventillon, juin 2003 (Photo P. Fabre)

## A.3.2 Le patrimoine culturel, paysager, archéologique et historique de la réserve

### A.3.2.1 Le Patrimoine culturel

#### A.3.2.1.1 Quelques rares écrivains ont chanté la Crau...

Rares sont les écrivains à avoir mis en scène la Crau dans leurs œuvres, comme Jean Giono (La Crau) ou Frédéric Mistral (Mireio).

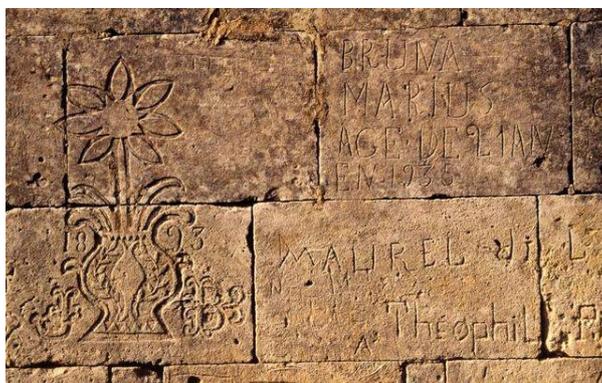
*"Dès le milieu du printemps, la Crau commence à se recouvrir de moutons. On les avait dispersés en petits lots dans une infinité de bergeries et de jas pour passer l'hiver. Maintenant, ils sortent de tous les côtés en compagnies, en bataillons, régiments, corps d'armée, horde faisant fumer la terre sous des milliers de petits pas. Les bêtes regardent du côté des Alpes. Par des mouvements insensibles, elles se poussent et s'agglomèrent du côté de l'Est. Chaque matin, elles reniflent, elles bêlent vers le soleil levant. On s'aperçoit qu'il s'agit moins d'ordres émanant des hommes que d'une obéissance à des principes naturels"*

J. Giono, La Crau, Provence, 1961

#### A.3.2.1.2 Les graffitis pastoraux de la Crau Sèche

Sur les murs des bergeries, des cabanons et des puits encore utilisés aujourd'hui, les bergers ont laissé des centaines de gravures et graffitis (Figure 89). Ces inscriptions sont en majorité constituées de toponymes, de patronymes, de dates... Ce corpus nous permet de dessiner une carte des provenances des bergers, qui recouvre celle du territoire de la transhumance provençale-alpine. Ce corpus de gravures et graffitis a fait l'objet d'un

inventaire partiel par G. Lebaudy en 2002 : « marquer notre passage... » : les graffitis pastoraux de la plaine de Crau (inventaire analytique), Mission du patrimoine ethnologique (ministère de la Culture). Cet inventaire mériterait d'être complété. Une réflexion est nécessaire et urgente quant à la sauvegarde et la valorisation de ce corpus unique en son genre, ainsi qu'un rapprochement avec les gravures réalisées par les bergers dans



l'ensemble du massif alpin.

Figure 89. Gravures pastorales du mur de Peau de Meau (Photo P. Fabre)

### A.3.2.2 Le patrimoine paysager

On distingue en Crau deux grandes unités paysagères (Delerue 2008, Figure 90) :

- Au Nord-Ouest, l'habitat et les parcelles de cultures comprises dans un maillage fin de canaux et haies compartimentant les prairies et ponctué de vergers sur un parcellaire petit à moyen. Cette unité compose la Crau humide.
- Au Sud-Ouest, la réserve naturelle des coussouls de Crau, immense vide traversé de chemins reliant des bergeries et ponctué de grandes surfaces agricoles au parcellaire très régulier qui sont principalement des vergers. A cela correspond la Crau sèche.

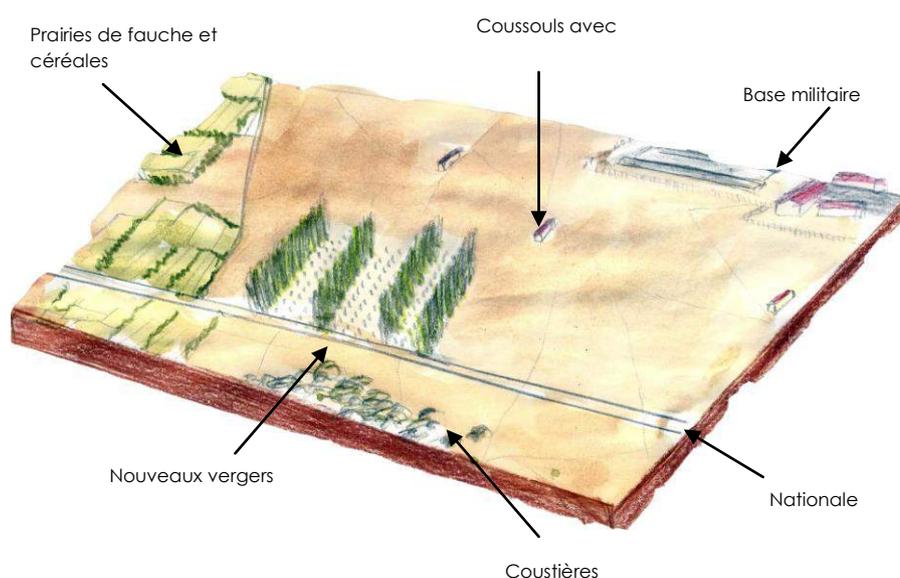


Figure 90. Bloc diagramme schématisant le paysage de la réserve. Dessin Emilie Delerue.

Les vastes étendues du coussoul sont sans aucun doute un élément patrimonial déterminant, au pouvoir évocateur fort. Mais l'immensité de la Crau n'apparaît plus aujourd'hui comme elle le fut jadis. Même dans les

coussouls du centre de la Crau, les haies coupe-vent des vergers implantés dans les années 1980 obstruent l'horizon (Figure 91).



Figure 91. Rupture de la ligne d'horizon par les immenses haies de peupliers des vergers. Photo E. Delerue.

L'industrialisation a également remodelé le paysage de la Crau sèche, notamment vers Istres et Fos-sur-Mer (voir Figure 88). Certains secteurs de la réserve particulièrement proches de ces infrastructures révèlent un paysage totalement dénaturé, incompatible avec l'image d'un espace naturel. Le coussoul du Ventillon en est l'exemple extrême, cumulant tous les types d'atteintes au paysage : bâtiments industriels, lignes THT, carrières, vergers, dépôts de gravats et d'ordures, tags... (Figure 92). Le degré de dégradation du paysage sur ce site a atteint un stade tel que le « visiteur » n'a aucune conscience d'être sur un espace protégé mais plutôt sur une friche industrielle désaffectée, ce qui accentue encore les comportements de déprédation.

A noter que le Code de l'Environnement requiert l'enfouissement de toute nouvelle ligne électrique ou téléphonique en réserve naturelle, sauf dérogation spécifique (Art L 332-15).



Figure 92. « Paysage » extrême de la réserve naturelle au Ventillon. Déchets de toutes natures au premier plan, zone industrielle en arrière-plan. Photo E. Becker, CEN PACA.

### A.3.2.3 Le patrimoine archéologique

De nombreux sites d'époque néolithique ont été découverts en Crau. Il s'agit en général d'abris en demi-lune, voire d'enclos circulaires, vraisemblablement utilisés pour l'élevage. Selon Otello Badan, découvreur de ces structures, des ovins sont déjà élevés en Crau dès -4500 av. JC, en périphérie des étangs des Aulnes et d'Entressent. Mille ans plus tard au Chalcolithique, l'élevage s'est répandu dans toute la plaine.

Dans les années 1990, un grand nombre de bergeries contemporaines de la colonisation romaine de la ville d'Arles ont été découvertes par Otello Badan, dont certaines ont été fouillées par les services archéologiques (Figure 93). Le patrimoine connu compte une vingtaine de groupes de structures répartis sur les surfaces résiduelles de coussoul vierge. On y recense 129 bergeries ainsi que des structures annexes : fours à pain, puits, petits bâtiments, soit un total de 214 structures connues en 2001 (Congès 2007, Figure 94). Les archéologues qui les ont étudiées ont été amenés à émettre l'hypothèse de l'existence d'une transhumance qui, dès cette haute époque, aurait conduit les troupeaux de la Crau vers les Alpes. La période couverte par ces structures pastorales court de la seconde moitié du 1<sup>er</sup> siècle avant JC au 4<sup>e</sup> siècle après.

L'époque Antique livre également des vestiges associés aux voies de communication. La Voie Domitienne (Figure 93), qui traverse la réserve au Domaine du Merle, est bordée de bornes milliaires. D'autres voies sont encore visibles dans le centre de la Crau. Une auberge datant de la première moitié du 1<sup>er</sup> siècle avant JC a été découverte au bord d'une de ces voies, reliant Arles à Istres. Les structures datant du Moyen-Age sont innombrables, et toujours très frustes, en général de simples abris. Plus près de nous, on trouve encore la trace des crosses du XVIII<sup>e</sup> siècle, ces enceintes de galets en forme de croissant où les bergers protégeaient leurs troupeaux du mistral.



Figure 93 : Fouille de bergerie romaine au Petit Abondoux( à g.), etv traces de voies romaines dans le coussoul de Redorcarmin (à d.). (Photos Hussy-Keller, DRAC PACA).

### A.3.2.4 Le patrimoine historique

#### A.3.2.4.1 *Bergeries et puits*

Entre 1830 et 1860, une soixantaine de bergeries ont été construites dans les coussouls sur ordre des capitalistes, ces grands propriétaires qui investissaient une bonne partie de leurs capitaux dans le lucratif élevage des bêtes à laine. Ces bergeries sont de forme rectangulaire (environ 30 mètres sur 10) et ouvertes sur la face protégée du mistral par une grande porte permettant le passage du troupeau. Le cabanon du berger est généralement accolé à la bergerie. La plupart des murs sont montés en coudoulié : les rangées de galets sont disposées en chevron, l'inclinaison des galets changeant à chaque rang. Auprès de chaque bergerie, on trouve un puits servant à abreuver le troupeau. La margelle est en général taillée dans un seul bloc calcaire. Le puits est souvent protégé au nord par un mur en coudoulié afin que les brebis puissent boire même par fort mistral. Les abreuvoirs sont disposés en étoile.

Sur les murs des bergeries, des cabanons ou des puits qui sont encore utilisés aujourd'hui, on peut observer les centaines de gravures et graffiti du début du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours.

On compte dans la réserve naturelle 24 bergeries du 19<sup>e</sup> siècle, dont une est à l'état de ruine. Les autres sont toujours utilisées pour abriter les troupeaux.



Figure 93. Bergerie et cabanon du Nouveau Carton (à g.), et mur en coudoulié (à d.) (Photos P. Fabre).

#### ***A.3.2.4.2 Vestiges de la 2<sup>e</sup> guerre mondiale***

Après la défaite française en 1940, la base d'Istres abrite une unité de la Luftwaffe. En juillet 1944, le commandement allemand a la conviction que le débarquement aura lieu soit dans le delta du Rhône, soit dans le golfe de Fréjus. La Crau offrait un terrain idéal pour l'atterrissage des troupes aéroportées et des planeurs. Pour empêcher l'atterrissage des aéronefs, des dizaines de milliers de tas de galets sont érigés dans les coussouls sous les ordres de la Werhmarcht par des habitants réquisitionnés, et des prisonniers (Figure 96). Ces tas toujours en place aujourd'hui marquent fortement le paysage. Des levées de galets, réalisées à l'aide d'engins, sont également observables du ciel.

De nombreuses constructions ont également été érigées par les Allemands, surtout autour de la base aérienne d'Istres. Il s'agit essentiellement de murs de protection en « U » pour le stationnement des bombardiers de la Luftwaffe. Quelques constructions fermées en béton et en galet sont également concentrées autour de la bergerie de la Brune d'Arles.



Figure 94. Les tas de galets construits pendant la 2<sup>e</sup> Guerre mondiale font désormais partie intégrante du paysage des coussouls (Photo P. Fabre)

### A.3.3 Structure foncière de la réserve naturelle

#### A.3.3.1 Les propriétés

La réserve compte 459 parcelles cadastrées réparties entre 43 propriétaires. L'Etat, les collectivités, les établissements publics et les associations se partagent 75% des surfaces. Le restant se répartit de manière égale entre propriétaires privés (n=18) et sociétés (n=13). Les plus gros propriétaires sont le Conseil Général des Bouches-du-Rhône (1860 ha), l'Etat (1519 ha dont 1120 ha de terrains militaires en zone B) et le Conservatoire du Littoral (1052 ha). Ces trois propriétaires détiennent ensemble 60% de la surface en réserve (Figure 97 & 98). La Compagnie Agricole de la Crau, historiquement le plus grand propriétaire de la Crau, ne possède plus que 107 ha, le reste ayant été revendu notamment au CG13 et au CDL.

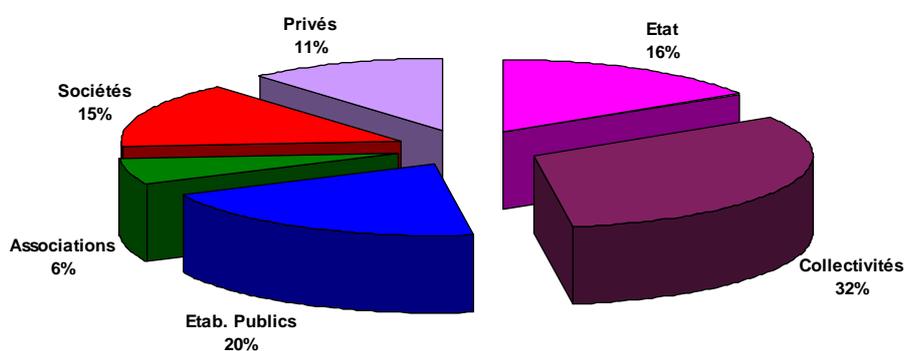


Figure 95. Les grands types de propriétés

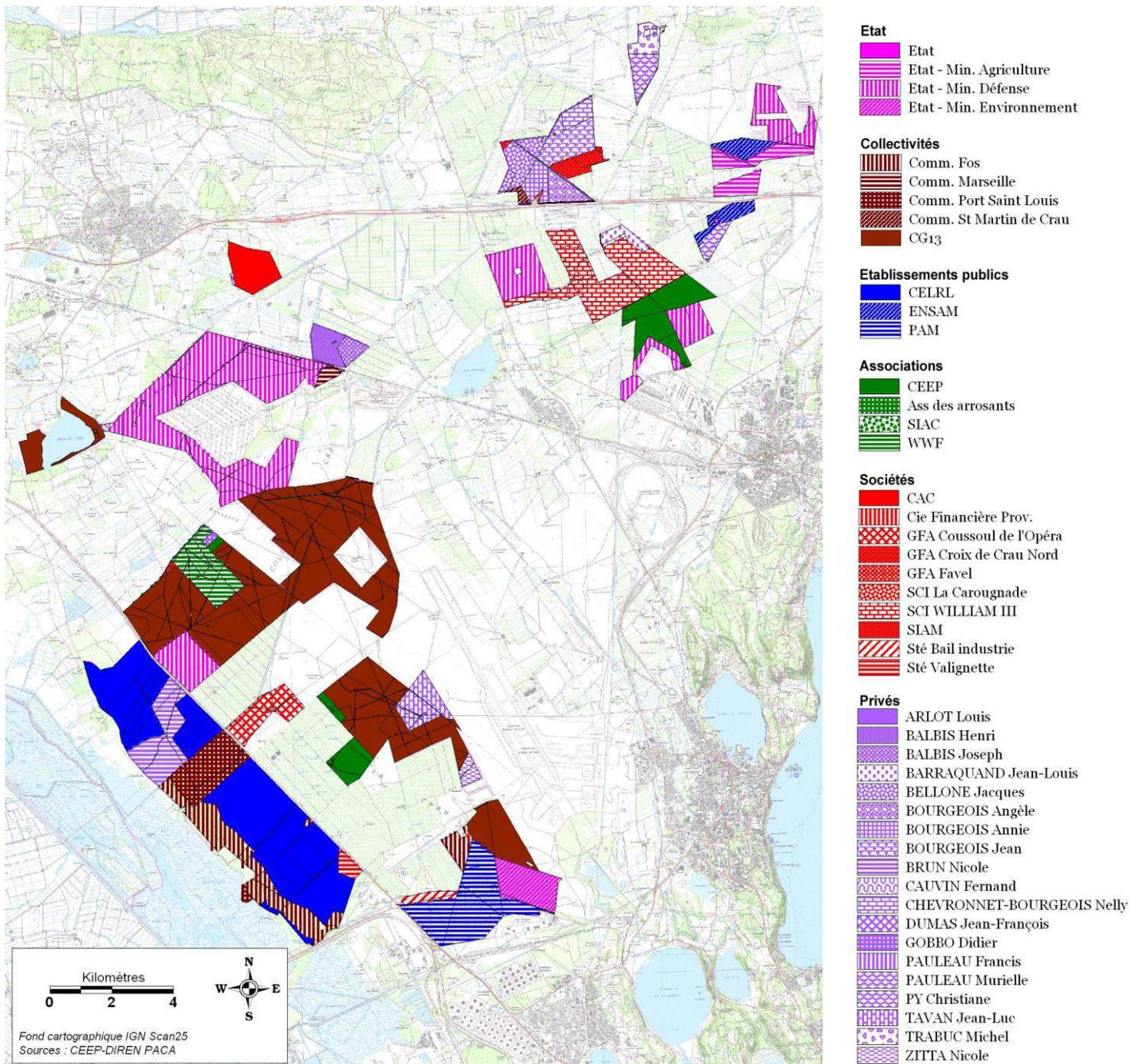


Figure 96. Carte des propriétés de la réserve naturelle

### A.3.3.2 Les voies publiques

Le décret de création restreint la circulation des véhicules à moteur aux voies ouvertes à la circulation publique (Art. 21). Un inventaire et une typologie des voies et chemins ont donc été réalisés, afin de préciser leur statut.

La première étape a constitué à recenser l'ensemble des voies non cadastrées, assimilables à des voies publiques (Figure 97). Ce travail a révélé l'extrême complexité du réseau de voies publiques sur la réserve (154 Km), en particulier sur la commune de Saint-Martin de Crau.

L'existence de ce réseau de voies pose un réel problème pour la surveillance du site et la mise en œuvre du décret, et va à l'encontre du souhait de divers usagers (éleveurs et bergers notamment) de limiter ou canaliser la circulation des véhicules. Il complique également la lutte contre les « rave-parties » et autres événements organisés illégalement sur la réserve. Une réflexion sur la canalisation de la circulation des véhicules devra donc

impérativement être menée dans le cadre du plan de gestion de la réserve. La fermeture de certaines voies, ou de certains secteurs, par arrêté municipal ou préfectoral en application des articles L2213-4 et L2215-3 du Code Général des Collectivités Territoriales.

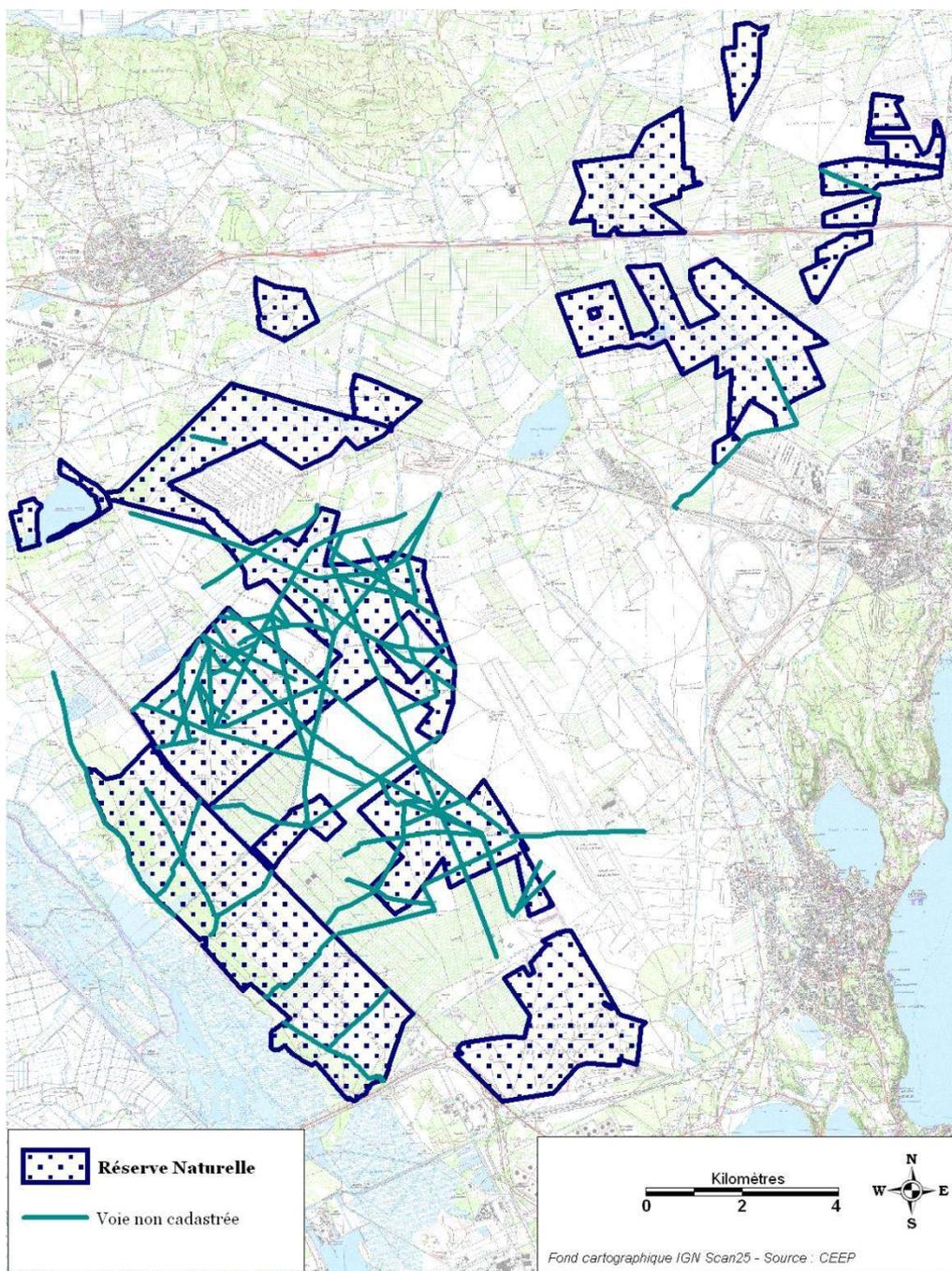


Figure 97. Voies non cadastrées sur la réserve naturelle. Données CEN PACA.

## **A.3.4 Les activités socio-économiques dans la réserve naturelle**

### **A.3.4.1 L'agriculture**

#### **A.3.4.1.1 L'élevage**

##### **Introduction**

Le coussoul, milieu naturel protégé et à fort intérêt patrimonial, est avant tout un espace pastoral très recherché. Le pastoralisme extensif y est ancestral, et reste la principale force s'exerçant sur la forme et la dynamique du milieu. Le pâturage des coussouls doit également être compris comme faisant partie du circuit économique d'exploitations agricoles qui doivent intégrer des objectifs techniques et économiques assurant la rentabilité de l'activité. Le plan de gestion de la réserve naturelle des Coussouls de Crau doit donc intégrer au mieux les objectifs et les contraintes de l'activité pastorale afin de proposer des objectifs et des mesures de gestion du patrimoine naturel qui soient compatibles avec les pratiques d'élevage. La pérennité de l'élevage extensif doit lui-même être un des objectifs prioritaires du plan. Par conséquent, les caractéristiques de l'élevage en Crau vont faire l'objet dans les paragraphes qui suivent d'une description détaillée faisant le point des connaissances sur les éléments susceptibles d'influencer la gestion pastorale des coussouls : caractéristiques générales, itinéraires techniques, conduite des troupeaux, valorisation économiques...

##### **L'élevage ovin**

###### *Un élevage extensif*

###### Un élevage plusieurs fois millénaires

Les troupeaux ovins pâturent la Crau Sèche depuis au moins le néolithique. Des marques d'enclos pour l'élevage (murs en arcs de cercle de 30 ou 40 mètres) datant de 3 000 ans avant J.-C. ont en effet été découvertes lors des fouilles archéologiques réalisées ces vingt dernières années. L'immense espace de la Crau gallo-romaine fut une fructueuse zone favorable à l'essor d'un important élevage extensif (Figure 100). Les moutons y étaient élevés pour leur laine, à partir de laquelle étaient vraisemblablement fabriqués des tissus et des draps. La viande, fournie par les brebis de réforme et les mâles non castrés, le fromage et le cuir n'étaient que des sous-produits de l'élevage.



Figure 98. Moutons dans la Crau. (Collection Maison de la Transhumance)

Au Moyen-Âge, la laine et les peaux faisaient l'objet d'importantes transactions dans les nombreuses foires et marchés de la région. L'élevage des moutons constituait l'activité principale des villages qui se créaient un peu partout dans la plaine à cette époque (Aureille, Eyguières, Grans...). Durant longtemps, l'élevage ovin constituait ainsi la seule valorisation des sols de Crau (Figure 101). La majorité des troupeaux appartenaient à de grands propriétaires terriens (les "nourriguiers"), nobles ou bourgeois arlésiens, qui les exploitaient directement ou par l'intermédiaire d'un régisseur : le *baile-pastre*. La main d'œuvre des bergers venait des Alpes ou de la Ligurie. Tous les mas de l'époque comptaient des moutons. L'élevage reposait sur de grandes propriétés et des troupeaux de grande taille. Ils étaient formés d'animaux de petit gabarit et d'une conformation laissant à désirer. Les bêtes étaient sélectionnées essentiellement sur leurs aptitudes à la marche et étaient conservées le plus longtemps possible. Elles étaient conduites en plein air intégral tout au long de l'année, et pâturaient les coussouls durant toute la période d'hivernage en plaine. L'agnelage avait lieu en janvier et février, les agneaux étant sevrés à l'arrivée en montagne. L'élevage d'alors ne connaissait ni contraintes ni limites à son emprise sur la Crau, et commerce et spéculation allaient bon train.



Figure 99. De nombreux amandiers ont été implantés dans les coussouls afin d'échapper à la servitude du « droit d'esplèche », qui permettait aux habitants de la commune d'Arles de mener paître leurs bestiaux dans la Crau de la Mi-Carême à la Saint-Michel. (Photo P. Fabre).

### De bêtes à laine à bêtes à viande

La race ovine mérinos d'Arles — dont on estime aujourd'hui l'effectif à 350 000 têtes (dont 250 000 brebis) localisées à 90% en région Provence-Alpes-Côte d'azur (principalement dans la plaine de la Crau, où l'on compte 120 000 individus) — trouve ses origines dans le grand mouvement de «mérinisation» du cheptel ovin français de la fin du XVIIIe siècle (Figure 102). En Provence, les premiers croisements (ou métissages) débutent voilà deux siècles, en particulier en Crau, et sur l'initiative de propriétaires privés. C'est deux ans plus tard, en 1804, que se crée en Arles une bergerie impériale dont le rôle sera, sur le modèle de celle de Rambouillet, de diffuser la race mérinos en la croisant aux brebis de race locale, race qui sera ainsi progressivement absorbée. Ces croisements répondaient alors à une motivation d'amélioration de la qualité de la laine produite par les brebis de race arlésienne, une laine qui se vendait mal hors le marché régional et qui n'intéressait pas les gros manufacturiers du nord de la France.

L'élevage transhumant de Crau est ainsi l'héritier de l'élevage lainier qui savait faire « rustiquer » moutons et brebis pour en tirer le meilleur profit. Suite à la crise lainière débutée vers 1860, l'éleveur provençal a orienté sa production vers la viande. Il a su déplacer l'agnelage principal de janvier-février vers octobre-novembre en mettant à profit l'extension des prés irrigués qui créait une opportunité de ressources fourragères améliorées (Amalbert 1929 ; Orange et Amalbert, 1924). Il a perpétué une culture pastorale demeurée en retrait des schémas dominants de progrès technique tels qu'ils s'étaient imposés dès le milieu du 20ème siècle. Sa logique était peu

connue et c'est seulement dans la décennie 1980-90 que la Chambre d'Agriculture et l'antenne CERPAM des Bouches-du-Rhône associées à l'INRA et au domaine du Merle ont entrepris l'analyse du système d'alimentation des troupeaux transhumants dans le sillage d'une dynamique plus générale vers l'agriculture économe et autonome (Molénat et al. 2004).



Figure 100. Béliers Mérinos, Domaine de Bouscayer, 1955 (collection Maison de la Transhumance)

#### Des systèmes d'élevage variés

Le milieu socioprofessionnel de l'élevage en Crau est très structuré, distinguant différents groupes d'éleveurs pouvant être eux-mêmes en constante évolution (Tableau 37) :

- **les éleveurs - producteurs de foin.** Le foin est destiné quasi exclusivement à la vente. La régulation entre l'élevage ovin et la vente du foin va se faire en fonction de la conjoncture économique. La présence de l'atelier ovin sur l'exploitation va notamment permettre de tamponner les conséquences économiques des fluctuations du prix de vente du foin de Crau, production traditionnellement très spéculative. Ce type d'exploitation est en progression constante.

- **les éleveurs de "gros troupeaux".** Eclaté en plusieurs lots, le troupeau est d'une dimension d'au moins 2 000 têtes, et nécessite l'emploi de bergers salariés permanents. Ces élevages s'éloignent quelquefois du fonctionnement dominant de la Crau, dans la mesure où les grands effectifs posent des problèmes spécifiques de conduite, en particulier en terme d'organisation du travail et de stabilité des ressources fourragères (multiplication des locations d'herbage, en plaine comme en montagne). Ils sont très présents sur la Crau Sèche.

- **les élevages dits « herbassiers »** sont des éleveurs ovins sans terres, dont le troupeau constitue presque l'unique capital d'exploitation. Ils louent à la saison des "places" d'herbage, en plaine comme en montagne. Le gardiennage de troupes plus ou moins importantes en montagne leur assure un complément de revenu recherché et quasiment indispensable lors de la phase d'installation. Ce type d'élevage est désormais en nette diminution.

- **les herbassiers dits « stabilisés »** sont devenus fermiers ou propriétaires d'une partie des surfaces qu'ils font pâturer. Ils constituent ainsi une base foncière autour de laquelle s'organiseront les différentes places d'herbages.

D'autres types d'élevages sont présents sur la Crau Sèche :

- **les élevages pratiquant la transhumance hivernale.** Issus des vallées du massif alpin, ils viennent passer l'hivernage dans la plaine de Crau. Ce sont souvent des troupeaux dont les effectifs ont augmenté, et ne peuvent plus être nourris en bergerie dans les Alpes durant la période hivernale.

- enfin, un éleveur possède *son siège d'exploitation en Camargue*, le troupeau étant associé à des productions végétales (riz et grandes cultures).

Systèmes d'élevage	Eleveurs - Producteurs de foin	Gros troupeaux	Herbassiers	Herbassiers stabilisés	Autres
%	25	25	13	13	14

Tableau 37. Répartition des éleveurs utilisateurs de coussouls selon le système d'élevage. Sources : fermes de références ovines - Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône - 2006

### Des troupeaux majoritairement de grande taille

Les surfaces de coussouls pâturées sont extrêmement variables d'un troupeau à l'autre : de 6 à plus de 2 000 ha par élevage (Tableau 38). Les troupeaux de grandes dimensions (plus de 2000 têtes) exploitent la moitié des coussouls de Crau et pratiquement toute la "Grande Crau". Un troupeau pâture à lui seul 1/5ème des surfaces, pratiquement toutes celles de la partie sud.

	Crau	Utilisateurs de coussouls
Nombre de troupeaux	142	33 (dont Réserve Naturelle 24)
Effectif brebis total	105 472	52 911
Effectif moyen troupeau	742	1 604

Tableau 38. Caractéristiques comparées des élevages de l'ensemble de la Crau avec ceux qui utilisent des coussouls (2006). Sources : enquête Chambre d'Agriculture et informations D.D.A.F.

### Un cycle en trois temps (Figure 103 & 104)

Au printemps, le troupeau pâture les coussouls, les campas (parcelles en friche) ou les collines les plus proches. Des cultures fourragères annuelles, les "herbes de printemps" (céréales immatures, vesce-avoine, luzerne...) peuvent compléter ces parcours. En été, la grande transhumance vers le massif alpin (pratiquée de nos jours exclusivement en bétailières) assure une alimentation de qualité aux brebis en gestation. De la descente d'estive à la fin février, les regains des prés de Crau (appelés localement "quatrième coupes") procurent une ressource sûre et abondante pour la période d'agnelage puis l'allaitement des agneaux. La complémentarité production de foin / élevage est essentielle en Crau, et explique pour une part le maintien d'un élevage ovin fort dans la plaine, ainsi que la complémentarité entre la plaine de Crau et le massif alpin par le biais de la transhumance estivale.

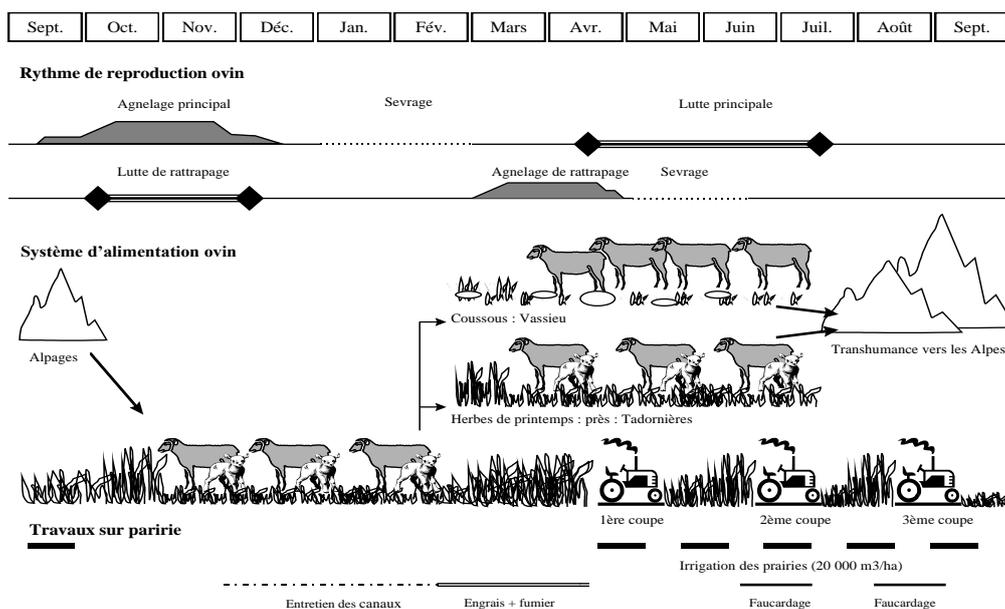


Figure 101. Cycle des troupeaux transhumants de Crau (Document CFC).

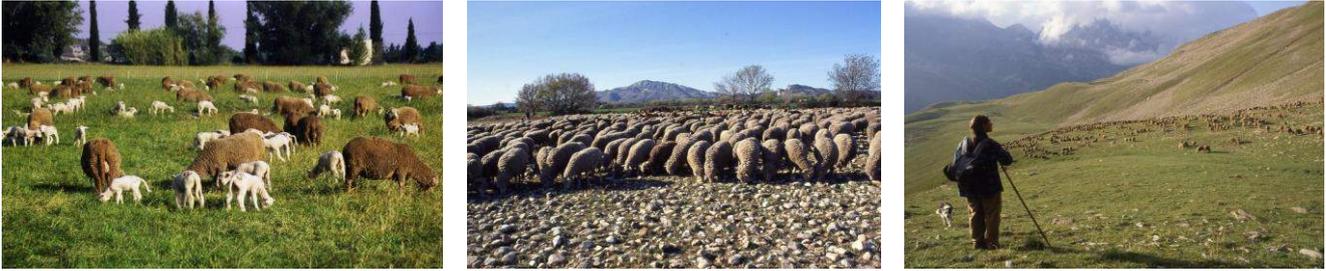


Figure 102. Le cycle de l'herbe, de gauche à droite : agnelage sur regains d'automne, pâturage en Crau Sèche au printemps, gardienage en estive (Photos P. Fabre).

### Le printemps, une période stratégique

Compte tenu du morcellement progressif du territoire en Crau (en particulier la diminution des surfaces de coussouls), de l'augmentation du coût des herbes de printemps et de celle de la taille des troupeaux, le printemps occupe une position de plus en plus stratégique dans le calendrier d'alimentation des troupeaux. De fait, si tous les troupeaux pâturent des 4<sup>èmes</sup> coupes sur l'automne et pratiquent la transhumance estivale, les ressources de printemps sont aujourd'hui très diverses : herbes de printemps, premières coupes de prairies de Crau, collines... Certains troupeaux quittent le département dès le mois de mars, d'autres anticipent désormais leur départ vers le massif alpin quand cela est possible (présence de quartiers bas en alpages, souvent d'anciens près de fauche). Il est à noter qu'un nombre de plus en plus important de troupeaux des vallées alpines pratiquent la transhumance hivernale vers la plaine, essentiellement sur les 4<sup>e</sup> coupes de prairies de Crau (cela est en partie dû à des modifications des conditions d'obtention de l'ICHN -Indemnité Compensatrice de Handicap Naturel- pour les éleveurs des zones défavorisées).

Les semées de printemps, autrement dénommées « herbes de printemps » sont les seules ressources fourragères utilisées par les troupeaux de la plaine qui soient implantées spécifiquement pour eux. Des avoines (ou des orges) semées dès le mois de septembre en culture pluviale, parfois en mélange avec de la vesce, pâturées à un stade herbacé, fournissent à partir de mars un fourrage annuel qui se justifie en priorité par l'allaitement des agneaux de printemps. Les « herbes de printemps », très dépendantes des conditions météorologiques et coûteuses à produire dans les sols de Crau difficiles à travailler sont souvent vécues comme « un mal nécessaire ». Elles sont rarement le seul aliment et viennent plutôt compléter des rations plus grossières (reports sur pied, paille, foins médiocres). Le mode de pâturage le plus fréquent est la soupade qui permet l'exploitation maximale de la matière végétale disponible. Des prés de fauche ou des luzernes en première pousse sont quelquefois utilisées dans le même objectif.

L'association de vesce et d'avoine a pour avantage de fournir une ration riche et équilibrée en azote et en énergie. Elle offre une grande souplesse d'exploitation, car elle peut être fauchée ou pâturée suivant la disponibilité en herbe du printemps.

La luzerne est une culture répandue en Crau depuis longtemps, de par sa facilité d'implantation et la qualité du fourrage récolté (Figure 105). Son principal inconvénient réside dans les risques de météorisation qu'elle comporte, qui imposent le gardienage comme mode de valorisation.

Ces cultures d'herbes de printemps ont parfois été implantées à même les coussouls avant la mise en place de la Zone de Protection Spéciale puis de la Réserve Naturelle. Elles donnent lieu à des possibilités dérogatoires d'implantation sur quelques parcelles identifiées précisément dans le décret (Article 9).



Figure 103. Pâturage de luzerne sous l'œil du berger (Photo P. Fabre)

Des diagnostics effectués dans les années 80, il ressort que la période la plus déficitaire se situe en février – mars, même si le mois de juin n'est pas sans problèmes. Des solutions ont alors été recherchées avec des végétations capables de se renouveler spontanément d'une année sur l'autre.

Les légumineuses méditerranéennes ont été testées de manière approfondie. Par leur précocité, leur niveau de production et leurs qualités nutritionnelles, des Trèfles souterrains sont capables d'améliorer l'alimentation des brebis dès le mois de mars en attendant le démarrage des végétations de parcours. L'avantage ainsi acquis est conservé lors du séjour en montagne et se répercute sur les gains de poids des agneaux d'automne pendant le premier mois. Ces Trèfles ne se sont pourtant pas répandus en Crau car les éleveurs craignaient de mal les utiliser au regard des règles destinées à assurer leur régénération spontanée et redoutaient la météorisation. En revanche, l'intérêt pour un complément pâturé apportant les mêmes avantages avait été parfaitement perçu et de nouvelles obtentions de Dactyles et Fétuques méditerranéens adaptés à la sécheresse sont arrivées à point nommé. Après des essais menés en exploitation par la Chambre d'Agriculture et l'INRA SAD-LECSA, une variété de Fétuque élevée (la Fétuque élevée Centurion) a été adoptée par une vingtaine d'éleveurs (une centaine d'ha). Ce fourrage est apprécié par sa précocité, sa souplesse d'utilisation, sa pérennité et sa résistance en terrain sec, ainsi que pour sa repousse d'automne.

### La transhumance estivale

La Crau est le bastion de la grande transhumance ovine provençale. Chaque fin de printemps, près de 150 000 têtes de bétail partent vers le massif alpin, à la quête de l'herbe neuve indispensable aux troupeaux. La transhumance permet en effet de palier la sécheresse qui sévit l'été et jaunit les maigres pâturages de la Crau Sèche. Dès le mois de juin, les troupeaux gagnent alors les alpages, où l'herbe renaît après la fonte des neiges (Figure 106). Ils en reviendront entre septembre et novembre, avant que la neige ne les recouvre de nouveau.

La transhumance depuis la Crau s'effectue désormais exclusivement en bétailières spécifiquement aménagées. Les dates de transport étant fixées longtemps à l'avance, il est désormais plus difficile d'ajuster les dates de départ vers les alpages en fonction de la ressource disponible en Crau ou en montagne. Les pelouses d'alpage situées en majorité entre 1800 et 2500 m d'altitude, comportent des végétations réputées riches et abondantes, capables de couvrir les besoins de gestation et d'accumulation de réserves corporelles en permettant une alimentation de qualité. Leur période de croissance est brève et commence, selon l'altitude, entre la fin mai et la mi-juillet.

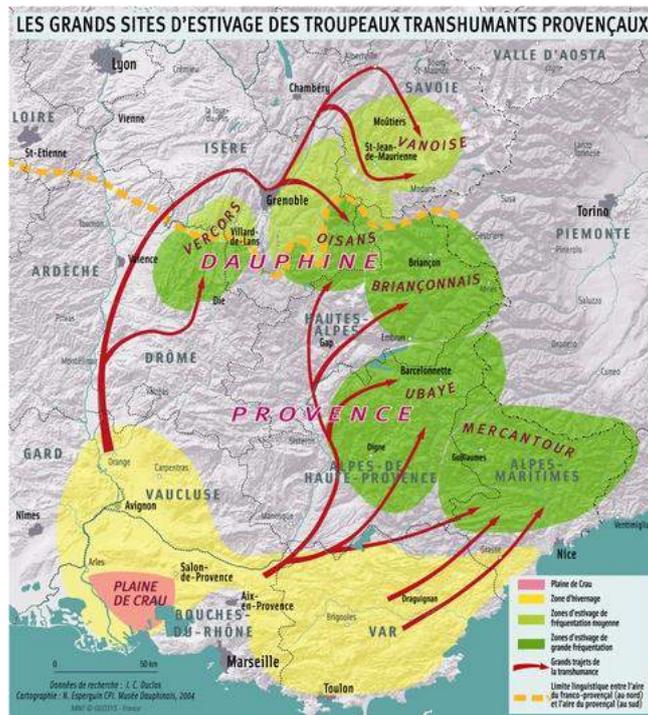


Figure 104. Carte des transhumances estivales entre la Provence et les Alpes (cartographie N. Esperguin, CPI Musée dauphinois)

Des pâturages intermédiaires sont recherchés afin d'avancer le départ en montagne et de quitter plus tôt en juin les parcours desséchés. Le mois de juin est lui aussi un mois souvent difficile, chaud et sec, n'offrant sur les parcours que des végétations desséchées, ce qui a entraîné une tendance à avancer le départ en montagne et à rechercher des pâturages intermédiaires. Des prés de fauche abandonnés, dans les vallées montagnardes ont ainsi fait leur entrée dans le calendrier fourrager. Cette pratique évite l'exploitation trop précoce des pelouses d'alpage, entretient le paysage et maintient le potentiel des prairies que l'arrêt de la fauche menace d'embroussaillage. Les bergers sont toutefois confrontés à la difficulté de conduire des gros troupeaux sur des parcelles souvent exiguës (haies, chemins, murs de soutènement, etc.), à la difficulté de parquer leurs moutons pour la nuit, et à celle de se trouver un logement correct.

Pour pratiquer la transhumance estivale, les troupeaux sont soumis à **des autorisations de transhumance** délivrées par les départements d'accueil et de départ (Direction des Services Vétérinaires des départements concernés). Ces autorisations sont de nos jours basées essentiellement sur la prophylaxie de la brucellose. Une dizaine de troupeaux avaient ainsi été bloqués en Crau en 1995, représentant plus de 10 000 brebis, occasionnant des pertes économiques très fortes dans ces élevages. Pour l'essentiel, les éleveurs avaient eu recours au pâturage de prairies de Crau pour nourrir le cheptel. De nos jours, la problématique de la fièvre catarrhale ovine est celle qui engendre le plus d'inquiétude dans les élevages transhumants de Crau, cette maladie continuant sa progression en France.

### La conduite zootechnique

Gardant en point de mire l'objectif d'une mise bas/brebis/an, chacun s'adapte à ses ressources propres par des variations de conduite. Or les situations au regard des pâturages sont très diverses en Crau : solide base foncière avec beaucoup de prairies à l'automne pour les uns ; surtout des friches et parcours avec peu d'herbages de qualité, précaires, pour d'autres. Les surfaces fourragères de plaine interfèrent en outre avec celles de montagne (plus ou moins haute altitude ; Alpes du Sud ou Alpes du Nord) et avec leur période potentielle d'utilisation.

Dans ces conditions l'agnelage commence plus ou moins tôt et dure plus ou moins longtemps selon les garanties sur l'herbe d'automne pour l'allaitement mais aussi en fonction des perspectives, sur l'hiver et le début du printemps, pour la remise en état des brebis. Les éleveurs ayant à la fois des surfaces de prés conséquentes (avec une bonne maîtrise foncière) et de gros effectifs ovins sont ainsi plus enclins à étaler l'agnelage, de la première quinzaine de septembre jusqu'en décembre (rarement au delà car les pâtures sont trop mauvaises en janvier). Ils visent une meilleure organisation du travail et un avancement de la date de commercialisation des agneaux. Souvent, ils échelonnent la descente de montagne avec des lots dont la taille justifie l'emploi d'un berger. A l'inverse, des éleveurs devant compter surtout sur des parcours prolongent leur séjour en alpage, retardent l'agnelage à mi octobre et le groupent sur 4 à 5 semaines seulement afin de garder assez de temps pour remonter l'état des brebis avant la lutte de printemps. Les premiers ont plus de facilités pour produire des agneaux croisés pour la boucherie. Les autres travaillent presque exclusivement en race pure Mérinos d'Arles, surtout lorsqu'ils n'ont pas la garantie d'une reconstitution suffisante des réserves corporelles des brebis après le tarissement (Selva et Molénat 2002). Les conditions d'alimentation du printemps étant aléatoires, c'est sur l'estive que va souvent se reporter la restauration de l'état corporel. Que des difficultés surviennent au regard de la montagne (climat, garanties de surface) et le profil d'état corporel sera plat, augurant mal des performances ultérieures. Pour préserver le niveau de fertilité, certains éleveurs poursuivent alors la lutte en alpage tandis que d'autres misent plutôt sur la lutte de rattrapage d'automne.

Cet élevage transhumant a un niveau de productivité par brebis modeste de 0,9 agneau/an, le premier agnelage s'effectuant, pour une majorité de femelles, à l'âge de 2 ans. Sa logique donne la priorité à la réduction des charges. Pour limiter le coût du travail, souvent salarié, les effectifs par travailleur ont été accrus, ce qui réduit la disponibilité des hommes et contrarie l'optimisation des performances animales individuelles. Les troupeaux sont menés la plupart du temps en gardiennage et, pour maîtriser les charges d'alimentation, valorisent des végétations qui sans eux n'auraient pour l'essentiel aucun usage économique. Ces ressources alimentaires, en majorité spontanées, subissent les aléas liés notamment aux conditions météorologiques fluctuantes. La grande variabilité inter-annuelle de la production des espaces pastoraux est une contrainte majeure susceptible de provoquer la disette et/ou des changements brutaux d'alimentation ; elle est difficile à concilier avec des niveaux de production élevés car, dans ces milieux contraignants mal équipés, la mobilité des troupeaux complique l'usage des aliments de complément. C'est alors l'animal qui doit être à même de supporter et d'amortir les conséquences des fluctuations des ressources ou de changements brutaux d'environnement.

Le rôle tampon des réserves corporelles est central. En alpage, le plus souvent l'état corporel des brebis s'améliore d'abord rapidement sous l'effet conjugué du pâturage et de l'état physiologique de gestation. Après un maximum vers la fin d'août, il tend à décroître quand l'herbe de l'alpage ne peut plus satisfaire les besoins de brebis à gestation avancée, surtout lors de gestations multiples. Ensuite, sans autre aliment disponible que les repousses d'herbe des prairies de Crau, les brebis suitees continuent à puiser sur leurs réserves, surtout celles qui poursuivent l'allaitement après le ralentissement ou l'arrêt de la végétation. Quant à la reconstitution des réserves au printemps, elle tarde généralement par suite de la lenteur des coussouls et autres parcours à entrer en végétation.

S'appuyant sur l'aptitude des Mérinos d'Arles à mobiliser et reconstituer rapidement leurs réserves corporelles les transhumants de Crau mettent à profit le grégarisme et la forte capacité d'ingestion de cette race de petit format, bonne marcheuse, résistante à la chaleur, au froid et au vent (Molénat *et al.*, 1994). L'aptitude naturelle au désaisonnement participe pleinement à leur logique en permettant l'agnelage principal à contre saison et l'allaitement sur une ressource sécurisée peu sensible aux aléas climatiques.

Ces élevages sont économes et sont à l'affût de tout ce qui allégera leurs charges d'alimentation : un *herbassier* n'utilise que 32 kg de foin et 36 kg de concentré / brebis / an, y compris la consommation des agneaux (Fabre *et al.*, 2002). Marqués par l'histoire d'une perpétuelle succession de décisions tactiques face à des ressources

fourragères incertaines en quantité et en qualité, ils cherchent à réaliser au moindre coût l'ajustement entre besoins du troupeau et disponibilités fourragères en combinant ces dernières entre elles de la meilleure manière possible, mettant perpétuellement en œuvre des ajustements nombreux entre reports de ressources et reports via les réserves de l'animal. S'ils placent l'usage des ressources pastorales au centre de leurs préoccupations, semblant subordonner la conduite zootechnique aux possibilités offertes par le pâturage, ils n'y sont pas pour autant résignés et chaque éleveur est prêt à faire sienne toute astuce de conduite ou innovation capable de sécuriser le système d'alimentation et/ou d'améliorer la production. La seule exigence majeure est la conservation du caractère pastoral de l'élevage.

Loin d'être figés, les systèmes transhumants sont constamment le siège d'ajustements dans la conduite zootechnique, dans la conduite pastorale et dans la gestion des ressources.

#### Des bergers salariés très présents

La Crau, avec ses grandes surfaces et ses grands troupeaux, reste traditionnellement une zone d'embauche de bergers salariés. La plupart des bergers sont aujourd'hui des salariés saisonniers, couvrant la période d'agnelage d'automne, le gardiennage sur coussouls ou la totalité de la période d'hivernage en plaine. De nombreux, enfin, sont employés uniquement pour la garde durant la saison d'été en alpages.

En Crau Sèche, le gardiennage reste ainsi prépondérant, même si les clôtures ont fait leur apparition depuis une vingtaine d'années. Si quelques éleveurs gardent eux-mêmes leurs troupeaux (en général des élevages de types herbassiers), l'essentiel des places de pâturage restent gardées par des bergers salariés (Figure 107, Tableau 39).

Il est difficile de brosser un portrait type du berger d'aujourd'hui, les situations étant très diverses : toutes les classes d'âge sont représentées, les femmes restant peu présentes (environ 10 %), beaucoup moins en tout cas qu'en alpages ; si l'expérience moyenne est d'environ 14 années, on trouve des bergers très expérimentés et des néophytes. La moitié des bergers sont d'origine rurale, un tiers ont suivi une formation (essentiellement l'École de bergers transhumants du Merle), un tiers ont exercé une autre activité que le métier de berger. Les bergers les plus jeunes changent souvent de patrons, 4 bergers sur 5 font la montagne l'été.

La taille moyenne des troupeaux gardés par les bergers sur les coussouls sur une place de pâturage est d'environ 1 300 brebis.



Figure 105. Gardiennage par un berger salarié en Crau Sèche (à g), chiens de conduite Border collies (à d.) (Photos P. Fabre).

	Expérience	Gardiennage en estive	Origine agricole	Berger Permanent	Autre activité	Formation de berger	Taille des troupeaux sur coussouls
Moyenne	13,2 ans	80 %	33 %	50 %	43 %	37 %	1280
Fourchette	0 - 38						800 - 2000

Tableau 39. Caractéristiques des bergers salariés en Crau Sèche Source : Enquête Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône – 2007

## Le pâturage en Crau Sèche

### Les coussouls : une grande stabilité d'utilisation

La politique pratiquée depuis plus d'une quinzaine d'années (mise en place de la Z.P.S. puis de la Réserve Naturelle, acquisitions par des collectivités, des établissements publics ou des associations naturalistes...) et les régulations internes entre les éleveurs assurent aux troupeaux qui ont aujourd'hui accès aux coussouls une relative stabilité d'utilisation. Ces parcours sont désormais une ressource très convoitée, et donc pratiquement fermée, sinon aux marges (petites surfaces interstitielles et sans équipements) aux autres éleveurs. La location verbale, auparavant très souvent pratiquée sur ces milieux, est aujourd'hui moins présente, notamment depuis qu'existe la possibilité de signer des conventions pluriannuelles de pâturage (généralement sur 5 ans) mises en place lors de l'Opération Locale Crau Sèche (début des années 90).

### Près de 70 de places de pâturage, dont 47 sont en Réserve Naturelle (Figure 109)

La moitié des éleveurs bénéficie aujourd'hui d'une Convention Pluriannuelle de Pâturage (avec le Conseil Général, le CEN PACA, l'armée ou le Conservatoire du Littoral, en général sur 5 ans). Ces conventions ont notamment été mises en place lors des achats des collectivités locales ces quinze dernières années (qui ont gardé les éleveurs en place). Un quart des éleveurs sont propriétaires de tout ou partie de leurs coussouls (ces achats ont notamment eu lieu dans le cadre du programme A.C.E.), un tiers sont fermiers (Conseil Général des Bouches-du-Rhône, Compagnie Agricole de la Crau, bail familial). Pour les autres, il s'agit encore d'accords verbaux, notamment entre éleveurs.

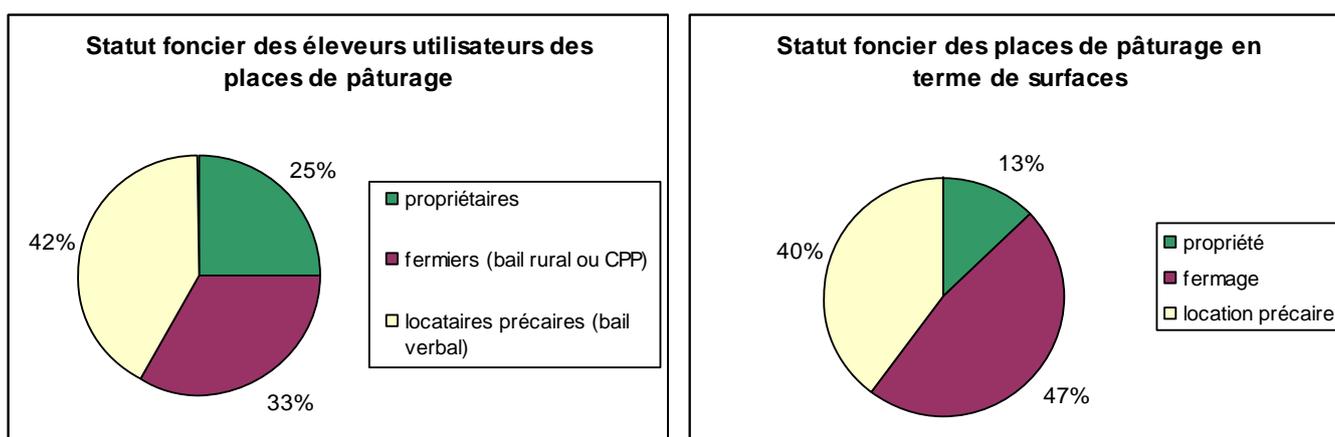


Figure 106. Statut foncier des éleveurs en coussoul. Source CA 13.

A noter que des différences notables existent entre les tarifs de location pratiqués : de 30 à près de 50 euros/ha, parfois pour un même propriétaire. Des désordres résiduels subsistaient avant 2010, liés à l'époque de la mise en place de l'Article 19 Crau Sèche (le propriétaire avait alors la possibilité d'augmenter son prix de location de 200 francs afin de « partager » l'aide). En 2009, en concertation avec la profession et les différents propriétaires publics possédant des surfaces de coussouls, les co-gestionnaires ont souhaité inciter à une homogénéisation

des prix de location pratiqués sur les coussouls. Un prix de 38 €/ha a ainsi été validé par l'ensemble des parties prenantes. Les Conventions Pluriannuelles de Pâturage étant régies par un Arrêté Préfectoral alors obsolète (prix en francs) datant de 1996, la DDAF avait publié un nouvel arrêté préfectoral le 17 Novembre 2009. Cet arrêté permet désormais aux propriétaires concernés par ce type de contrat de location de revoir leurs conventions dans un cadre légal correct.

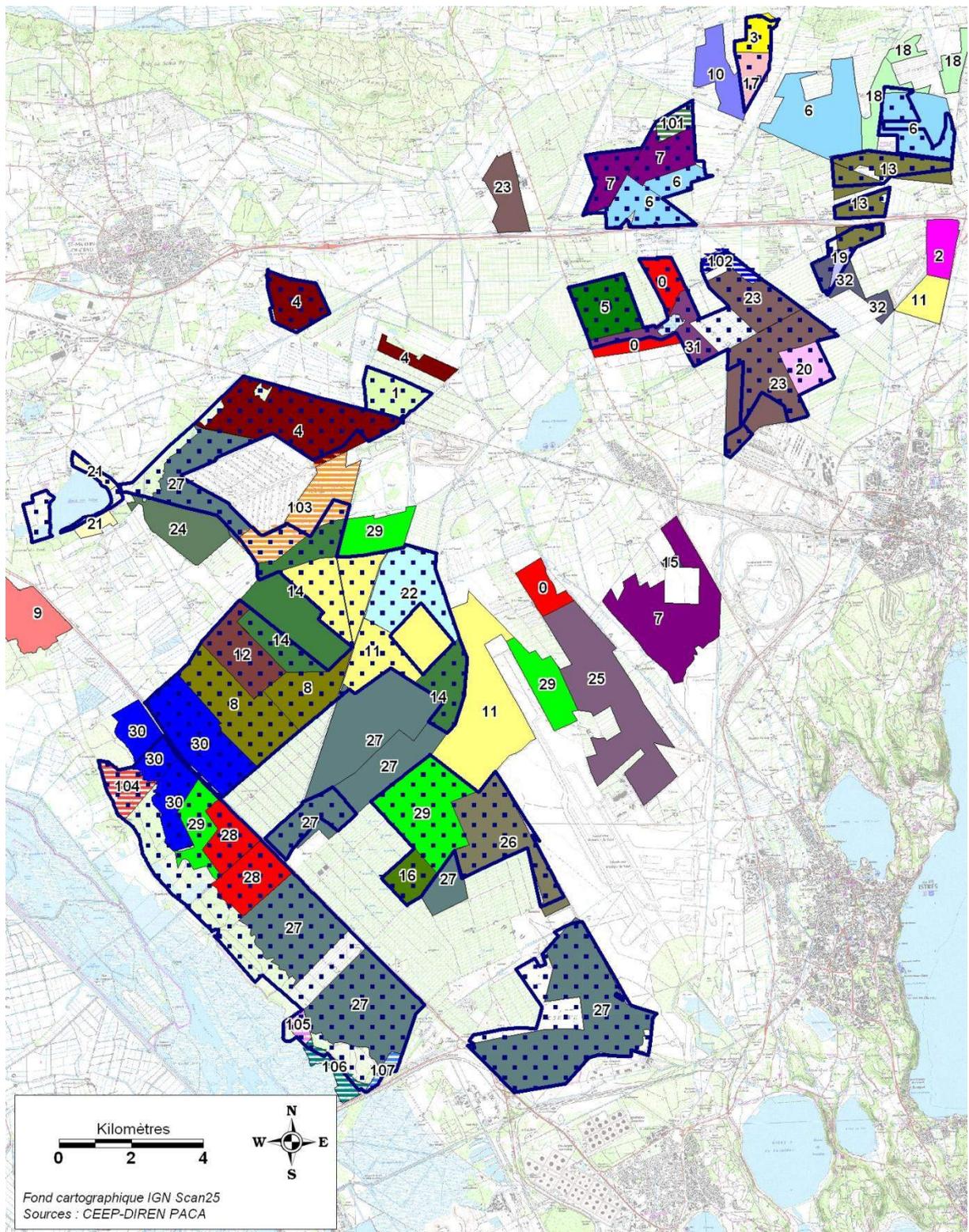


Figure 107. Les différentes places de pâturage des coussouls et leurs utilisateurs (par numéro d'éleveur). Les éleveurs bovins sont figurés en hachuré.  
Données CA13-CEN PACA.

### Les places de pâturage de la Crau Sèche

L'histoire a généré une forte diversité dans les caractéristiques des places de Crau sèche actuelles. Elles sont en général de grande taille : 75% font plus de 70 ha, avec un maximum de 540 ha (Figure 108). Leur forme, leur agencement dans l'espace, leur équipement vont conditionner les possibilités de valorisation :

- **l'environnement des places de Crau** : les situations d'isolement sont aujourd'hui essentiellement limitées au centre de la grande Crau et la Coustière, qui empêchent tout accès quotidien à une ressource fourragère cultivée. A l'opposé, les places mixtes situées au Nord-Est de la plaine et au Nord de la grande Crau donnent l'accès à partir d'une même bergerie à des ressources diversifiées (près de fauche des prairies irriguées, herbes de printemps, friches...)

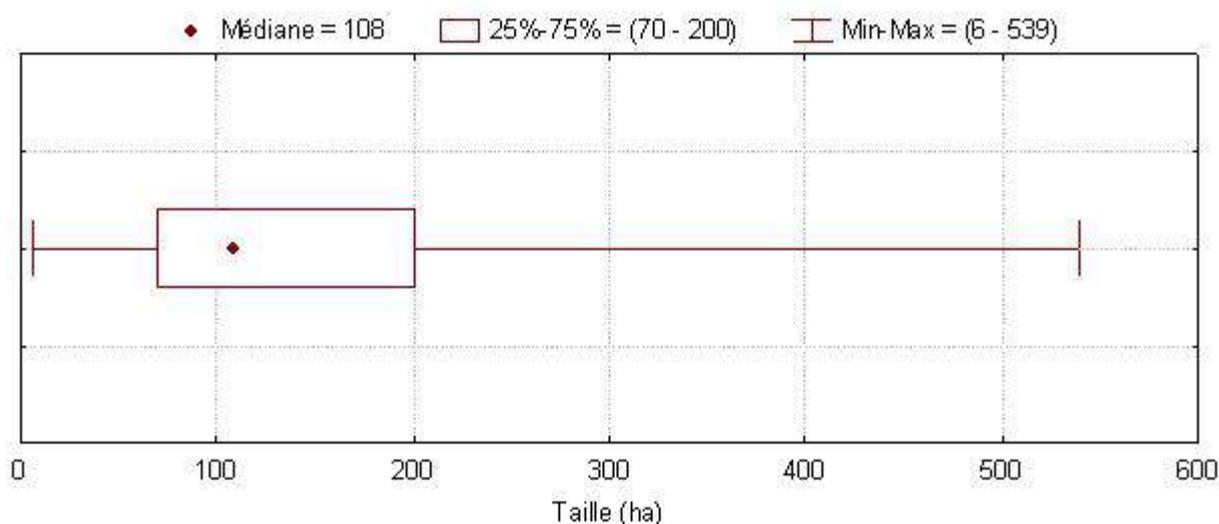


Figure 108. Distribution des tailles de places de pâturage sur les coussouls (n=70). Données CA13.

- **la forme et les limites du coussouls** : la variété des formes, découlant principalement d'un découpage cadastral et de l'accès à l'eau, est impressionnante et parfois peu adaptée à la conduite d'un troupeau. Elle permet ou non de *diversifier les biais* et détermine les possibilités de découpage en quartiers de pâturage distincts. La nature des limites extérieures peut générer des risques (canal, voies rapides), conflits de voisinage, pénétration d'un public quelquefois mal intentionné (pistes) ou au contraire faciliter le travail du berger (clôtures de protection, Coustières, périmètres contrôlés des bases militaires, canal permettant l'abreuvement). Quand aucune discontinuité ne les matérialise, la disposition de petits tas de galets le long de la limite, peu visibles pour le profane, relie les angles où sont disposés les repères identifiables de la bergerie (fûts métalliques, arbres isolés). Les pistes, drailles... peuvent matérialiser des limites entre secteurs de pâturage, tout comme les canaux ;

- **la bergerie** : en principe, une bergerie peut accueillir 1,5 à 2 brebis par m<sup>2</sup>. Elle est très souvent complétée par un parc extérieur utilisé essentiellement pour les manipulations du troupeau. N'étant pas toujours bien dimensionnées par rapport à la taille du troupeau, certaines bergerie ne sont pas utilisées quand plusieurs places sont pâturées simultanément. Du fait du grignotage de l'espace par de multiples activités, certaines se retrouvent en position excentrée par rapport au coussouls, ce qui peut amener à des déplacements importants du troupeau. Près d'une dizaine de places de pâturage ne bénéficie pas de bergerie : ce sont souvent des places devenues résiduelles, morcelées suite à l'implantation de l'arboriculture, ou de découpages suite à des ventes ; à noter qu'une bergerie, située en Z.P.S., a été perdue pour l'élevage (« L'Oule »), transformée en relais de chasse.

La plupart des bergeries sont utilisées comme abris pour la nuit, et sont donc aménagées plus que sommairement. Quelques-unes sont fortement dégradées, l'une d'elle est même effondrée (« Le Grand Abondoux »). Il serait ainsi urgent pour certaines d'entre-elles de réaliser quelques travaux de restauration (réparation des toitures, des fissures...) afin d'éviter qu'elles ne s'effondrent. Isolés dans les coussouls de la Crau Sèche, mais proches des grands centres urbains de la région Marseille Fos Arles, les bâtiments pastoraux sont également l'objet de vols et de vandalisme : de nombreuses margelles de puits ont été dérobées, ainsi que des poutres des charpentes, des tuiles et des pierres de taille (provenant de bergeries ruinées) ;



Figure 109. Puits et bergerie du Coucou (Photo P. Fabre)

- **les cabanons** : pour les bergers, les conditions de travail proposées aujourd'hui sur les coussouls sont loin d'être satisfaisantes et sont peu attractives. En effet, si les conditions de vie en alpage se sont considérablement améliorées ces dernières années de par un effort d'aménagement des cabanes, on ne peut pas en dire autant des cabanons de Crau. La plupart sont aujourd'hui dans un état de dégradation avancé, rendant leur utilisation difficile. Dans l'optique de conserver son attractivité au métier dans la plaine de Crau, la rénovation des cabanons apparaît donc comme une action à mener de façon prioritaire. Ces cabanons, au nombre d'une trentaine, appartiennent à différents propriétaires privés, mais aussi publics (Conseil général des Bouches-du-Rhône, Ministère de la Défense, Conservatoire du Littoral, CEN PACA). A l'heure actuelle, seuls les cabanons propriétés du Conseil Général ont fait l'objet d'aménagements conséquents (à l'exception d'un, qui devrait l'être sous peu, Figure 112).

Les conditions de logement y sont en général assez rudimentaires. Sans rentrer dans les détails l'équipement de base que l'on retrouve le plus fréquemment dans les cabanons est constitué d'un sommier, une table et deux chaises, une cheminée et un évier qui n'est pas forcément alimenté. Pour le ravitaillement alimentaire, les bergers salariés sont en général autonomes. L'énergie solaire est dominante pour pomper de l'eau pour la consommation humaine ou l'abreuvement des troupeaux. En revanche elle demeure encore à la marge pour l'éclairage des cabanons, caravanes, camions et autres habitations des bergers. Enfin, certains bergers « privilégiés » ou tout simplement logés de façon décente, ont à disposition une partie d'un Mas attenant à leur place de pâturage.

- **les points d'eau** : les plus simples d'usage sont les roubines, qu'il s'agisse de canaux d'irrigation ou du réseau d'assainissement, très utilisées pour l'abreuvement des troupeaux. Leur utilisation pose toutefois des problèmes en terme de qualité des eaux (canal Centre Crau) et surtout de régime des eaux (à-sec à certaines périodes).

Les puits sont pour la plupart désormais délaissés, du fait de la dureté du travail de soutirage de l'eau qui prend également beaucoup de temps, et sans doute également par le niveau de la nappe qui semble avoir baissé dans le sud de la plaine. La solution des pompes solaires semble intéressante, mais le faible débit doit être compensé par une solution de stockage (Figure 111).

L'accès à l'eau, essentiel pour les troupeaux en Crau Sèche, devient une question cruciale avec les conditions de sécheresse que nous connaissons depuis quelques années.



Figure 110. Cabanon du Conseil Général réhabilité (à g., photo G. Teissier),  
remorque photovoltaïque (à d., photo P. Fabre)

### La gestion pastorale de la ressource

Les éleveurs doivent respecter en permanence un compromis entre plusieurs objectifs, qui peuvent paraître à priori antinomiques :

- satisfaire un niveau de performance zootechnique : reconstitution des réserves corporelles des brebis ayant agnelé à l'automne, réussite de la lutte (naturelle) principale de contre-saison, croissance des agnelles de renouvellement, mises en lutte à 18 mois ;
- limiter les charges d'alimentation : le prix de location étant fixé à l'hectare et par saison d'hivernage, le coût journalier d'alimentation d'une brebis est inversement proportionnel au chargement global du coussouls ;
- veiller au renouvellement de la ressource pastorale d'une année sur l'autre : chaque éleveur étant pratiquement assuré de retrouver sa place l'année suivante, il s'agit d'empêcher toute dynamique de dégradation qualitative ou quantitative de la ressource herbacée, notamment de maintenir l'équilibre entre les composantes de fin et de grossier. Les éleveurs mettent en avant les risques pour le berger de « se laisser gagner par le grossier » en particulier sur les secteurs périphériques peu attractifs pour le troupeau, mais certains sont aussi sensibles aux possibilités de dégradation générées par une fréquentation en continue des quartiers fins.
- gérer les aléas climatiques : des marges de sécurité sont nécessaires pour se prémunir des risques les plus fréquents de variation de pousse de la végétation steppique, en particulier de démarrage tardif au printemps ou d'un dessèchement prématuré avant le départ en montagne. Surfaces complémentaires de parcours en réserve, affectation de la « première coupe » de près de fauche irrigués au pâturage, sont des solutions possibles pour une minorité d'éleveurs. La plupart des éleveurs trouve dans la rusticité des brebis ou dans la fraction grossière de la végétation le moyen de compenser ces à-coups sans mettre en péril leur activité.

## Les modes de pâturage

Plusieurs modes d'exploitation existent actuellement pour pâturer les coussouls :

- le gardiennage est dominant sur les grandes places, qui permettent l'organisation traditionnelle du pâturage : exploitation sur l'ensemble du printemps en ressource unique. Une taille minimale est nécessaire pour ce type d'organisation : superficie supérieure ou égale à 200 hectares ;

- pour ce qui concerne les clôtures: la majorité des petites places, de l'ordre de 100 ha au moins, qui sont des surfaces de Crau résiduelles souvent sans bergerie, sont clôturées. L'association ressource fourragère - parcours y est fréquente. La grande Crau n'est pour l'instant pas concernée. Certaines clôtures mobiles sont utilisées en appui au gardiennage (bordure de la voie rapide Arles-Fos sur Mer notamment).

Les perspectives en matière d'évolution des pratiques de gardiennage sont au cœur des interrogations actuelles. La règle générale reste encore l'emploi d'un ou plusieurs bergers salariés. Néanmoins, les clôtures fixes de type ursus, ont déjà été adoptées par 40% des éleveurs. De plus, il faut rajouter à cela environ 20% des places de pâturage qui disposent de clôtures partielles (clôtures de l'armée, clôtures du voisin...). Pour les autres, les avis sont très partagés, mais il faut reconnaître que beaucoup d'éleveurs seraient prêts à clôturer. Les principales raisons qui poussent les éleveurs à clôturer sont conjoncturelles et structurelles. D'une part certains voient en la suppression du travail du berger, une économie financière. D'autre part, plusieurs éleveurs pensent que le travail des bergers a changé. Ils disent qu'ils ne trouvent plus de bergers fiables, et durables dans le temps. « Si il faut surveiller le berger, autant mettre des clôtures ». Une hypothèse semble pourtant se profiler. Elle consiste d'après quelques éleveurs, à clôturer un vaste ensemble de places de pâturage afin d'employer un seul berger permanent. Cette évolution des pratiques de garde est envisagée par des éleveurs qui possèdent ou louent plusieurs coussouls.

Certains éleveurs partagent l'idée qu'il est de plus en plus difficile de se constituer des équipes de bergers, mais refusent l'idée de poser des clôtures. « Si on trouve plus de bergers, faudra qu'on se garde nous même les brebis ». Un petit nombre d'éleveurs croient en la pérennité du système d'élevage traditionnel. Pour eux, se passer du berger, c'est aller vers une mauvaise gestion de l'herbe. « Si tu te passes du berger et que tu clôtures, tu vas être tenté de balancer tout le temps tes brebis dans le parc car c'est la facilité ».

La valeur écologique des différents faciès de la steppe se traduit en termes d'élevage par « fin », synonyme de précocité et d'appétence, et « grossier », constituant une ressource de fond permettant d'amortir les aléas climatiques. En termes d'élevage, les meilleurs « coussouls » sont ceux présentant un équilibre entre ces deux composantes, équilibre qui ne peut être maintenu que par la présence et par une conduite adéquate des troupeaux.

Sur les Coussouls en mars la végétation de reports sur pied de l'automne est dormante. Les rations sont peu digestibles et de valeur énergétique faible (0,27 UFL estimée / kg MS), incapables d'améliorer l'état des brebis amaigries par la lactation, même en réduisant le chargement (Molénat et al, 1998b ; Molénat et al, 2000).

Sur ces sols pauvres, à faible rétention en eau, la croissance de l'herbe est quasiment nulle avant la mi-mars, démarre lentement puis s'accélère en mai pour atteindre un maximum de courte durée avoisinant 25 kg MS / jour / ha (Molénat et al, 1998a). Le potentiel, en année normale, représente 2 000 kg MS / an / ha incluant une brève repousse d'automne (Bourrely et al 1983), soit 800 journées de pâturage de brebis sèches, pouvant descendre à 500 en année défavorable.

La valorisation dominante par les éleveurs avoisine 400 à 500 journées de pâturage de brebis à l'entretien, sur une période assez peu variable qui débute entre le 15 février et le 1er mars et se termine en juin à des dates qui diffèrent selon la précocité des quartiers bas de montagne. Ces places de pâturage isolées portent 4 à 5 brebis / ha pendant une centaine de jours.

Pour une courte période de croissance, comprise entre 30 et 50 jours selon les années, la période d'utilisation est longue, ce qui s'explique en grande partie par la présence du Brachypode rameux, graminée pérenne à tige dressée qui s'accroît d'environ 3 cm / an et peut dépasser 50 cm en l'absence de pâturage. Sa croissance régulière, sans phase de sénescence marquée, et sa faible appétibilité lui confèrent le statut de réserve de sécurité. Consommé comme ressource dominante en mars-avril, en attendant l'entrée en végétation des annuelles et des espèces plus intéressantes, il subit un pâturage régulier qui a pour effet de contenir son fort pouvoir colonisateur et de le maintenir en touffes de 7-8 cm de hauteur constituant un stock en prévision d'aléas saisonniers et / ou inter-annuels, fréquents dans ce milieu aride. La diversité des espèces et la variabilité temporelle des productions sont mises à profit par les bergers au travers de pratiques de gestion et de modulation du pâturage visant d'une part à utiliser les périodes et les secteurs les plus favorables à des moments clés pour les brebis, par exemple pour réussir la lutte, et d'autre part à conserver des stocks de sécurité (Dureau et Bonnefon, 1998).

La lutte de printemps coïncide avec la croissance active, spécialement sur les secteurs à végétation fine et mieux appropriés pour une rapide reprise d'état des brebis. En cas d'insuffisance du Coussoul liée par exemple aux conditions météorologiques, certains éleveurs complètent la ration en conduisant le troupeau une heure par jour sur des « herbes de printemps » (souple). D'autres sont moins sensibles au groupage des saillies permis par une reprise rapide d'état corporel, notamment certains détenteurs de gros troupeaux (2 000 à 6 000 brebis), car l'étalement des agnelages leur facilite l'organisation du travail à l'automne. Selon la proximité géographique entre ressources et l'équilibre entre elles, certains maintiennent à l'automne leurs femelles d'un an sur Coussoul (mêlées parfois à des brebis en toute fin de gestation qui ne sont transférées sur prés que pour l'allaitement). Au printemps, il peut donc être observé une notable diversité à la fois des niveaux de réserves sur pied et des niveaux d'exploitation sachant que l'apport d'aliments complémentaires n'est envisagé que comme un recours extrême .

Des pratiques différenciées de gardiennage sont mises en évidence en fonction de l'équilibre quantitatif entre végétation fine et végétation grossière, de la taille du troupeau, des autres ressources disponibles. Au fil du temps ces pratiques ont influencé la distribution des faciès de végétation, créant une hétérogénéité qui a pu être reliée à la répartition de l'avifaune steppique (Wolff, 1998).

#### Chargements moyens et chargements instantanés

Moyenne des chargements globaux sur coussouls
automne : 100 à 210 Jbp/ha
printemps : 500 Jbp/ha

Tableau 40. Charge pastorale sur coussoul (source : enquête Chambre d'agriculture 2007)

Ces chargements globaux peuvent cacher des variations saisonnières et spatiales importantes, en particulier quand des quartiers différents sont individualisés dans la conduite du pâturage (Tableau 40).

Les **chargements instantanés**, exprimés en nombre de brebis/ha, sont ainsi très variables. Ils peuvent aller de 2 à plus de 10 brebis par ha, suivant les saisons, les places de pâturage...

On peut toutefois noter que :

- les chargements annuels par quartiers peuvent être très hétérogènes, au moins sur une année quand des pâturages d'automne ou d'hiver sont pratiqués ;

- un même chargement global moyen de 500 Jbp/ha peut résulter d'un effectif modéré pendant la totalité du printemps ou d'effectifs plus élevés pendant un séjour écourté ;
- la rotation de pâturage a pour principe des chargements instantanés élevés qui seront d'autant plus forts que le quartier isolé est de surface réduite. Le maintien de chargements instantanés peut alors être compatible avec un chargement global faible sur la saison.

### Les principales séquences d'utilisation des coussouls.

Lorsque les troupeaux étaient orientés essentiellement vers la production de laine, avant la mise en place progressive des prairies irriguées (à partir du XVIème siècle), les troupeaux pâturaient ainsi la Crau Sèche toute la saison dite « d'hivernage », du mois d'octobre au mois de mai.

La repousse d'automne liée aux premières pluies coïncide les années favorables à la date de retour d'estive (octobre) et se prolonge jusqu'aux premiers froids continus (mi-décembre). Il s'agit d'une ressource de bonne qualité qui peut atteindre le tiers du pic de production printanier. Cette période favorable peut considérablement être réduite si les pluies sont tardives.

En ce qui concerne le pâturage de printemps, les périodes habituelles d'arrivées des troupeaux en Crau sèche sont comprises entre le 4 mars et le 25 mars. Ils y restent jusqu'au départ en transhumance qui s'échelonne du 3 au 25 juin. Les périodes prolongées de sécheresses des années 2000 ont toutefois constamment amené les éleveurs à modifier leurs pratiques d'élevages. Certains éleveurs ont du compléter leurs bêtes avec du foin qu'ils distribuent directement dans les coussouls. D'autres distribuent aussi des concentrés pour apporter de l'énergie à la ration et pour stimuler l'appétit des animaux (meilleure valorisation des herbes grossières).

Les séquences d'utilisation des surfaces de coussouls par les troupeaux ovins sont aujourd'hui bien plus complexes et diversifiées que la seule utilisation de printemps mise classiquement en avant.

On peut les rassembler en 5 catégories principales :

- **pâturage du vassieu sans complément fourrager.** Il concerne la moitié des places de coussouls. On retrouve ici plusieurs types d'utilisation : pâturage classique de printemps, avec parfois également une véritable exploitation de la pousse d'automne, ou présence continue du vassieu en hiver et au printemps, sur de grandes places dont la structure permet un découpage en quartiers (ces coussouls sont plutôt situés au Sud de la grande Crau, qui bénéficie d'une certaine clémence hivernale) ;

- **pâturage du vassieu en association avec des ressources fourragères de qualité :** "1ères coupes" pâturées de près de Crau, cultures annuelles d'herbe de printemps (céréales pures ou en mélange), cultures fourragères pluriannuelles (luzerne, sainfoin, fétuque...). Il concerne environ un quart des coussouls, généralement de petites tailles (une centaine d'hectares) ;

- **conduite d'un troupeau unique sans complément fourrager.** Le rassemblement en un seul troupeau du vassieu et d'un petit lot de *tardonnières* (50 à 100 agnelées de printemps) sur la totalité ou la fin du printemps, est lié à la disponibilité en main d'œuvre, ainsi qu'à l'absence de clôtures ;

- **allaitement des agneaux sur la Crau.** La conduite de lots spécialisés d'agnelées sur le coussouls, sans complément, a sans doute été une pratique plus répandue dans le passé, mais n'est plus observée que sur 3 places de coussouls. Elle exige des brebis adaptées à cette conduite, une forte disponibilité en surface, une gestion fine de la végétation, et probablement de se contenter de performances de croissance des agneaux modérées ;

- **allaitement ou croissance des agneaux avec soupade.** Sur des places mixtes (accès d'une bergerie au coussouls et aux cultures fourragères) se retrouvent des lots à fort besoin (tardonnières, agneaux sevrés) pâturant simultanément le parcours et une soupade de luzerne ou de semées, aux périodes les plus favorables. La part du coussouls dans l'alimentation est alors secondaire.

La disponibilité relative en coussouls (nombre de places, localisation, surfaces), la taille du troupeau, le système de production (élevage herbassier ou stabilisé), la disponibilité en surfaces fourragères complémentaires, en main d'œuvre (familiale et salarié), ainsi que la présence éventuelle de clôtures sont les facteurs déterminants du type d'utilisation.

### *L'économie pastorale*

#### La valorisation des produits : une problématique pour l'avenir de l'élevage de Crau

##### *La viande d'agneau*

La valorisation des agneaux a connu plusieurs périodes délicates, notamment à la fin des années 80 avec la chute des cours de la viande ovine. Elle reste soumise à des variations assez sensibles d'une année sur l'autre et reste préoccupante, malgré les efforts fournis par la filière pour s'organiser et répondre aux évolutions de la société (traçabilité, démarcation, signes officiels de qualité...).

A l'heure actuelle, on peut distinguer quatre grandes catégories de produits : les agneaux de bergerie (moins de 180 jours, pour un poids oscillant entre 12 et 20 kg de carcasse), les agneaux de lait (âge inférieur à 70 jours, moins de 12 kg), les agneaux tardons (ces agneaux d'herbe sont plus âgés que leurs homologues élevés en bergerie). Enfin, la filière produit 10 % d'agneaux maigres, essentiellement destinés à une commercialisation extra-régionale, soit vers l'Aveyron, soit vers l'Espagne ou l'Italie.

Cette production est cependant loin de répondre à la forte demande locale ou régionale. Dans une région structurellement importatrice d'ovins, la mise en marché est ainsi confrontée à une rude concurrence extérieure et la filière ovine est obligée de tenir compte de ce contexte particulier. Une des réponses reste l'organisation de la production autour d'entreprises de commercialisation et d'organisations de producteurs, comme la coopérative Le Mérinos (Saint Martin de Crau). Les entreprises d'abattage et de commercialisation régionales jouent un rôle clé dans cette organisation puisqu'elles assurent les débouchés et la valorisation des produits pour les éleveurs. Citons pour mémoire les principales : Groupe Dufour, Alpes Provence Agneaux, Giraud, ainsi qu'Alazard & Roux (Tarascon). La région bénéficie par ailleurs de la présence du plus gros abattoir ovin de France, à Sisteron.

La valorisation des agneaux se fait essentiellement au travers de signes officiels de qualité, et notamment de l'« Agneau de Sisteron Label Rouge » (I.G.P.), en place depuis 2004, dont la zone géographique englobe la totalité de la Crau. Le cahier des charges apporte des compléments d'exigences concernant le lien au territoire, en particulier l'origine géographique, mais aussi l'utilisation d'aliments provenant en majorité de l'aire géographique concernée, l'utilisation de surfaces pastorales et le chargement limité des troupeaux... Une demande d'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) « Agneau du Pays d'Arles » a par ailleurs été déposée voici quelques années auprès de l'INAO. Une tentative autour d'un « agneau solidaire » valorisant les patrimoines naturels et culturels est également portée depuis 2007 par le regroupement des entreprises de commercialisation et d'organisations de producteurs régionales : l'« Agneau Mistral ».

D'autres modes de commercialisation existent, de la vente à des négociants jusqu'à la vente en circuits-courts, avec un développement important de la vente directe au consommateur.

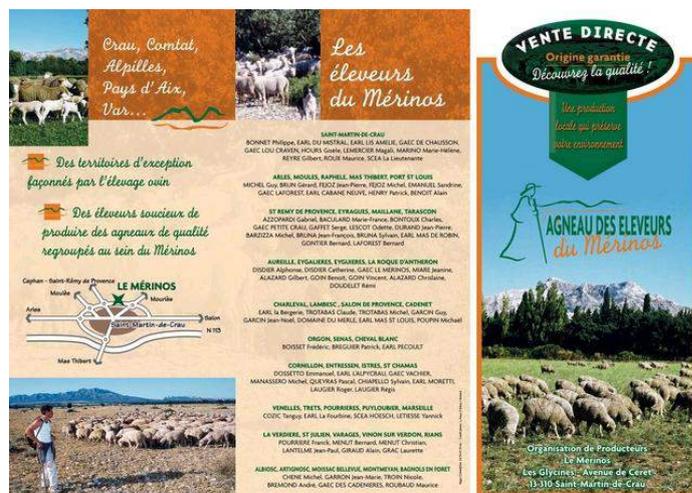


Figure 111. Vente directe des « Agneaux des éleveurs du Mérinos »

Chaque année, lors de la Fête du mouton *Ayd al-kabîr* (ou Grande Fête), les familles musulmanes commémorent le sacrifice d'Ibrahim/Abraham en immolant l'animal du rachat avant d'en partager et consommer la chair. Des autorisations de site de sacrifice ont été accordés sur le département, et notamment sur la Crau (Coopérative le Mérinos et quelques éleveurs), afin que cette manifestation se déroule dans des conditions satisfaisantes du point de vue de l'hygiène, de la protection animale et de celle de l'environnement, mais aussi sans trouble de l'ordre public, c'est à dire sans plainte des voisins ni difficulté de circulation dans les environs du site.

### *Les animaux de reproduction*

Traditionnellement, l'élevage de Crau, berceau de la race mérinos d'Arles, est producteur d'un grand nombre de femelles reproductrices de tous âges (agnelles, anouges, brebis en gestation) et de béliers. De nombreux élevages, notamment ceux pâturant les coussouls qui se prêtent bien à l'élevage d'agnelles de reproduction, sont ainsi plus ou moins spécialisés et reconnus pour la production de femelles, certaines marques ayant des caractéristiques très affirmées. D'autres se sont orientés vers la production d'agneaux de croisement et achètent leur renouvellement.

### *La laine*

La laine, autrefois principale production de l'élevage de Crau, suffit à peine, aujourd'hui, à couvrir le prix de la tonte. La plupart des éleveurs continuent toutefois à investir dans des démarches de qualité, notamment dans le cadre de l'UPRA Mérinos d'Arles. De nouvelles tentatives de valorisation voient actuellement le jour dans le cadre d'isolation des maisons : greniers, murs, combles (...). Ces techniques peuvent remplacer certains isolants traditionnels non bio-solubles.

Voici quelques années a également été effectué le lancement d'une marque « Mérinos d'Arles Antique », créée sur l'initiative d'un couvreur de l'Isle sur Sorgue et d'un expert lainier provençaux. Elle permet une légère plus value pour les quelques éleveurs qui ont adhéré à cette démarche.

Plus récemment, un projet de développement de vêtements techniques a vu le jour. Initié par la maison de la transhumance dans le cadre du programme « La Routo », ce projet, qui associe aujourd'hui l'OS ROSE (Organisme de sélection des races ovines du Sud-Est), la maison de la transhumance et la société Naturfaser, a présenté ses premiers prototypes début 2015.



Figure 112. La toison épaisse du Mérinos d'Arles (à g.),  
Tonte au mas des Poulagères (à d.) (Photos P. Fabre)

### Les aides à l'élevage

La mise en place des subventions depuis le début des années 80 a pallié en partie le déficit de valorisation des agneaux, avec notamment les aides à la production :

- aides à la brebis : Prime Compensatrice Ovine (aujourd'hui Prime Brebis Chèvre) et Prime au Monde Rural (aujourd'hui Prime Spécifique, que les éleveurs perçoivent par le biais de la transhumance estivale)
- aides agri-environnementales (aide à la superficie) au début des années 90 (Opérations locales Crau Sèche et Crau Humide sur la Crau), désormais Contrat d'Agriculture Durable ou MAE Territorialisée, « Prime à l'herbe » aujourd'hui Prime Herbagère Agri-environnementale (PHAE)...

Ces aides représentent aujourd'hui environ 56% du chiffre d'affaires de l'élevage (fourchette : 42 à 80%), dont environ 10% pour les aides liées aux dispositifs agri-environnementaux (fourchette : 0 à 23%) (source : fermes de références, 2006). La réforme de la PAC qui va prendre effet en 2015 va encore accentuer cette tendance, les aides du premier pilier se trouvant renforcées pour la majorité des élevages extensifs<sup>2</sup>.

Situés en zone de plaine, les éleveurs de Crau ne bénéficient pas d'aides liées à des Handicaps Naturels des zones dites défavorisées, même si quelques tentatives ont été réalisées en ce sens (par le biais de la transhumance estivale ou d'une prime de handicap spécifique).

Les conditions d'obtention de l'I.C.H.N. font par contre aujourd'hui que certains transhumants hivernaux peuvent bénéficier de cette aide tout en restant en Crau la totalité de l'hivernage, ce qui entraîne des situations de concurrence vis-à-vis des éleveurs cravens (les alpins étant prêts à payer plus cher certaines places de pâturage).

### *Les aides concernant plus particulièrement la Crau*

<sup>2</sup> Sauguet, F. 2013. L'élevage ovin en Crau : situation économique, enjeux et perspectives. Chap. 13 In Tatin, L., Wolff, A., Boutin, J., Colliot, E., Dutoit, T., *Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, La plaine de Crau.*, Quae. ed. Versailles.

La complémentarité entre agriculture, élevage et environnement a conduit tout naturellement à y appliquer la politique européenne agri-environnementale dès le début des années 90 :

- 1991 : Article 19 Crau sèche (à titre expérimental) dont l'objectif était de pérenniser le pâturage extensif des ovins sur les coussouls, et l'exclusion de toute autre mise en valeur agricole ;
- 1991 : Article 19 Crau Humide (à titre expérimental) dont l'objectif était de stabiliser les places de pâturage sur les 4<sup>èmes</sup> coupe de foin de Crau, notamment pour les éleveurs herbassiers ;
- 1993 : mesure ACE dont l'objectif était de favoriser le pâturage extensif des ovins sur les coussouls, et l'exclusion de toute autre mise en valeur agricole ;
- 1994 : mesure ACE pour achat de foncier dont l'objectif était d'aider l'achat de coussoul à condition d'y pratiquer uniquement le pâturage des ovins ;
- 1996 : Article 21 Crau sèche dont l'objectif était le même que celui de l'article 19 Crau Sèche (renouvellement de l'opération) ;
- 1996 : Article 21 Crau Humide dont l'objectif était le même que l'article 19 Crau Humide (renouvellement de l'opération) ;
- 1996 : Opération Locale Foin de Crau dont les objectifs étaient de préserver la pratique de l'irrigation gravitaire pour alimenter la nappe phréatique, préserver un biotope qui héberge des espèces protégées et entretenir un paysage de bocage ;
- 1998 : Opération Locale Crau Sèche (renouvellement de l'Article 21 Crau Sèche) ;
- 1998 : Opération Locale Crau Humide (renouvellement de l'Article 21 Crau Humide) ;
- 2002 : validation du document d'objectif Natura 2000 « Crau Sèche - Crau centrale » ;
- 2002 : mise en place d'un CTE (Contrat Territorial d'Exploitation) coordonné et territorialisé tenant compte des enjeux du document d'objectif Natura 2000. Seulement 3 dossiers ont été validés sur la Crau pour 98 ha ;
- 2004 : mise en place d'un CAD (Contrat d'Agriculture Durable) coordonné et territorialisé tenant compte des enjeux du document d'objectif Natura 2000 ; Ces mesures ont largement contribué à maintenir un élevage conséquent dans la plaine, ainsi que les prairies irriguées. Pour ce qui concerne plus particulièrement les engagements sur les coussouls, pour le territoire de la Réserve Naturelle, près de la moitié de la superficie bénéficie d'une mesure Agri-environnementale : 1107 ha engagés en CAD (mesure 2003A10) et 2 147 ha engagés en PHAE (mesure 19A) (Figure 115). La Prime Herbagère Agri-Environnementales, désormais intégrée au dispositif des MAE, se renouvellera intégralement en 2008 sur la Crau. Il sera ainsi essentiel de veiller à un engagement cohérent des surfaces de coussouls entre les dispositifs de PHAE et de MAE T (mesure Herbe 09) ;
- 2007 : Mise en place d'une MAE-T (Mesure Agro-Environnementale Territoriale) sur la Crau sèche et sur la Crau Humide ;
- 2014 : Le bilan des engagements MAE-T sur la Crau de 2010 à 2014 se traduit par 7242 ha de prairies permanentes contractualisées ; 3 651 ha de coussouls et friches contractualisés ; 108 ha de chèneaie verte contractualisées ; 30 km linéaires de haies naturelles contractualisées (Tab.40).

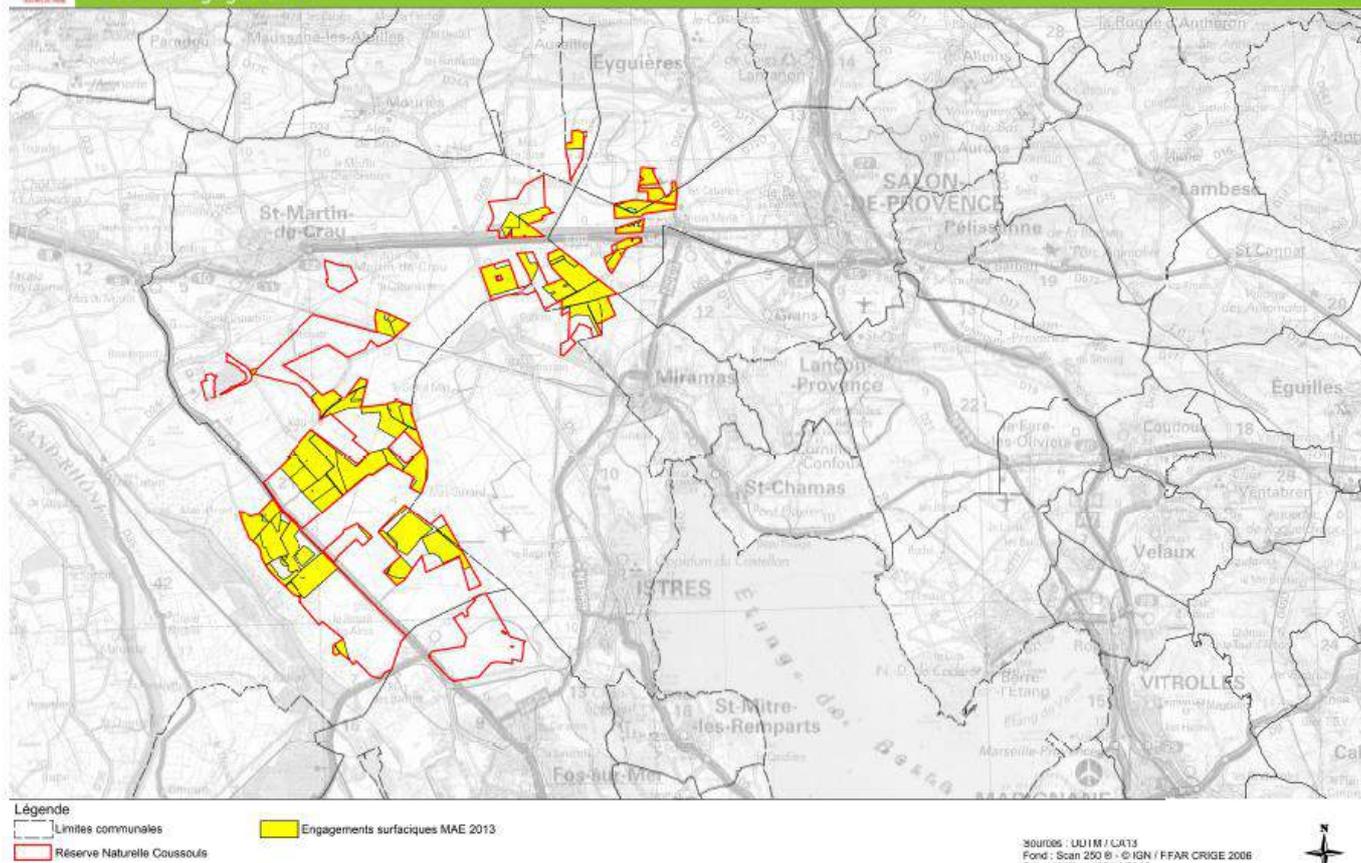


Figure 113. Les aides agri-environnementales dans la réserve en 2013.

Mesures	Nombre de dossiers	Surfaces engagées	Montant à l'hectare	Total par an	Total sur 5 ans
PACR13 HE1	161	4 952 ha	116 € / ha	574 416 €	2 872 079 €
PACR13 HE2	74	2 290 ha	149 € / ha	341 165 €	1 705 826 €
PACR13 HE4	19	1 384 ha	115 € / ha	159 213 €	796 064 €
PACR13 HE5	25	1 917 ha	115 € / ha	220 401 €	1 102 005 €
PACR13 HE7	3	161 ha	115 € / ha	18 515 €	92 575 €
PACR13 HE8	2	108 ha	142 € / ha	15 293 €	76 467 €
PACR13 ES1	9	189 ha	115 € / ha	21 759 €	108 796 €
PACR13 LI2	36	30 168 ml	0.86 € / ml	25 944 €	129 722 €
<b>TOTAUX</b>				<b>1 376 706 €</b>	<b>6 883 534 €</b>

Tableau 41 : Bilan des engagements MAE-T sur la Crau de 2010 à 2014

## L'élevage bovin

Si l'élevage ovin est prédominant, l'élevage bovin est également présent en Crau. Il s'agit surtout d'élevages de taureaux sauvages, soit de race "Camargue" orientés vers les courses camarguaises et jeux taurins, soit de race espagnole ou "brave" orientés vers les corridas (voir plus haut).

7 élevages bovins sont présents sur la réserve naturelle. Ils pâturent essentiellement sur les zones de Coustières, mais aussi les prairies humides (Figure 114). Un éleveur fait déborder un fossé sur ses coussouls en été pour pouvoir y tenir ses toros. La plupart des éleveurs font également pâturez des chevaux de race camargue.

Le pâturage bovin/équin apparaît comme un mode intéressant de valorisation des habitats et du patrimoine naturel en coustière, ainsi que dans les prairies humides. Il permet de maintenir l'ouverture du milieu favorable à de nombreuses espèces végétales d'intérêt patrimonial.



Figure 114. Pâturage bovin et équin dans les prairies humides de Baussenq (photo A. Wolff).

## Pratiques sanitaires et risques écotoxiques

Le caractère extensif des élevages de l'ouest des Bouches-du-Rhône est essentiel pour la préservation du patrimoine naturel régional. Cette extensivité suppose également des pratiques sanitaires relativement « douces » par rapport aux élevages intensifs. Pour autant, le contact permanent entre le bétail et le milieu naturel implique que les risques écotoxiques liés aux traitements sanitaires sont amplifiés, par rapport à des élevages confinés. Par exemple, la recommandation courante de garder les bêtes plusieurs jours à l'étable après un traitement pour limiter la dissémination des résidus écotoxiques n'est pas applicable dans nos élevages où le pâturage au champ est le seul mode d'alimentation des troupeaux.

L'évaluation des risques écotoxiques nécessite de distinguer élevage ovin et bovin. En effet, les pratiques d'élevage sont très différentes, de même que les risques sanitaires ; de ce fait, les pratiques sanitaires sont très différentes en élevage ovin et bovin dans notre région.

Une enquête a été réalisée en 2006 par le Groupement de Défense Sanitaire des Bouches-du-Rhône dans le cadre du programme LIFE-Nature « Restauration du Vautour Percnoptère dans le Sud-Est de la France ». Les conclusions de cette enquête sont présentées ici.

## *Risques écotoxiques en élevage ovin*

### Antiparasitaires internes

Les antiparasitaires internes utilisés en élevage ovin appartiennent dans une large majorité à des familles de molécules à faible écotoxicité : benzimidazoles et milbémycine. Les avermectines sont très peu utilisées, il conviendra toutefois de sensibiliser les rares éleveurs concernés aux risques que présentent ces molécules pour l'environnement.

Soulignons toutefois que les milbémycines sont toxiques pour les poissons et les organismes aquatiques ; il faut donc les utiliser à distance des points d'eau, et leurs emballages doivent être considérés comme des déchets toxiques.

Les risques toxiques pour les rapaces nécrophages sont très faibles. Pour les éleveurs déposant des carcasses sur les placettes d'alimentation, on recommandera simplement par précaution de ne pas déposer d'animaux traités par benzimidazoles moins d'une semaine auparavant. Ces traitements étant majoritairement effectués à l'automne, le risque pour le Vautour percnoptère en est d'autant réduit ; à cette période, la Buse variable est la seule espèce de rapace fréquentant les placettes.

Les risques pour les insectes coprophages et la chaîne alimentaire sont très réduits : les résidus excrétés des benzimidazoles et les milbémycines sont très peu écotoxiques, même si les milbémycines restent détectable pendant plusieurs semaines dans les fèces.

### Antiparasitaires externes

Les traitements contre la gale se font principalement par baignade/pulvérisation, et dans une moindre mesure par injection (35%).

#### *Risques liés aux injections*

40% des injections contre la gale se font avec Dectomax, spécialité à base de doramectine. Cette avermectine présente un problème de toxicité par les résidus excrétés dans les fèces des animaux traités en particulier pour les insectes coprophages, et par une action écotoxique se prolongeant pendant plus d'un mois après l'injection. La Cydectine (familles des milbémycines) paraît être beaucoup moins écotoxique.

Bien que la phénologie des traitements réduise les risques écotoxiques (le Dectomax étant peu utilisé aux périodes sensibles pour les insectes coprophages), il conviendra de sensibiliser les éleveurs sur l'intérêt de délaissier le Dectomax au profit d'injections à base de milbémycines.

Le traitement du bétail par avermectines ne devrait pas entraîner de risque pour les rapaces nécrophages se nourrissant sur les carcasses, même récemment traités. Néanmoins, l'analyse bibliographique montre que la sensibilité aux avermectines chez les oiseaux peut varier en fonction des espèces et/ou des classes d'âge. L'utilisation des avermectines devra donc être découragée, et proscrite par mesure de précautions chez les éleveurs déposant leurs carcasses sur les placettes d'alimentation.

#### *Risques liés aux bains/pulvérisations*

Les traitements externes posent principalement le problème du devenir des eaux de baignade. L'épandage/pulvérisation dans les bâtiments d'élevage ne paraît pas présenter de risque. De même, l'épandage sur des cultures peut être recommandé, dans la mesure où le produit le plus fréquemment utilisé, le Dimpygal, est photolysé en quelques heures sur le sol.

La toxicité des produits pour les rapaces nécrophages n'est pas connue, aussi on recommandera aux éleveurs de ne pas déposer sur les placettes d'alimentation des bêtes mortes peu après leur traitement.

### *Risques écotoxiques en élevage bovin*

Seuls les antiparasitaires internes sont utilisés en élevage bovin.

L'Ivomec (ivermectine) est largement utilisée en élevage bovin (38% des traitements), en raison notamment de sa facilité d'administration (injection) dans les élevages de bovins sauvages. Il est à noter que les « bolus » d'ivermectine à diffusion lente ne sont pas utilisés dans les élevages de l'ouest des Bouches-du-Rhône. Ces bolus relâchent des molécules dans l'organisme et dans les fèces durant 4 à 5 mois, et constituent par conséquent le mode d'administration le plus nocif pour la coprofaune des pâturages. Malgré cela, l'ivermectine en injection conserve une activité écotoxique dans les fèces pendant plus de 20 jours, et son utilisation doit donc être raisonnée. Le remplacement de l'ivermectine par des spécialités moins écotoxiques à base de milbémycines ou de benzimidazoles devrait être encouragé.

### *Conclusions*

Les pratiques sanitaires dans les élevages extensifs ovins et bovins des Bouches-du-Rhône semblent présenter peu de dangers pour l'environnement de la réserve naturelle. Les formulations les plus fortement écotoxiques (bolus d'ivermectine) ne sont pas utilisées. Les ivermectines injectables ne sont pas employées comme antiparasitaires internes en élevage ovin ; elles sont utilisées minoritairement comme antiparasitaire externe en élevage ovin, et sont utilisées dans moins de 40% des cas en élevage bovin.

La recherche d'une moindre atteinte à l'environnement peut cependant conduire à recommander la substitution des ivermectines par des produits moins nocifs : benzimidazoles, ou à défaut milbémycines. Cette substitution doit être étudiée en prenant en compte l'efficacité relative des molécules, et les contraintes éventuelles liées au changement de modes d'administration, notamment dans les élevages de bovins sauvages (en particulier pour les taureaux de combat) où l'injection reste la voie la moins contraignante.

Notons également que l'ivermectine est tombée dans le domaine public en septembre 2005. De nombreux laboratoires pharmaceutiques exploitent aujourd'hui ce marché en proposant des produits peu onéreux et simples d'emploi. Dans ce contexte, il est possible que les éleveurs soient tentés de recourir largement à l'ivermectine. La sensibilisation sur les risques écotoxiques associées à cette molécule en devient d'autant plus souhaitable.

En ce qui concerne les rapaces nécrophages, les données disponibles ne font pas apparaître de danger notable d'intoxication. Les molécules utilisées le sont également en usage vétérinaire chez les oiseaux, avec une large innocuité malgré de rares cas de toxicité. Pour une espèce partiellement coprophage comme le vautour percnoptère, le risque n'est pas nul, mais apparaît réduit du fait que les excréments ne constituent qu'une partie de son régime alimentaire. En raison des risques de sensibilité propres à différentes espèces d'oiseaux, la prudence reste de mise pour les élevages participant au programme d'alimentation des rapaces nécrophages, à qui il conviendra de recommander de ne pas déposer de carcasses sur les placettes pendant quelques jours après un traitement antiparasitaire quel qu'il soit.

Enfin, l'autorisation récente du commerce et de l'utilisation de diclofenac dans certains pays européens, molécules responsables d'une mortalité très élevée chez les rapaces nécrophages sur d'autres continents, doit engendrer un état de vigilance de la réserve et de ses partenaires quant à leur utilisation en France et particulièrement sur le pourtour méditerranéen.

#### ***A.3.4.1.2 Le foin de Crau***

Les prairies de fauche ne sont normalement pas intégrées dans le périmètre de la réserve. Seule une parcelle du domaine du Merle est autorisée à l'irrigation gravitaire dans le décret de création. Le décret prévoit également

que l'irrigation gravitaire peut être autorisée en application de l'article L. 332-9 du code de l'environnement, sur les parcelles ayant disposé d'un réseau d'irrigation gravitaire (Art. 10.2).

En dehors du Domaine du Merle, quelques parcelles sont également cultivées en foin de Crau sur la réserve en 2007. Il s'agit :

- de parcelles incluses par erreur. Ce sont des parcelles qui ont été mises à l'irrigation dans les années 1990, et dont la modification d'usage n'a pas été intégrée. Une de ces parcelles a fait l'objet d'une demande de régularisation de la part du propriétaire.
- de parcelles mises à l'irrigation après la création de la réserve. Dans les deux cas, ces mises en culture ont fait l'objet de verbalisations.

Au total, environ 100 ha de prairies de fauche sont en exploitation sur la réserve.

### A.3.4.2 L'entretien des canaux

Les canaux d'assainissement qui parcourent la Crau doivent être régulièrement entretenus pour préserver un bon fonctionnement hydrologique. Les canaux sont le plus souvent gérés par des Associations Syndicales Agréées (ASA, Tableau 42), ou plus rarement par les propriétaires riverains.

L'entretien des canaux comprend un certain nombre d'opérations : faucardage des berges, élagage ou arrachage des arbres riverains, curage du lit du canal... Ces travaux d'entretien sont autorisés au titre de l'Article 16.2°, mais il est spécifié qu'un cahier des charges hydraulique doit être arrêté par le préfet après avis du comité consultatif. Une réunion avec les ASA a été réalisée en ce sens en 2007.

A.S.A. du canal de Langlade	A.S.A du Canal du Congrès
ASA des arrosant de la Crau	A.S.A. du Fossé Meyrol
Compagnie des Alpines d'Istres et d'Entressen	A.S.A. du Rageyrol de Vergière
A.S.A. des arrosants de la commune d'Eyguières	A.S.A. Assainissement Centre-Crau
Association des Poulagères	

Tableau 42. Liste des A.S.A. assurant la gestion des ouvrages hydrauliques sur la réserve naturelle.

### A.3.4.3 La chasse, la pêche et les prélèvements autorisés

#### A.3.4.3.1 La chasse

Le classement d'un espace en Réserve Naturelle n'est pas forcément synonyme de mise « sous cloche ». Bien au contraire, les Réserves Naturelles en plus d'avoir comme vocation la protection du patrimoine naturel ont pour objectif le maintien des pratiques traditionnelles. La chasse en fait partie malgré certains *a priori* qui peuvent opposer la conservation de la faune aux activités cynégétiques. Cependant, la chasse est pratiquée dans près de 56% des Réserves Naturelles (Provence 2001) et se place en Crau comme un élément culturel fort au même titre que le pastoralisme.

En 2010, le CEN PACA et la CA13 ont confié à l'ONCFS la rédaction du volet cynégétique du plan de gestion de la réserve. L'objectif de ce volet était de définir un panel de mesures destinées à « faire cohabiter une chasse durable et exemplaire avec une faune remarquable dans un espace naturel protégé ». Ces mesures visent notamment à étendre les réserves de gibier et de faune sauvage, à assurer un suivi des prélèvements et à coordonner la gestion des populations d'espèces gibier. Le plan de gestion cynégétique a été validé par le Comité consultatif de la réserve le 14 mars 2012. Le lecteur est renvoyé à ce document pour tout ce qui concerne les éléments de diagnostic cynégétique.

Le volet cynégétique du plan de gestion s'organise autour de 3 grands enjeux :

- Préservation et développement des populations de gibier naturel.
- Préservation de la faune patrimoniale notamment en hivernage sur des territoires majoritairement ouverts à la chasse.
- Amélioration et adaptation des pratiques cynégétiques dans le cadre d'un espace protégé.

Les actions sont développées selon 3 objectifs :

- Etudier et adapter la chasse à la biologie et à l'écologie du gibier
- Appliquer une réglementation et une gestion cynégétique adaptée
- Concerner et communiquer.

La mise en œuvre du volet cynégétique du plan de gestion de la réserve s'appuie sur plusieurs outils, en fonction de la finalité des actions :

- 1) Un arrêté préfectoral permanent pour les mesures à caractère réglementaire. Cet arrêté, publié le 22 juillet 2013 précise les modalités particulières de la chasse sur le territoire de la réserve.
- 2) Des arrêtés préfectoraux pour les réserves de chasse et de faune sauvage. Deux RCFS ont été mises en place sur la RNN en 2013 (Calissane et Peau de Meau, propriétés du CEN PACA).
- 3) Les fiches action du volet cynégétique du plan de gestion, qui donnent un cadre et une orientation aux actions non réglementaires, comme les études et suivis, la communication, etc.

La création d'un « Groupe chasse » sur la réserve, dont le rôle est de faire des propositions d'orientations de la gestion cynégétique basées sur les actions du document de gestion. Le groupe chasse est composé d'un représentant par entité cynégétique. Il sera animé par les co-gestionnaires de la réserve, avec l'appui de l'ONCFS.

#### ***A.3.4.3.2 La pêche***

Comme la chasse, la pêche peut s'exercer dans la réserve « selon les usages en vigueur » (Art. 12 du décret de création). Elle peut être réglementée par le préfet après avis du comité consultatif.

Seuls les canaux d'assainissement et les étangs de la réserve sont potentiellement concernés par la pêche de loisirs. Le canal Centre-Crau accueille régulièrement des pêcheurs, le plus souvent à hauteur de la décharge d'Entressen en dehors de la réserve.

Parmi les étangs, seul l'étang des Aulnes accueille une activité de pêche organisée. Depuis l'acquisition du domaine par le Conseil Général, la pêche avait été confiée à une association à caractère privé – la Société de Pêche La Gaule St Martinoise. Cette association compte de 120 à 150 adhérents, provenant pour la plupart de St Martin de Crau, mais s'est ouverte depuis 1990 au Canton d'Arles Est. Une trentaine de pêcheurs fréquentent de façon plus ou moins régulière l'étang des Aulnes. L'étang lui-même n'est pas en réserve, mais les postes et les accès sont situés dans la réserve, sur la rive nord-est de l'étang. Trois postes (plus ou moins désaffectés) sont répartis entre l'aire de repos et l'ancienne station de pompage, et surtout un secteur est aménagé avec trois pontons, au-delà de la station de pompage, à hauteur des bras morts. Le reste de l'étang est réserve de pêche. Le règlement d'ouverture en vigueur est le règlement national. La période de pêche s'étend du 3ème samedi d'avril au dernier dimanche de janvier pour les carnassiers. Toutes les pêches légales sont autorisées, à l'exception du

carré et de l'utilisation d'un bateau. Le nombre de prises est limité. Depuis février 2007, l'étang relève de la Fédération Départementale de Pêche, qui en a confié la gestion à l'association de pêche d'Arles – Saint Martin de Crau (APASMC). Afin de préserver au mieux les intérêts des membres de l'association La Gaule Saint-Martinoise, il est convenu que les membres de son Conseil d'Administration soient intégrés pour tout ou partie au CA de l'APASMC, et que les membres de l'association locale soient intégrés de droit dans l'APASMC. D'après les usagers, cela ne devrait pas modifier de façon significative la pratique actuelle, ni augmenter sensiblement la pression de pêche, les licenciés du canton d'Arles Est ayant déjà aujourd'hui accès au site, et le nombre de postes de pêche étant limité par la dimension des pontons.

### **A.3.4.3.3 Autres prélèvements**

L'Article 12 du décret de création de la réserve précise que « *le ramassage des champignons à des fins de consommation familiale est autorisé, sous réserve des droits des propriétaires et compte tenu des usages en vigueur, mais peut être réglementé par le préfet après avis du comité consultatif en cas de nécessité* ». En automne, de nombreux promeneurs parcourent les coussouls à la recherche de la « bérigoule », nom donné localement au Pleurote du panicaut *Pleurotus eryngii*. Ce champignon qui se développe sur les racines du Panicaut champêtre *Eryngium campestre*, très répandu dans le coussoul, est un comestible très recherché. Le Rosé des prés *Agaricus campestris* est également abondant dans le coussoul. En pratique, il apparaît que la cueillette de ces champignons se fait généralement de manière libre, sans recherche préalable de l'accord du propriétaire.

D'autres plantes font l'objet de cueillette dans la réserve, mais dans une moindre mesure : il s'agit de l'asperge sauvage, du thym et de l'hysope. L'asperge est recherchée en bordure de coustière au printemps, mais le nombre de cueilleurs reste très limité par rapport au ramassage des champignons. Le thym et l'hysope sont cueillis pour leurs qualités culinaires (l'hysope sert à faire une liqueur). Toutes ces cueillettes sont généralement à usage familial, mais elles se font en dehors du cadre autorisé par le décret de création de la réserve. Des cueillettes massives de thym, probablement à usage commercial, sont fréquemment déplorées sur le coussoul de Calissane, et sur la RNR de la Poitevine – Regarde-Venir.

Le ramassage des escargots n'a pas été signalé dans la réserve. Il n'est pas autorisé (Art. 11.2° du décret).

## **A.3.4.4 Les actes contrevenants et la police de la nature**

### **A.3.4.4.1 Les infractions**

Au cours du premier plan de gestion, 58 procès-verbaux ont été relevés par les agents commissionnés de la réserve (Tableau 43). L'essentiel de ces infractions a été relevé sur le périmètre de la réserve, quelques atteintes à l'habitat d'espèces protégées ont également été relevées hors réserve.

Type d'infraction	2010	2011	2012	2013	2014	total
Dépôts de gravats avec véhicule	16	7	5	4	2	
Abandon d'ordures	3	3				
Chien en circulation <sup>1</sup>	2	1				
Circulation / stationnement véhicule hors piste	4					
Modification de l'état de la RN	4	2			2	
trouble sonore	2	5		1		
Destruction d'habitat d'espèce protégée	2		1			
Travaux irréguliers	3	1	1			

Type d'infraction	2010	2011	2012	2013	2014	total
Chasse				2		
Nombre de PV						58
% de PV classés sans suite						46
% PV sans retour du parquet						11

Tableau 43. Types d'infractions relevées sur la réserve. Données CEN PACA.

Les dépôts de déchets et gravats constituent l'infraction la plus fréquemment relevée sur la réserve naturelle. Auparavant confiné au secteur de Fos (Figure 117), c'est un phénomène qui s'étend aujourd'hui à de nombreux secteurs de la réserve.

La fermeture des accès au site est en discussion depuis de nombreuses années et n'a pas encore pu être réalisée.



Figure 115. Abandons de gravats, d'ordures, de véhicules volés, images fréquentes sur le coussoul du Ventillon (Photos CEN PACA)

La Crau est devenue depuis plusieurs années un site de prédilection pour l'organisation de « free-parties » et autres manifestations musicales de grande ampleur. En 2011, deux manifestations ont fait l'objet d'importants déploiements de forces de police, d'interpellations et de saisie de matériel. Les organisateurs ont été condamnés à verser des amendes dans les deux cas. Ces interventions ont eu un réel effet dissuasif, et la réserve n'a plus eu à subir ce type de manifestation pendant longtemps. Malgré cela, de nouvelles « free-parties » ont à nouveau été organisées en décembre 2013 et en février 2015, laissant penser que l'effet de dissuasion tend à se dissiper.

Le site du Ventillon, sur la commune de Fos-sur-Mer, concentre l'essentiel des activités délictueuses sur la réserve. Les rassemblements irréguliers de personnes (« rave-parties », Figure 118) et les abandons de débris de toutes sortes y sont extrêmement fréquents.



Figure 116. « Free-parties » en Crau et leurs conséquences. (Photos P. Fabre et A. Wolff)

#### **A.3.4.4.2 La police de la nature**

La surveillance d'un site comme la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau requiert un investissement important en temps de travail. La surface du site, son morcellement important, le grand nombre de points d'accès, le nombre et la diversité des usagers, appellent une surveillance continue.

La mission de police de la nature est assurée en majeure partie par le CEN PACA. Deux agents sont commissionnés depuis 2006, trois autres agents ont été commissionnés en 2007, et un dernier en 2015. Deux des agents commissionnés en 2007 ont quitté le CEN PACA depuis.

Le CEN PACA est assisté par d'autres services de police, qui ont procédé à diverses interpellations : gardes particuliers du Conseil Général, gardes-chasse, gendarmerie, police nationale, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

La mission de police des agents du CEN PACA consiste également à informer les usagers. Cette information se fait essentiellement sur le terrain au gré des rencontres avec les usagers, et passe notamment par la distribution de documentation (dépliants, lettres d'information). Des réunions d'information ont également été effectuées spécifiquement à l'attention de certaines catégories d'usagers, notamment les propriétaires et les éleveurs.

Les co-gestionnaires assurent de plus un accompagnement des propriétaires, ayants-droits et usagers afin que leurs activités soient menées en conformité avec la réglementation de la réserve.

#### **A.3.4.5 Les autres activités**

##### **A.3.4.5.1 Les activités militaires**

###### **La Base Aérienne d'Istres-Le Tubé**

L'Armée a profité de la disponibilité et de la platitude des terrains de Crau pour s'y implanter très tôt (dépôts d'explosifs, parc à ballons dirigeables, aérodromes...).

Elle possède l'aérodrome militaire le plus long d'Europe au nord-ouest d'Istres, avec une piste de 5 km de long, capable d'accueillir la navette spatiale américaine, et la navette spatiale européenne à l'horizon 2020. La Base Aérienne 125 d'Istres-Le Tubé abrite aussi le Centre d'Essais en Vol, qui a une activité importante et qui réalise la certification des avions, ainsi que la Société Européenne de Propulsion. La base est située en bordure de réserve naturelle. Elle dispose également d'un site d'entraînement de 120 ha en zone B de la réserve, sur la piste de Vergière en bordure de la RN568. Cette piste sert en particulier à des vols d'essais d'hélicoptères.

Les survols de la réserve par les aéronefs de tous types sont extrêmement fréquents : hélicoptères, avions de chasse, gros porteurs, jets et avions de ligne. La hauteur de survol n'est pas réglementée par le décret, mais un règlement interne à la Base limite le survol. Régulièrement, des hélicoptères en entraînement sur la piste de Vergière dépassent largement les limites du terrain et survolent ou stationnent à faible hauteur au dessous des coussouls des Grosses. Ces survols sont systématiquement signalés par les gardes de la réserve au Chef des Opérations Aériennes de la Base, qui donne suite auprès des pilotes et de leurs unités.

D'autres types d'opérations, plus rares, sont susceptibles d'affecter la réserve. En 2006, des unités en exercice étaient stationnées avec véhicules et matériel au milieu des coussouls.

###### **Le 4<sup>e</sup> RMAT**

L'armée administre également un dépôt de munitions et de matériel à Miramas (4e RMAT), en relation désormais avec l'importance stratégique de la base aérienne. Un projet de plateforme de stockage logistique

de munitions a été porté à partir de 2009. Ce centre de stockage devait être étendu sur une zone de 45 ha entre le dépôt existant et la réserve naturelle, sur des parcelles de coussoul vierge. En 2014, ce projet a été redéployé à l'intérieur du dépôt de munitions, afin notamment de ne pas remettre en cause la station de Criquet de Crau menacée par le projet.

Dans le cadre des mesures compensatoires d'un précédent projet d'extension du dépôt de munitions, le terrain voisin du Parc à Ballons (77 ha) a été réhabilité et intégré à la zone B de la réserve. Les 38 bâtiments de stockage de matériel disséminés sur le terrain ont été démantelés en 2004, à l'exception d'un bâtiment conservé pour l'usage de l'éleveur en place.

### **Le Parc de Baussenq**

Le Parc de Baussenq est un site de stockage d'explosifs de 320 ha enclavé dans la zone B de la réserve. Le site est géré par la Société Nationale des Poudres et Explosifs (SNPE, Figure 119). L'accès au site et au coussoul qui l'entoure est très sécurisé, ce qui assure une grande tranquillité pour la faune. Des sites sont aménagés au sein des coussouls en réserve pour y brûler des explosifs.



Figure 117. Vue aérienne du Parc de Munitions SNPE de Baussenq (Photo A. Wolff).

#### ***A.3.4.5.2 L'aéromodélisme et les activités aéronautiques***

Une partie de la plate-forme de l'aérodrome de Salon-Eyguières a été classée en réserve, notamment en raison de l'intérêt du site pour la nidification et l'hivernage des Outardes canepetières. L'aérodrome est le siège d'activités aéronautiques de loisirs développées et variées : avions légers, vol à voile, ULM, paramoteurs et aéromodélisme. Les bâtiments et hangars, ainsi que les deux pistes d'envol et les taxiways sont situés hors réserve. Par contre, les pistes d'aéromodélisme et diverses pistes d'accès sont situées en réserve.

Les structures sont regroupées au sein de l'Association des Usagers de la Plate-forme de l'Aérodrome de Salon-Eyguières (AUPASE), qui gère le site.

L'aérodrome de Salon-Eyguières (Figure 120) est autorisé à accueillir des manifestations sportives aériennes et les activités d'aéromodélisme (Art. 19 du décret de création de la réserve). Le décret précise néanmoins (Art. 30) que :

« Afin de minimiser l'impact sur l'avifaune des survols à basse hauteur de la réserve, en période et sur les sites d'hivernage :

1. Un code de bonne conduite est signé, après avis du comité consultatif, entre le préfet et les représentants des usagers de l'aérodrome de Salon-Eyguières, y compris ceux de l'aéromodélisme ;

2. Les autorisations préfectorales relatives aux manifestations aériennes comportent des dispositions spécifiques en tant que de besoin. »

Les outardes peuvent être présentes en très grand nombre sur l'aérodrome en toutes saisons, y compris sur les pistes (enherbées) utilisées en hiver comme site d'alimentation et en période de reproduction comme site de parade pour les mâles chanteurs. Les collisions avec les aéronefs n'étaient pas rares au début des années 2000 (1 à 2 par an), mais seraient aujourd'hui moins fréquentes selon les utilisateurs.

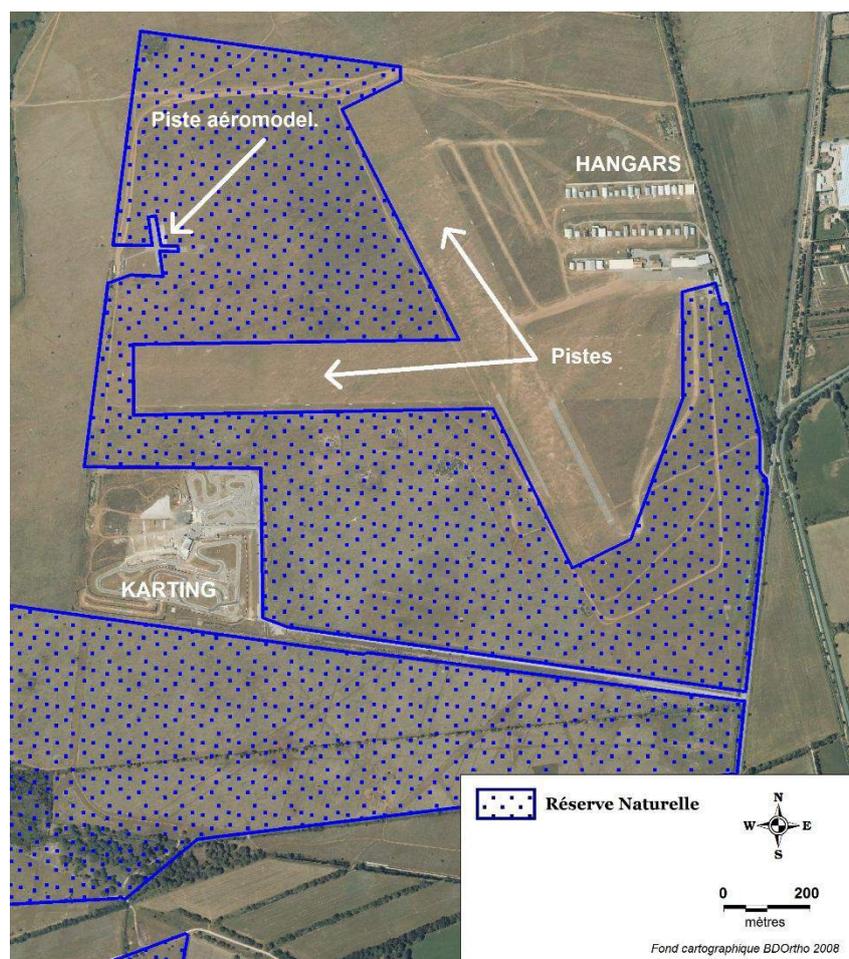


Figure 118. Vue aérienne de l'aérodrome de Salon-Eyguières.

### ***A.3.4.5.3 La gestion des installations***

Par sa situation entre zone industrielle de Fos-sur-Mer et arc méditerranéen, la réserve est traversée par des réseaux de transport d'énergie très développés.

#### **Les canalisations**

Plusieurs fuseaux de « pipelines » ont été creusés dans le coussoul dans les années 1970, et un nouveau fuseau a été mis en place en 2007. Au total, la réserve compte 34 km de couloirs de canalisations de divers types (gaz, hydrocarbures, saumure). Ces canalisations font l'objet de suivis par leurs exploitants. Les travaux de réparations ou d'entretien nécessitant l'ouverture d'une tranchée ne sont pas rares, de même que la pose d'équipements (prises de potentiel par exemple). Certains exploitants ont également l'habitude de faucher la végétation en

surface. En 2006, tous les exploitants ont reçu un courrier des co-gestionnaires les informant de la réglementation en vigueur concernant les travaux d'entretien des ouvrages existants sur la réserve naturelle (Art. 16).

Le 7 août 2009, suite à la rupture d'une canalisation gérée par la Société du Pipeline Sud-Européen (SPSE), cinq hectares de coussoul vierge ont été submergés sous une mare de pétrole brut à Terme Blanc, propriété du Conseil Général (Figure 121). Cet accident grave a eu des répercussions multiples sur le patrimoine naturel. L'ensemble des considérations relatives à cet accident est détaillé dans Wolff (2013).



Figure 119. Illustrations de la fuite de pétrole brut le 7 août 2009. En haut : à g., la flaque de pétrole vue d'avion (photo SDIS 13) ; à d., illustration des dégâts supplémentaires causés par le chantier de dépollution avec le stockage de graviers sur le coussoul . En bas, à g., poudingue mis à nu après le décaissement des terres de surface imbibées de pétrole ; à d., état du site en 2014 après réhabilitation.

### Le réseau électrique

Deux fuseaux électriques principaux traversent la réserve (Figure 122). Le premier comporte deux lignes de 225 kV, qui longe la RN568 au niveau du coussoul du Ventillon. Il traverse la réserve sur une longueur de 225 kV. Le second est une ligne de 63 kV qui longe la RN113 en traversant les coussouls de Saint-Jean et de la Carougnade sur une longueur totale de 2,6 km.

Un contact a été établi en juillet 2007 avec RTE Sud-Est pour que des recommandations soient faites aux équipes de maintenance amenées à intervenir dans la réserve.

Plusieurs lignes moyennes tension traversent également la réserve. En 1994, le CEN PACA et EDF (service « Avignon-grand delta » et « Marseille-Provence ») ont signé une convention pour l'identification et la neutralisation des équipements dangereux pour l'avifaune en Crau. Sont visés aussi bien les pylônes présentant des risques d'électrocution que des tronçons de lignes présentant des dangers de collision. Entre 1996 et 2003, 82 interventions de neutralisation ont été effectuées par EDF sur la plaine de Crau. La totalité des ouvrages jugés dangereux dans la réserve ont été neutralisés. Par ailleurs, des neutralisations prioritaires sont demandées chaque fois que la mortalité d'un rapace est constatée sous un pylône identifié.

#### ***A.3.4.5.4 L'accès aux installations hors réserve***

Plusieurs accès à des installations hors réserve se font par des pistes situées dans le périmètre de la réserve. C'est en particulier le cas pour le coussoul du Ventillon, qui comporte des accès à une station de pompage de Port-de-Bouc et à la carrière de Menudelle. La station de pompage est située dans une enclave à l'intérieur de la réserve, accessible par la piste privée du PAM débouchant du rond-point de la Fossette. Cette même piste dessert la carrière de Menudelle, dont l'accès traverse la réserve sur une longueur de 2,5 km. Lors de la demande d'extension de cette carrière en 2003, le dossier d'enquête publique précisait que le trafic prévu était estimé à 83 véhicules lourds et 20 véhicules légers par jour. Jugeant que ce trafic pouvait être perturbant pour la faune patrimoniale et n'était pas compatible avec le statut de réserve naturelle, le CEN PACA avait demandé que l'accès à la carrière soit modifié. Cette demande n'a pas été retenue dans l'autorisation préfectorale.

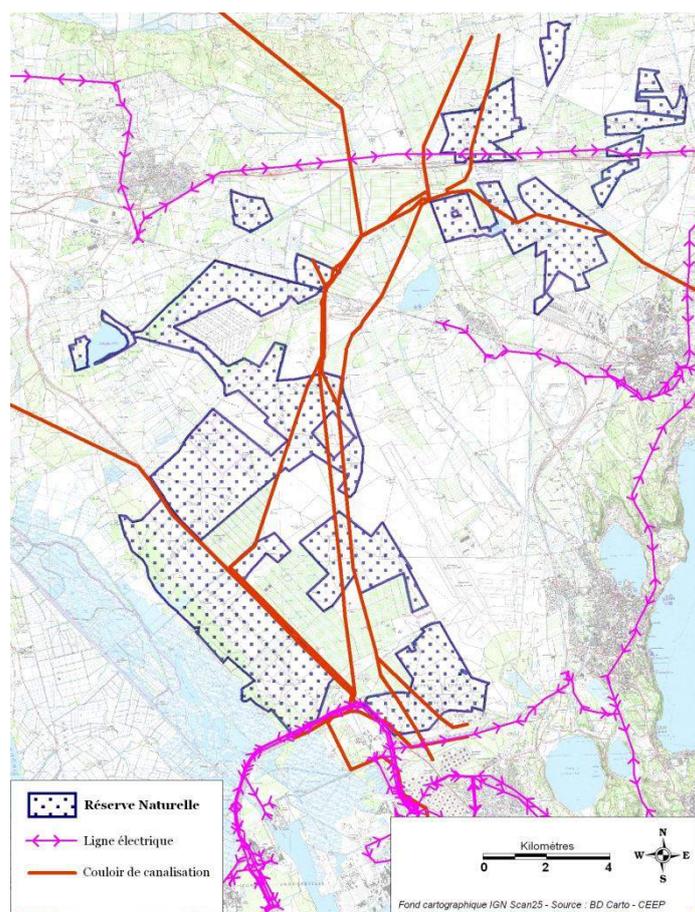


Figure 120. Réseaux de transport d'énergie en Crau.

## A.4 LA VOCATION A ACCUEILLIR ET L'INTERET PEDAGOGIQUE DE LA RESERVE NATURELLE

### A.4.1 La fréquentation et les équipements en place

La Crau est globalement méconnue du grand public et le tourisme y reste peu développé par rapport aux grands pôles d'attraction environnants que sont la Camargue, les Alpilles et Arles.

#### A.4.1.1 Les pôles d'accueil du public

##### A.4.1.1.1 Écomusée de la Crau

L'Écomusée de la Crau a été inauguré en 1987, avec pour vocation de faire découvrir le patrimoine exceptionnel de la plaine de la Crau. Il a été conçu et est géré par le CEN PACA en collaboration avec la municipalité de Saint Martin de Crau (qui est propriétaire du bâtiment), et avec le soutien de la Fondation pour le Patrimoine Naturel en Europe (Euronatur).

L'Écomusée de la Crau a pour objectif principal d'informer et de sensibiliser le public sur le patrimoine naturel de la plaine de la Crau, les enjeux et moyens de sa préservation. Un nouvel espace muséographique a été aménagé en 2014 (Figure 123), il comprend :

- Une exposition permanente qui a pour vocation de donner à voir aux visiteurs la Crau sèche, de leur apporter des informations sur son patrimoine humain et naturel, de les sensibiliser à sa protection.
- Un espace d'expositions temporaires proposant une vision plus sensible (artistes). Il s'agit le plus souvent de peintures, de photos, parfois d'une exposition réalisée par le CEN sur un thème précis (panneaux).
- Un comptoir d'accueil et une boutique (livres, objets, cartes...)
- Un musée des vieux outils (collection particulière).



Figure 121. L'Écomusée de la Crau à Saint-Martin (Photos CEN PACA).

La fréquentation de l'Écomusée s'est réduite au fil des années. Après avoir atteint un palier de 15 000 à 17 000 visiteurs entre 1997 et 2002, la fréquentation stagne autour de 7000 visiteurs par an entre 2005 et 2012. Un plan de communication devrait permettre dans les prochaines années de faire connaître le nouvel écomusée et de revoir sa fréquentation atteindre les 15 000 visiteurs annuels.

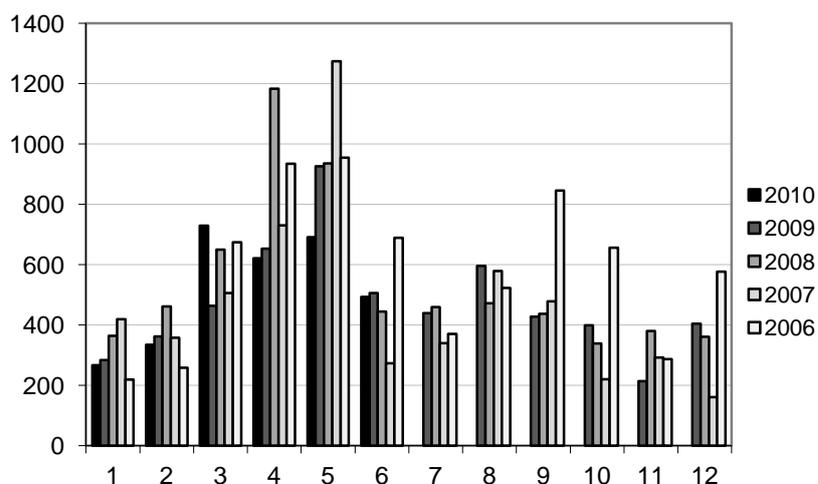


Figure 122. Nombre moyen de visiteurs par mois à l'Écomusée de la Crau (statistiques 2006-2007, CEN PACA-Ecomusée de la Crau)

Les visiteurs sont en grande majorité des Français (90%). Les publics se répartissent différemment selon les périodes de l'année (Figure 124) :

- printemps (pic de fréquentation) : naturalistes, scolaires, ainsi que population locale et vacanciers
- été : touristes
- automne (pic secondaire) : scolaires, public local
- hiver : public local

#### ***A.4.1.1.2 Le coussoul et la bergerie de Peau de Meau***

La propriété de Peau de Meau a été acquise par le CEN PACA et le WWF en 1989. Située à l'entrée de la Crau sèche, cette propriété de 162 ha dispose d'une bergerie occupée par un éleveur. Dès 1990, un parcours de découverte est mis en place, et un observatoire est aménagé dans les combles de la bergerie (Figure 127).

Le visiteur accède au site après avoir retiré un permis d'accès à l'Écomusée de la Crau (12 km). La visite est libre pour les individuels, et des visites guidées sont proposées aux groupes sur réservation (scolaires et étudiants essentiellement). Un sentier de 1,8 km mène à la bergerie et à l'observatoire, le retour se fait par le même chemin.



Figure 123. L'accueil du public à Peau de Meau : rencontre d'une classe avec l'éleveur (à g., Photo P. Fabre), l'observatoire ornithologique (à d., Photo G. Paulus)

En moyenne, le site accueille 700 visiteurs par an. Le pic de fréquentation a lieu en avril-mai (>150 visiteurs/mois) et en septembre (>100 visiteurs, Figure 124). Ce pic est essentiellement lié à un afflux de naturalistes qui viennent visiter le « triangle d'or » des ornithologues : Crau-Camargue-Alpilles. Une longue période creuse de 6 mois s'ensuit entre octobre et mars (<20 visiteurs/mois). La période estivale est également peu propice, avec moins de 40 visiteurs par mois. Le public étranger est le plus nombreux (55% des visiteurs), avec une majorité d'Allemands et surtout d'Anglais (Figure 124). Il s'agit pour l'essentiel de naturalistes.

Un sentier d'interprétation, « La draille des Coussouls », a été réalisé en 2008 sur le site de Peau de Meau. Sur une longueur de 4,7 km, il présente sur 15 panneaux différentes thématiques :

- la faune et la flore
- le pastoralisme
- le patrimoine archéologique
- les enjeux de protection

Compte tenu de la forte proportion de visiteurs étrangers, une plaquette proposant une traduction en Anglais des panneaux est mise à leur disposition.

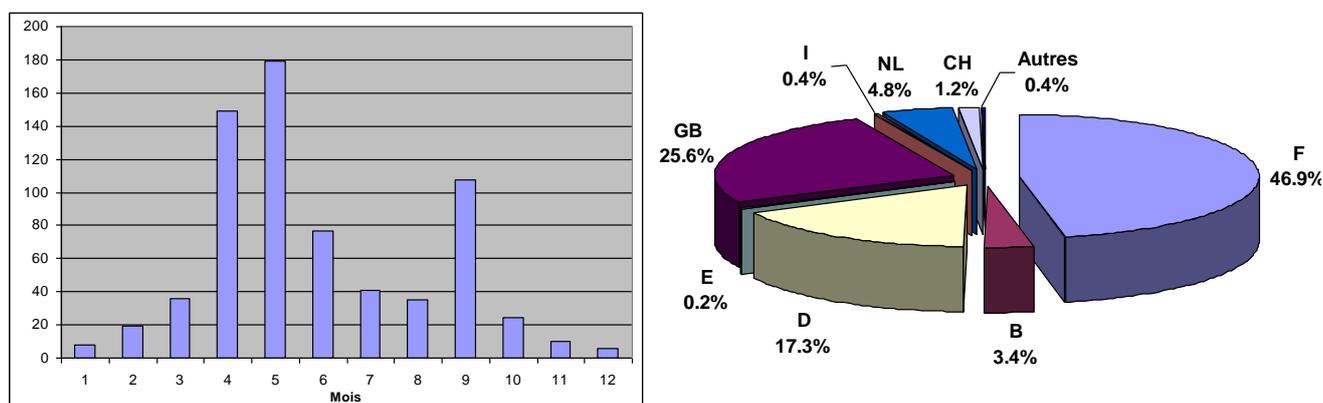


Figure 124. Nombre moyen de visiteurs par mois sur le site de Peau de Meau et répartition par nationalité (statistiques 2004-2007, CEN PACA-Ecomusée de la Crau)

#### A.4.1.1.3 L'Étang des Aulnes

Le Domaine des Aulnes a été acquis en 1988 par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, par exercice du droit de préemption au titre des espaces naturels sensibles. Le Domaine couvre 287 ha incluant l'étang (90 ha), un mas et d'anciens bâtiments agricoles. En dehors du mas, seule une partie des secteurs naturels est ouverte au public : un sentier de 1,2 km permet au visiteur d'accéder à la rive est de l'étang, au sein de la réserve naturelle. Un

parking et une aire de pique-nique de 1500 m<sup>2</sup> sont situés au départ du sentier, où des panneaux présentent le domaine et la réserve naturelle. L'accès est libre. Aucune donnée sur la fréquentation du site n'est disponible.

Les autres secteurs naturels du domaine sont réservés aux membres des sociétés de pêche et de chasse, et sont donc interdits au public. Des barrières, disposées aux différents points d'accès empêchent l'accès des véhicules.

#### ***A.4.1.1.4 Les autres pôles d'accueil***

##### **La Maison de la Chasse et de la Nature**

Cet espace de 400 m<sup>2</sup> a pour objectif de présenter au public l'art de la chasse et les richesses naturelles de la Crau, des Alpilles et de la Camargue (Figure 127). Il est situé au Mas de la Samatane, sur la route de Salon de Provence, en bordure de la réserve naturelle (coussoul de la Carougnade). Le projet est porté par la commune de Saint-Martin de Crau, et a ouvert au public en 2009.

##### **Le Domaine du Merle**

Le Domaine du Merle est une station de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (Figure 127). Outre son activité économique de domaine agricole, c'est aussi un centre de recherche et de formation. Le Domaine du Merle abrite le CFPPA formant les bergers transhumants, ainsi que la Maison de la Transhumance. Le Domaine du Merle et la Maison de la Transhumance portent un projet de sentier d'interprétation sur site, dédié à la Crau verte.

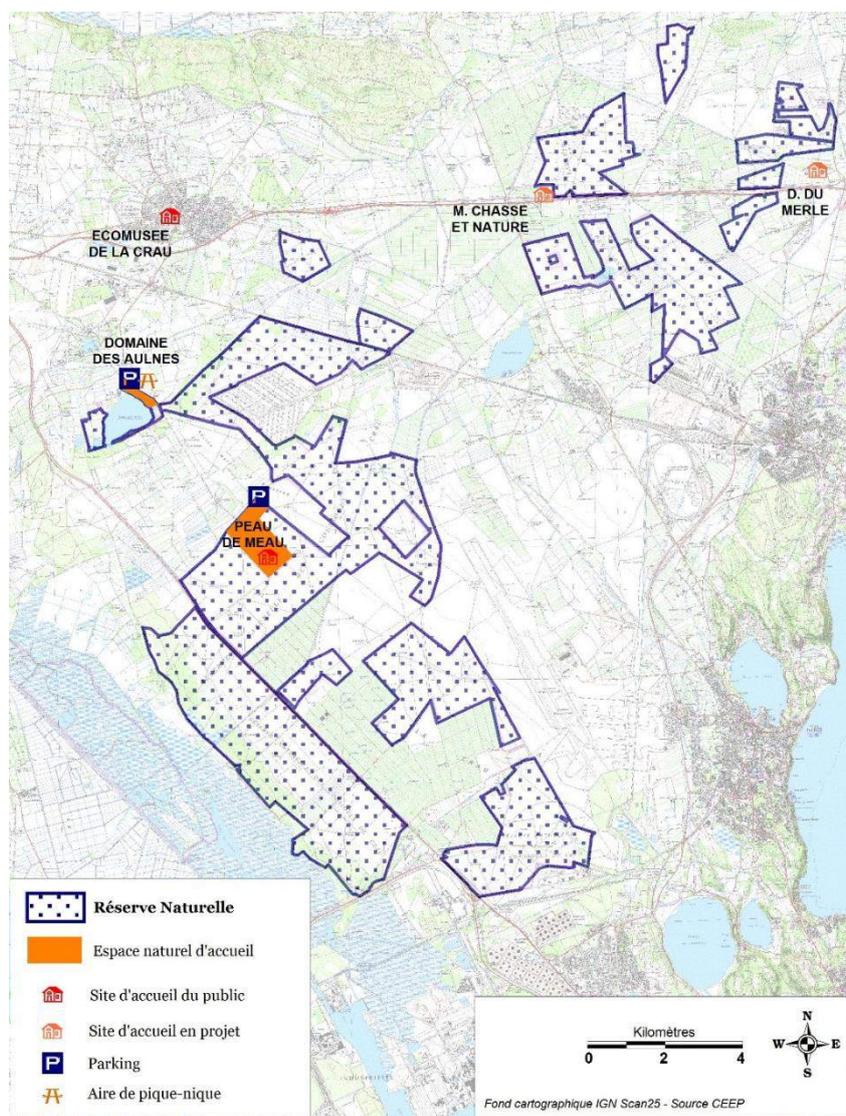


Figure 125. Carte des sites d'accueil du public

#### ***A.4.1.1.5 La fréquentation libre***

La réserve naturelle reste un espace naturel peu fréquenté. Par rapport aux sites naturels environnants, elle accueille peu de loisirs de pleine nature.

- **Les promeneurs.** Quelques habitants des communes de la Crau viennent se promener dans les coussouls. Il s'agit souvent de promeneurs avec chien, aujourd'hui en infraction avec le décret de réserve. Quelques joggers viennent également courir en Crau.

- **Les naturalistes.** Ce sont de loin les plus nombreux, au printemps et dans une moindre mesure à l'automne. En dehors du site de Peau de Meau, de nombreux naturalistes « avertis » parcourent les coussouls, le plus souvent en voiture, pour y observer la faune. Au printemps, la circulation des véhicules n'est pas sans poser de problèmes de cohabitation avec les bergers, souvent très méfiants envers les véhicules s'aventurant sur leurs places de pâturage.

- **Les sports de pleine nature.** Randonneurs, vététistes et cavaliers sont extrêmement peu nombreux en Crau. Même les quads et mini-bikes, qui deviennent un réel problème sur les espaces naturels des Bouches-du-Rhône, restent exceptionnels sur le territoire de la réserve.

- **Les guides naturalistes.** De rares guides professionnels emmènent des groupes de naturalistes pour observer la faune de Crau.

#### ***A.4.1.1.6 La signalisation de la réserve***

Le balisage des accès de la Réserve Naturelle était une priorité des gestionnaires dès leur nomination. En raison de l'ouverture du site à un grand nombre d'usagers, la mise en place de panneaux de signalisation est un des éléments principaux pour l'information sur les limites et la réglementation de la réserve (figure 128).

En outre, la RN des Coussouls de Crau est constituée de 16 entités géographiques distinctes, pour un périmètre total de 196 Km. 165 points d'entrée/sortie sur voie carrossable ont été recensés. Ces points ont été hiérarchisés en 3 catégories, au regard de la signalisation à mettre en place :

Les Accès principaux (n=9). Il s'agit des grands points d'accès à la réserve, passages obligés pour une grande partie des usagers et visiteurs : Draille des troupeaux à Peau de Meau, entrée de Mas Chauvet, de Négreiron, de Figuière, du Ventillon, etc. Ces points ont été équipés de panneaux de présentation de la réserve, où les objectifs de conservation et les principaux éléments de réglementation sont exposés de manière claire et pédagogique. Il s'agit en particulier de sensibiliser les visiteurs occasionnels, mais aussi les usagers réguliers (ramasseurs de champignons, promeneurs locaux...).

Les accès secondaires (n=27). Il s'agit d'accès moins usités, en dehors des grandes voies menant à la réserve. Ces points ont été équipés de panneaux présentant clairement l'entrée en périmètre protégé, et les principaux points de réglementation.

Les accès tertiaires (n=129). Il s'agit principalement de points d'entrée/sortie situés au delà d'entrées principales et secondaires, notamment en Crau centrale où certaines pistes traversent à plusieurs reprises différentes sections de réserve. Il peut également s'agir de points d'accès à des propriétés privées non ouvertes au public. Une partie de points ont été équipés d'une signalisation légère, à faible impact paysager, destinés simplement à baliser le périmètre.



Figure 126. Les trois types de signalisation en place. A gauche, panneau de présentation de la réserve (70x77cm) ; au centre, panneau réglementaire (50x50cm) ; à droite, balise de limite (130x10 cm).

#### ***A.4.1.1.7 Les supports de communication***

Trois publications ont été réalisées par les co-gestionnaires :

- Un dépliant, charté et conçu par Réserves Naturelles de France. Imprimé à 5000 exemplaires, financée par le ministère en charge de l'Environnement.
- Une lettre d'information (2 numéros parus).
- Une brochure 32 pages tirée à 3000 exemplaires, financée par le Conseil Général des Bouches-du-Rhône.

Le dépliant et la lettre sont distribués aux usagers par les gardes lors des rencontres sur le terrain. Elles font également d'un plan de diffusion par mailing (élus, associations d'usagers, propriétaires, administrations...). La brochure fait l'objet d'un plan de diffusion. Elle est également en vente à l'Ecomusée de la Crau pour le grand public.

## **A.4.2 L'intérêt pédagogique de la réserve naturelle**

### **A.4.2.1 Potentiel d'interprétation**

Espace plat, aride, en apparence désert, la Crau sèche pose un réel défi de communication et d'interprétation. Sans assistance, le visiteur néophyte a de grandes chances de repartir avec une image négative. La Crau a pourtant d'innombrables secrets à révéler, mais elle ne se livre pas au premier coup d'œil. Une démarche d'interprétation est donc essentielle pour sensibiliser le visiteur.

Les thèmes d'interprétation en Crau sont multiples (Tableau 44). Nature, élevage, histoire, climat et géologie, tous les thèmes sont sources d'informations.

#### **A.4.2.1 Nature et élevage, un thème central**

La réserve naturelle peut être un support pédagogique de première importance dans le domaine de l'élevage extensif. Modèle de relation homme/animal/environnement, l'élevage transhumant de Crau constitue en effet une exceptionnelle entrée en matière pour donner aux jeunes et dans un subtil croisement des connaissances, des repères spatiaux et historiques hautement pédagogiques. Enjeu d'un système à composantes économiques, écologiques, culturelles et sociétales, l'élevage transhumant de Crau fournit en effet une entrée de choix pour quantités d'approches ludiques et éducatives de découverte et de sensibilisation à l'histoire, l'espace rural, l'environnement ou le développement durable. Des animations et ateliers pédagogiques fondés sur la pluridimensionnalité de l'élevage ovin transhumant peuvent aisément conduire à la compréhension des mutations sociales, techniques et économiques de l'espace rural. De plus, la mise en évidence des facteurs qui conditionnent le devenir de la Crau et de l'élevage transhumant ouvre sur la réflexion beaucoup plus large du futur de nos sociétés dans la part qu'elles accordent à la nature et la culture, ainsi qu'à la relation qu'elles établissent entre l'une et l'autre.

La co-gestion agriculture-environnement qui a été mise en œuvre dans la Réserve Naturelle de Crau est également un thème pédagogique porteur. Elle souligne l'intérêt de l'entraide et de la collaboration pour la préservation de l'environnement et du monde rural.

### **A.4.1 La place de la réserve dans le réseau d'éducation à l'environnement**

Depuis sa création en 1987, c'est par l'Ecomusée de la Crau de Saint-Martin que se sont développés les projets d'éducation à l'environnement sur le thème de la Crau. Puis en 2005, le CEN PACA a transféré par voie de convention cette mission à l'Association pour l'Education à l'Environnement et à la Citoyenneté (AEEC). En juillet 2005, l'AEEC a été labellisée Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) « Rhône – Pays d'Arles ». L'essentiel des actions de sensibilisation à la protection de la Crau a été mené avec les écoles de Saint-Martin de Crau.

En 2014, l'écomusée a été agrandi de 300 m<sup>2</sup> pour pouvoir abriter l'équipe de la réserve naturelle et l'opérateur Natura2000, et accueillir une nouvelle muséographie. Cette dernière a donc été complètement revue et offre à la fois une exposition permanente sur la plaine de Crau et une exposition temporaire à découvrir au fil de la visite de l'écomusée.

SUJETS	THEMES
Histoire	<p><i>De tout temps, la Crau a été une terre d'élevage.</i></p> <p><i>L'œuvre d'Adam de Craponne a rendu l'eau accessible dans un pays où elle n'est normalement présente que dans le sous-sol.</i></p> <p><i>La Crau est convoitée et fait l'objet de projets de mise en valeur depuis longtemps.</i></p>
Agriculture/ Elevage	<p><i>La Crau est une terre agricole.</i></p> <p><i>De tout temps, la Crau a été une terre d'élevage ovin.</i></p> <p><i>Le troupeau lors de son cycle annuel entretient l'ensemble de la Crau (sèche et humide).</i></p> <p><i>Le troupeau transhume l'été dans les Alpes.</i></p> <p><i>L'élevage de Crau, par ses contraintes, a fait naître une nouvelle race : le Mérinos d'Arles.</i></p> <p><i>L'élevage de bovins et notamment de taureaux de race Camargue est aussi présent en Crau.</i></p> <p><i>Les prairies de Crau produisent un foin de qualité AOC grâce à l'irrigation graviter et au pâturage des moutons à l'automne.</i></p> <p><i>L'agriculture intensive détruit des hectares de Crau.</i></p>
Vie sociale, population	<p><i>La vie sociale est quasiment réduite au néant. Seuls les bergers vivent là, au printemps.</i></p> <p><i>La Crau est peu habitée par les Hommes.</i></p> <p><i>L'habitat est clairsemé sauf une ville : Saint-Martin-de-Crau.</i></p> <p><i>La vie des habitants est marquée par l'élevage ovin.</i></p>
Autres activités	<p><i>L'Homme a utilisé la Crau pour y installer des activités« gênantes » et polluantes.</i></p>
Patrimoine bâti / Architecture	<p><i>L'architecture est marquée par l'élevage.</i></p> <p><i>Les constructions des bergeries sont typiques et adaptées à la Crau.</i></p> <p><i>Les Hommes ont gravé leur passage en Crau dans la pierre.</i></p> <p><i>Le paysage est marqué aussi par le réseau d'irrigation.</i></p>
Eau	<p><i>L'eau est à l'origine de la création de la Crau.</i></p> <p><i>L'eau ne coule pas à la surface de la Crau sauf par le réseau d'irrigation.</i></p> <p><i>La nappe phréatique est une gigantesque réserve d'eau pour les populations.</i></p> <p><i>L'irrigation des prairies est le principal apport d'eau dans la nappe</i></p>
Climat	<p><i>Le climat est rude, et aride.</i></p> <p><i>Le mistral est omniprésent.</i></p>
Géologie	<p><i>La Crau est une plaine de galets résultant du passage du fleuve Durance</i></p> <p><i>Les galets sont assemblés entre eux, ils forment le poudingue, qui empêche l'eau du sous-sol de remonter à la surface.</i></p>
Faune	<p><i>La Crau abrite une avifaune exceptionnelle favorisée et adaptée au milieu steppique.</i></p> <p><i>La Crau est un réservoir de biodiversité grâce à la mosaïque de milieux secs et humides.</i></p> <p><i>La Crau est aussi le paradis des insectes.</i></p>
Flore	<p><i>La végétation de la Crau est rase, seuls quelques amandiers apportent un peu de verticalité.</i></p> <p><i>Le coussoul, une fois mis en culture, met du temps à revenir à son état originel.</i></p> <p><i>Le coussoul est une association végétale unique, résultat du pâturage des moutons depuis des siècles.</i></p> <p><i>L'aspect du coussoul dépend du pâturage.</i></p> <p><i>Les moutons sont les garants de la préservation des coussouls.</i></p> <p><i>La Crau est une mosaïque de végétation adaptée à chaque milieu.</i></p> <p><i>Le foin des prairies est de qualité grâce à la qualité des eaux d'irrigation, riches en limons.</i></p>
Légendes et dictons Littérature	<p><i>Dans la tradition orale, la Crau est une terre inhospitalière pour les Hommes.</i></p> <p><i>Les auteurs parlent peu de la Crau. Ils utilisent et amplifient l'image dure et inhospitalière de la Crau.</i></p> <p><i>La Crau a une image ingrate depuis toujours.</i></p> <p><i>De nombreuses légendes expliquent la formation de cette grande étendue de galets.</i></p>
Toponymie	<p><i>Les noms de lieu sont fortement associés à l'activité pastorale : grosses, paty...</i></p>
Ambiance	<p><i>Le paysage de Crau est plat, désertique, monotone.</i></p> <p><i>La monotonie du paysage est rompue par quelques arbres et les bergeries.</i></p> <p><i>Les prairies forment un oasis autour du désert de la Crau sèche.</i></p>

Tableau 44. Thèmes d'interprétation de la Crau sèche. Source CEN PACA.

## A.5 LA SYNTHÈSE DU PATRIMOINE DE LA RÉSERVE NATURELLE

### A.5.1 La valeur du patrimoine de la réserve

LE PATRIMOINE NATUREL
<p><b>Le coussoul, sa flore et sa faune</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>L'habitat</u> Pelouse méditerranéenne mésotherme de la Crau à <i>Asphodelus fistulosus</i></li> <li>• <u>Deux Arthropodes endémiques restreints</u> Criquet rhodanien et Acméodère de l'onopordon</li> <li>• <u>Un lichen endémique restreint</u> <i>Squamarina conrescens</i> subsp. <i>cravensis</i></li> <li>• <u>Des oiseaux rares et menacés</u> Ganga cata, Alouette calandre, Faucon crécerellette, Outarde canepetière, Alouette calandrelle, Oedicnème criard, Pluvier guignard, Pie-grièche à poitrine rose, Vautour percnoptère, Coucou geai, Milan royal, Pipit rousseline, Chevêche d'Athéna</li> <li>• <u>Autres espèces rares et menacées</u> Lézard ocellé, Vespère des vignes, Noctuelle pluviophile, <i>Myriochile melancholica</i>, <i>Pleurodirus aquisextanus</i></li> </ul>
<p><b>Les mares temporaires et leur flore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>L'habitat</u> Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés</li> <li>• <u>Les plantes rares</u> Verveine couchée, Menthe des cerfs, Herbe de Saint-Roch, Linaire grecque, Salicaire à trois bractées, Renoncule à f. d'ophioglosse</li> </ul>
<p><b>Les ptéridophytes des puits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Une espèce rare et menacée</u> Scolopendre sagittée</li> </ul>
<p><b>Les odonates du canal de Vergière</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Des espèces rares et menacées</u> Agrion bleuâtre, Gomphe similaire, Sympétrum à corps déprimé, Cordulie à corps fin, Agrion de Mercure</li> </ul>
<p><b>Des habitats secondaires diversifiés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Des habitats d'intérêt communautaire</u> Yeuseraies à Laurier-tin, Prés humides méditerranéens de Provence, Peupleraies blanches,</li> <li>• <u>Des habitats d'espèces</u> Étangs, mares et trous d'eau, canaux, bergeries, puits, tas de galets et de poulingue</li> </ul>
LE PATRIMOINE GÉOLOGIQUE
<p><b>Le delta fossile de la Durance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Une formation géologique originale</u> Dépôts alluviaux duranciens quaternaires, poulingue</li> </ul>
LE PATRIMOINE CULTUREL
<p><b>Le patrimoine archéologique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Un foisonnement de sites et objets archéologiques</u> Implantations Néolithiques, bergeries et bâtiments Antiques, voies Romaines, bornes</li> </ul>
<p><b>Le patrimoine bâti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Des installations d'élevage à valeur historique et culturelle</u> Bergeries du 19e s., puits, gravures de bergers</li> </ul>

Tableau 45. Synthèse du patrimoine de la réserve naturelle. Les habitats et espèces d'intérêt majeur sont figurés en gras.

Les précédents chapitres ont permis de lister et de hiérarchiser les éléments du patrimoine naturel de la réserve naturelle (habitats, flore, faune), mais aussi les autres éléments du patrimoine : géologique et culturel.

Une synthèse est proposée dans le Tableau 45 avant d'aborder les enjeux de conservation de la réserve. Cette synthèse vise à regrouper les éléments du patrimoine par thématique. Les éléments du patrimoine naturel sont ainsi regroupés par grand type de milieu.

## **A.5.2 Les enjeux de la réserve naturelle**

### **A.5.2.1 Les enjeux de conservation**

#### **Enjeu C.a. Le patrimoine naturel et la biodiversité des coussouls liés au pastoralisme extensif**

Ce sont les éléments qui ont initialement motivé la mise en place de la réserve naturelle. Il s'agit d'abord du coussoul lui-même, association végétale unique au monde, dont les surfaces ont été considérablement réduites depuis le 16<sup>e</sup> siècle. La diversité floristique du coussoul en fait une des associations méditerranéennes les plus riches en espèces. Quelques plantes à forte valeur patrimoniale sont connues (ex. *Stipa capensis*, *Buffonia tenuifolia*). La faune des coussouls est elle aussi exceptionnelle. Plusieurs espèces de Vertébrés y trouvent leur seul site de reproduction en France ; pour d'autres, la Crau abrite une part significative de l'effectif national. La faune invertébrée du coussoul est également remarquable, avec une forte diversité spécifique et deux taxons endémiques.

#### *Ca.1. La faune patrimoniale des coussouls : oiseaux nicheurs ou hivernants, insectes endémiques, lézard ocellé*

C'est le compartiment qui constitue la plus forte valeur patrimoniale de la réserve. D'abord grâce aux deux taxons d'Arthropodes endémiques de Provence : le Criquet rhodanien *Prionotropis hystrix rhodanica* qui n'existe que dans les coussouls de Crau, et le Bupreste de l'onopordon *Acmaeoderella perroti* dont la Crau abrite l'essentiel des effectifs mondiaux. Ensuite grâce aux Vertébrés dont les coussouls hébergent une part importante des effectifs nationaux : la totalité ou quasi-totalité de la population reproductrice française de Ganga cata (100%) d'Alouette calandre (95%) et de Faucon crécerellette (77%), la totalité des effectifs hivernants de Pipit de Richard ; une part significative des effectifs nationaux d'Outarde canepetière (reproduction et hivernage), d'Oedicnème criard, d'Alouette calandrelle (reproduction), de Pluvier guignard (halte migratoire). D'autres espèces rares et/ou menacées viennent s'ajouter à ces espèces : la population de Lézard ocellé est particulièrement menacée, tandis que plusieurs arthropodes rares ont récemment été découverts (Vespère des vignes, *Myriochile melancholica*, *Pleurodirus aquisextanus*, Noctuelle pluviphile).

#### *Ca.2. La diversité des faciès de coussoul*

En limitant la croissance de certaines espèces très compétitives, le pâturage favorise la croissance de nombreuses autres espèces végétales, renforçant ainsi la diversité floristique des coussouls à l'échelle locale. A plus grande échelle le coussoul apparaît comme un habitat très hétérogène. C'est cette hétérogénéité qui explique en grande partie la diversité biologique : les différents faciès de coussoul (à lavande, à thym, grossier ou fin), les différents habitats qu'il abrite en mosaïque (ex. *Helianthemum guttatii*), constituent autant de niches écologiques pour un cortège diversifié d'espèces végétales et animales, aux exigences écologiques parfois contrastées. Cette diversité de faciès s'explique en partie par des facteurs abiotiques (pédologie, conditions climatiques contrastées). Mais c'est la gestion pastorale qui joue le plus grand rôle dans cette diversité, grâce à l'hétérogénéité de la pression de pâturage et aux différences de pratiques entre éleveurs et entre bergers.

#### **Enjeu C.b. L'étendue et la continuité des surfaces de coussoul**

Les effectifs de certaines ces espèces animales fortement inféodées au coussoul (*Ganga cata*, Alouette calandre), ont fortement décliné après l'importante réduction des surfaces au 20<sup>e</sup> siècle. Ces effets ont localement été atténués lorsque les nouveaux habitats peuvent jouer un rôle dans l'écologie des espèces steppiques (friches, herbes de printemps, prairies), par contre ils sont maximum lorsque le coussoul a cédé la place à des milieux hostiles (arboricultures, serres, infrastructures). En dehors de la simple réduction des surfaces, la fragmentation du milieu génère également des dysfonctionnements de l'écosystème. C'est en particulier le cas pour des espèces à faible capacité de dispersion comme le Criquet de Crau. Les surfaces de milieux hostiles, mais aussi de simples infrastructures telles que routes et canaux, constituent autant de barrières pour ces espèces et accentuent les effets de la réduction de l'habitat.

### **Enjeu C.c. La diversité des milieux et des espèces**

Au delà des coussouls, la réserve abrite des milieux secondaires dont certains constituent des enjeux de conservation non négligeables. Il s'agit de biotopes à forte valeur patrimoniale (ex. mares temporaires), ou bien abritant une faune et/ou une flore remarquables (ex. les Ptéridophytes des puits). La juxtaposition de ces milieux multiples et diversifiés contribue à l'enrichissement de la diversité biologique de la réserve, et joue parfois un rôle fonctionnel important (ex. sites d'abreuvement ou d'alimentation pour la faune des coussouls...).

#### *Cc.1. Les odonates du canal de Vergière*

Les canaux d'assainissement de la Crau abritent une faune et une flore qui contraste avec celle des coussouls. Dans le canal de Vergière, le potentiel biologique s'exprime pleinement grâce à la pureté de l'eau et à une gestion « douce ». La communauté d'Odonates qui s'y développe est considérée comme l'une des plus riches d'Europe, avec près de 50 espèces de Libellules.

#### *Cc.2. Les mares temporaires*

Les mares temporaires de Crau sont surtout remarquables par les espèces végétales qu'elles abritent. On retiendra en particulier deux espèces à forte valeur patrimoniale, la Verveine couchée et la Menthe des cerfs. La conservation de ces milieux est en grande partie liée à la gestion des périodes d'assecs, notamment à l'étang des Aulnes où les deux espèces sont présentes. Le pâturage des pelouses abritant ces mares est également un élément de gestion déterminant.

#### *Cc.3. Les Ptéridophytes des puits*

Certains puits de Crau abritent la Scolopendre sagittée, une fougère particulièrement rare en France. Plusieurs stations ont disparu. La gestion de ces puits doit faire l'objet d'une attention particulière, notamment pour éviter leur curage ou leur obturation.

#### *Cc.4. La coustière*

La coustière est un habitat d'intérêt communautaire. Elle abrite une diversité floristique intéressante, particulièrement en lisière avec le coussoul ou les prairies humides. L'ouverture du couvert par le pâturage bovin et/ou équin est favorable à la diversité floristique. Les sociétés de chasse pratiquent des ouvertures mécaniques en layons, mais cette pratique a été à l'origine de plusieurs incendies ces dernières années.

### *Cc.5. Les étangs et leurs rives*

La présence d'étangs enrichit la diversité biologique de la réserve. La gestion de ces plans d'eau et de leurs rives doit permettre d'optimiser leur intérêt pour la faune et la flore : gestion des niveaux d'eau, entretien des berges... L'étang des Aulnes fait l'objet d'un plan de gestion spécifique. Les autres étangs (Luquier et Merle) sont mal connus.

## **A.5.2.2 Les enjeux socio-économiques**

### **Enjeu S.a. Le maintien de pratiques pastorales adaptées aux enjeux de conservation**

#### *S.a.1- Maintien des bergers salariés*

Le gardiennage des troupeaux est à la base des pratiques pastorales de la Crau, depuis toujours vivier de bergers salariés. Le gardiennage sur les coussoul pose aujourd'hui des problèmes multiples qui remettent en cause la pérennité de cette pratique : confort de vie, dureté du travail... La réserve peut être un élément moteur pour promouvoir le gardiennage dans les coussouls :

- poursuite de la rénovation des conditions de vie et de travail (logements, électricité, eau potable...),
- consolider les liens avec l'Ecole de bergers du Domaine du Merle (Salon de Provence), travailler sur la transmission des savoirs des bergers sur les coussouls.

#### *S.a.2 – Promotion de pratiques pastorales adaptées*

Le système d'élevage de Crau est resté extensif et globalement adapté au maintien du patrimoine naturel. Les bonnes pratiques identifiées (ex. gardiennage) doivent pouvoir être soutenues. Cela peut passer par une meilleure prise en compte dans les schémas agri-environnementaux nationaux, ou par le développement de modes de soutien spécifiques. Localement, la préservation d'espèces ou de milieux particuliers peut demander une adaptation des pratiques. De telles mesures ne peuvent être appliquées qu'en prenant en compte les intérêts des éleveurs et des bergers.

#### *S.a.3- Des pratiques vétérinaires adaptées*

Le statut de réserve peut être un tremplin pour la promotion de pratiques sanitaires respectueuses de l'environnement :

- Rester vigilant sur l'évolution des pratiques vétérinaires.
- Favoriser l'utilisation de pratiques vétérinaires qui préservent l'environnement, notamment les pratiques dites « traditionnelles ».

### **Enjeu S.b. La pérennité du pastoralisme extensif**

#### *Sb.1- Consolidation du cycle pastoral extensif*

Le pâturage ovin est indispensable à la préservation du patrimoine naturel des coussouls. Il s'inscrit dans un cycle de l'herbe complexe qui dépasse le simple périmètre de la réserve. Le maintien des pratiques pastorales sur le coussoul implique donc la pérennisation des autres phases du cycle annuel :

- soutien au maintien de la pratique de la transhumance estivale (notamment concernant les questions de prophylaxie sanitaire, du métier de berger salarié, du rôle de cette pratique dans les équilibres environnementaux...),
- soutien à la production de foin de Crau (notamment concernant le maintien de l'irrigation gravitaire traditionnelle...),

- reprise de la recherche d'herbes de printemps résistantes au sec, en dehors de la Réserve Naturelle et de la Zone de Protection Spéciale (notamment pour résoudre les problèmes rencontrés lors des périodes charnières, mars et juin, mais également pour anticiper un éventuel réchauffement climatique).

### *Sb.2- Valorisation des produits*

Le pastoralisme en Crau est une activité économique à part entière, et sa pérennité est étroitement liée à l'équilibre financier des exploitations. La valorisation des produits d'élevage en est un élément central. La réserve naturelle peut être un vecteur de soutien à la profession pour promouvoir ses produits :

- consolider les signes officiels de qualité existants (label rouge « Agneau de Sisteron »)
- favoriser la mise en place de circuits courts, notamment au travers de la coopérative des Eleveurs de Mérinos,
- suivi du dossier de mise en œuvre d'une Appellation d'Origine Contrôlée « Agneau du Pays d'Arles »,
- favoriser la valorisation des agneaux par le biais « environnemental » (de type « Agneau Mistral », sous l'égide de l'Association ARCOS)...
- favoriser la valorisation de la laine, notamment concernant le développement des isolations de bâtiment.

### *Sb.3- Aides agricoles et agri-environnementales*

C'est un autre élément déterminant de l'équilibre financier des exploitations. L'élevage de Crau bénéficie d'aides agri-environnementales depuis 1990. Aujourd'hui le statut de réserve et de site Natura 2000 doivent permettre de mieux mettre en valeur ces aides, et de les rendre mieux adaptées aux problématiques environnementales et agricoles locales :

- Favoriser une mise en place cohérente de la Prime Herbagère Agri-Environnementale et des Mesures Agri-Environnementales Climatiques sur la Crau (ainsi que, dans une moindre mesure, sur le massif des Alpilles et en alpages), contrats démarrant pour les 5 prochaines années,
- Dans les M.A.E.C. : soutenir l'appui à la problématique des herbassiers (notamment la prise en compte du pâturage des regains d'automne de prairies de Crau),
- suivi de la part des aides dans le revenu des élevages : intégrer autant que possible des élevages utilisateurs de coussouls dans le suivi des fermes de références (Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône).
- assurer une cohérence avec le dispositif Natura 2000 (Opérateur local : Comité du foin de Crau).

### *Sb.4- Conditions d'accès aux coussouls*

La location des places de pâturage a connu une mutation depuis la mise en place des mesures agri-environnementales : autrefois dominée par les accords verbaux annuels, le système de location est aujourd'hui basé principalement sur les conventions pluriannuelles de pâturage. Cependant de fortes disparités existent dans les prix et les conditions de location, que la réserve peut contribuer à atténuer :

- harmonisation des tarifs de location des places de coussouls (au moins pour les collectivités locales et les établissements publics),
- poursuite de la mise en œuvre de conventions de pâturage (permettant aux éleveurs de revenir pâturer les mêmes espaces d'une année sur l'autre).

### *Sb.5- Rénovation des équipements pastoraux*

Les bâtiments d'élevage des coussouls sont souvent en mauvais état, en particulier les cabanons. La rénovation des équipements est indispensable pour assurer un minimum de confort aux éleveurs. Elle doit également permettre d'accompagner de manière cohérente les évolutions de pratiques pastorales :

- poursuite de la rénovation des cabanons de bergers,
- faciliter la rénovation de certaines bergeries en très mauvais état, maintenir les autres en état de fonctionnement,
- favoriser l'utilisation des énergies renouvelables,
- résoudre la problématique de l'abreuvement des troupeaux, devenu complexe,
- accompagner de manière cohérente la mise en place éventuelle de clôtures.

### **Enjeu S.c. L'intégration des enjeux de la réserve à la dynamique socio-économique de la Crau**

La Crau est un territoire complexe et en constante évolution. Elle est soumise à des pressions multiples d'un territoire en plein développement: agriculture, foncier, démographie, urbanisme, infrastructures... Ces pressions ont justifié la mise en place de mesures de conservation destinées à préserver le patrimoine naturel entretenu par l'agriculture extensive. La nécessité de concilier développement et protection du patrimoine plaide pour une gestion concertée, harmonieuse, à l'échelle de la plaine dans son ensemble. Les organes de décision de la réserve naturelle doivent donc prendre une part active dans les structures de décision à l'échelle du territoire.

### **A.5.2.3 Les enjeux de connaissance du patrimoine**

#### **Enjeu R.a. La biologie et l'écologie des espèces patrimoniales**

L'un des obstacles dans la gestion des espèces patrimoniales des coussouls tient à leur discrétion, caractéristique des espèces steppiques, qui complique toute étude à leur sujet. Si de grands progrès ont pu être effectués sur le Faucon crécerellette ou l'Outarde canepetière, d'autres espèces restent encore largement méconnues : l'étude du Ganga cata, de l'Alouette calandre ou du Criquet rhodanien pose de réels problèmes techniques qui freinent l'amélioration des connaissances, et donc la mise en place de mesures de gestion adaptées.

#### **Enjeu R.b. Les relations pâturage/milieu/espèces**

Le pâturage est la principale force qui forge la végétation des coussouls. La flore et la faune se développent en fonction des types de conditions façonnés par la gestion pastorale. Dès lors, la compréhension des conséquences des pratiques pastorales (organisation spatiale et temporelle du pâturage, intensité modes de conduite et de gardiennage du troupeau) sur le milieu et sur la faune est la clef de voûte de la gestion de la réserve : elle seule peut permettre d'anticiper les changements que peut générer une modification des pratiques, ou d'ajuster localement la gestion pastorale pour répondre à un objectif de conservation précis.

#### **Enjeu R.c. Les groupes peu connus de la faune et de la flore**

La grande faune a été le principal « faire-valoir » dans la mise en place des mesures de protection et de connaissance de la Crau. Elle a donc concentré l'essentiel de l'attention. Quelques autres groupes ont également

été étudiés dans le détail (ex. Odonates), mais plusieurs d'entre eux demeurent mal connus. D'ores et déjà des espèces à forte valeur patrimoniale ont été découvertes dans certains groupes comme les Bryophytes (mousses et lichens) ou les Lépidoptères (papillons). Des études plus poussées sont nécessaires pour les groupes jusqu'ici négligés, afin de parfaire la connaissance de la valeur patrimoniale de la réserve, et pouvoir les prendre en compte dans la définition des objectifs et des mesures de gestion. Certains sites à fort potentiel sont également très mal connus. On citera par exemple les anciens marais de Baussenq, situés en zone B de la réserve naturelle.

### **Enjeu R.d. L'évolution des pratiques et des milieux sous l'effet des changements climatiques et socio-économiques**

Les pratiques pastorales devraient subir des changements sous l'effet de différents phénomènes : 1) l'évolution socio-économique générale des exploitations (ex. liés à l'évolution de la PAC, du marché de la viande, des conjonctures économiques) ; 2) l'impact des changements climatiques sur les surfaces pastorales (coussouls, mais aussi alpages et prairies de fauche). Certains effets sont d'ores et déjà sensibles (évolution des modes de conduite de troupeau gardiennage/clôture ; impact des sécheresses répétées sur le grossier). Ces changements devraient avoir des conséquences sensibles sur le patrimoine naturel de la réserve, en particulier sur la structure et la composition de la végétation du coussoul, et sur la distribution et l'écologie des espèces animales.

#### **A.5.2.4 Les enjeux pédagogiques et socioculturels**

##### **Enjeu P.a. Des pratiques cynégétiques adaptées aux enjeux de conservation**

Le volet cynégétique du premier plan de gestion a permis de mieux connaître les modes de gestion de la chasse, et de mieux cadrer certaines pratiques peu cohérentes avec la réglementation et/ou les objectifs de conservation de la réserve (lâchers, débroussaillage) Les espèces gibier emblématiques et patrimoniales (lièvre, perdrix) méritent également un effort de gestion prenant mieux en compte les enjeux de conservation. Des aménagements sont également à développer avec sociétés de chasse : réserves de chasse, signalisation, recensements

##### **Enjeu P.b. Le patrimoine bâti : bergeries, cabanons et puits**

Les bâtiments d'élevage construits au 19<sup>e</sup> siècle constituent un patrimoine architectural et culturel unique. Ils doivent donc être entretenus et restaurés comme tels, et préservés tant que possible des actes de vandalisme (tags, vols de structures...) Les gravures de bergers ont une valeur culturelle, historique et anthropologique particulière. Ils sont particulièrement vulnérables : vandalisme, travaux de restauration.

##### **Enjeu P.c. Le patrimoine archéologique**

Longtemps considérée comme un vide archéologique, la Crau est aujourd'hui reconnue pour sa richesse en sites néolithiques et surtout antiques. L'inventaire de ce patrimoine doit être poursuivi, et les éléments les plus sensibles doivent faire l'objet d'une attention particulière.

### **Enjeu P.d. Le patrimoine paysager des coussouls**

L'immensité des coussouls est encore perceptible en centre-Crau. Mais ces paysages au fort pouvoir évocateur sont largement dénaturés par la rupture créée par les haies coupe-vent des grands vergers du sud de la Crau, et par les bâtiments militaires et industriels à l'horizon. La dénaturation du paysage est particulièrement sensible au Ventillon, en bordure de la zone industrielle de Fos. La réhabilitation de ce site pour lui faire recouvrer une impression d'espace naturel devient un enjeu majeur

### **Enjeu P.e. La mise en valeur et l'interprétation du patrimoine de la réserve**

Malgré la richesse de son patrimoine naturel et culturel, la Crau est un milieu particulièrement difficile à découvrir et à apprécier pour le visiteur néophyte. Elle se prête donc particulièrement à l'interprétation. La réserve doit avoir un rôle moteur pour faire connaître ce patrimoine et faire comprendre les enjeux de sa protection. La mise en place d'équipements d'interprétation et de visites guidées est donc un enjeu majeur.

### **Enjeu P.f. La fréquentation de la réserve**

La fréquentation est globalement faible, elle se concentre à certaines saisons (printemps pour les naturalistes, automne pour les ramasseurs de champignons). Seul le terrain de Peau de Meau a officiellement vocation à accueillir du public, mais la réglementation de la circulation laisse dans les faits un accès libre à la plus grande partie de la réserve. L'organisation et la canalisation de la fréquentation est donc un enjeu, d'autant qu'elle peut être source de conflits :

- conflits avec éleveurs et bergers liés à la circulation des naturalistes en voiture (ex. troupeaux parfois traversés sans ménagement, méfiance des bergers vis à vis de tout véhicule en raison des vols...)
- conflits d'usages à certaines périodes en certains endroits (ex. cueillette asperges et chasse, ramassage champignons, promenade...).

### **Enjeu P.g. Le respect de la réglementation**

La diversité des usagers (légitimes ou non) de la réserve est source d'une multiplicité d'infractions à la réglementation de la réserve.

Les infractions peuvent être commises par des usagers « résidants » (propriétaires ou ayant-droits) facilement identifiables, ou bien par des acteurs « de passage » (touristes, « raveurs », riverain déposant des ordures...). L'organisation de la communication et des actions de police doit répondre aux caractéristiques bien spécifiques de ces deux groupes d'usagers. Elle doit également prendre en compte la focalisation des infractions sur certains sites particuliers (coussoul du Ventillon par exemple), tout en évitant une trop grande hétérogénéité de la pression de surveillance.

#### **A.5.2.1 Les enjeux d'administration**

Les co-gestionnaires se sont vus confier par le préfet la responsabilité de gérer et administrer la réserve, et reçoivent des crédits de l'Etat pour mettre en œuvre cette gestion. Ils ont donc la charge d'assurer la gestion administrative et technique, et d'en référer aux services de l'Etat. Il s'agit également de veiller à la bonne mise en œuvre du plan de gestion validé, et à son évaluation. Enfin, le cadre socio-économique de la réserve particulièrement riche nécessite des échanges constants avec les acteurs locaux, mais aussi avec les instances nationales.

### A.5.2.2 Synthèse des enjeux

LES ENJEUX DE CONSERVATION
<p>C.a. Le patrimoine naturel et la biodiversité des coussouls liés au pastoralisme extensif</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Ca.1. La faune patrimoniale des coussouls</u></li><li>• <u>Ca.2. La diversité des faciès de coussoul</u></li></ul> <p>C.b. L'étendue et la continuité des surfaces de coussoul</p> <p>C.c : La diversité des milieux et des espèces</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Cc.1. Les odonates du canal de Vergière</u></li><li>• <u>Cc.2. Les mares temporaires</u></li><li>• <u>Cc.3. Les Ptéridophytes des puits</u></li><li>• <u>Cc.4. La coustière</u></li><li>• <u>Cc.5. Les étangs et leurs rives</u></li></ul>
LES ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES
<p>S.a. Le maintien de pratiques pastorales adaptées aux enjeux de conservation</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Sa.1- Maintien des bergers salariés</u></li><li>• <u>Sa.2 - Promotion de pratiques pastorales adaptées</u></li><li>• <u>Sa.3- Des pratiques vétérinaires adaptées</u></li></ul>
<p>S.b La pérennité du pastoralisme extensif</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Sb.1- Consolidation du cycle pastoral extensif</u></li><li>• <u>Sb.2- Valorisation des produits</u></li><li>• <u>Sb.3- Aides agricoles et agri-environnementales</u></li><li>• <u>Sb.4- Conditions d'accès aux coussouls</u></li><li>• <u>Sb.5- Rénovation des équipements pastoraux</u></li></ul>
<p>S.c. L'intégration des enjeux de la réserve à la dynamique socio-économique de la Crau</p>
LES ENJEUX DE CONNAISSANCE DU PATRIMOINE
<p>R.a La biologie et l'écologie des espèces patrimoniales</p>
<p>R.b Les relations pâturage/milieu/espèces</p>
<p>R.c Les groupes peu connus de la faune et de la flore</p>
<p>R.d L'évolution des pratiques et des milieux sous l'effet des changements climatiques et socio-économiques</p>
LES ENJEUX PÉDAGOGIQUES ET SOCIOCULTURELS
<p>P.a Des pratiques cynégétiques adaptées aux enjeux de conservation</p>
<p>P.b Le patrimoine bâti : bergeries, cabanons et puits</p>
<p>P.c Le patrimoine archéologique</p>
<p>P.d Le patrimoine paysager des coussouls</p>
<p>P.e La mise en valeur et l'interprétation du patrimoine de la réserve</p>
<p>P.f La fréquentation de la réserve</p>
<p>P.g Le respect de la réglementation</p>

## A.6 L'ANALYSE DES MENACES

Au-delà de la hiérarchisation du patrimoine naturel et des enjeux correspondant, l'analyse des menaces qui pèsent sur la réserve naturelle permet d'identifier les stratégies à mettre en place afin de répondre aux enjeux listés. Il s'agit de faire le bilan des menaces avérées et potentielles mais sans forcément lister les menaces passées qui ne sont plus d'actualité.

### A.6.1 Changements d'utilisation du sol

La conversion en cultures a été la principale cause de la régression du coussoul, qui a perdu 80% de sa superficie. L'industrialisation et l'urbanisation ont également contribué à ce processus, dans de moindres proportions par le passé alors que la tendance inverse s'observe actuellement. Ces surfaces sont définitivement détruites, car même après abandon cultural et remise au pâturage, la végétation caractéristique des coussouls vierge ne se reconstitue pas (Coiffait-Gombault et al., 2012). Outre la réduction des surfaces, la destruction des coussouls a conduit à leur fragmentation (cf. ci-dessous), en particulier dans le nord de la plaine où ne subsistent que des fragments de quelques dizaines à quelques centaines d'hectares séparés par une matrice de cultures diverses. Aujourd'hui, les coussouls en réserve sont largement préservés. Par contre, des pressions continuent à s'exercer sur les surfaces hors réserve naturelle, notamment dans le sud de la plaine soumis aux conséquences de l'extension de la ZIP de Fos-sur-mer. Le bilan réalisé par le consortium *Astuce et Tic* atteste que 788 ha d'habitat naturels ont été bâtis entre 1997 et 2009 (Trolard *et al.* 2013). Les prévisions pour les 20 prochaines années prédisent la poursuite de cette urbanisation quelque soit la dureté du scénario. Entre 2009 et 2014 se sont 66 ha de coussouls qui ont été détruits ou dégradés (données CEN PACA).

La figure 129 résume la dynamique qui s'opère lors de différents régimes de perturbations d'origine anthropique. Dans tous les cas le retour à l'habitat originel qu'est le coussoul n'est pas observé à l'échelle de 40 ans.

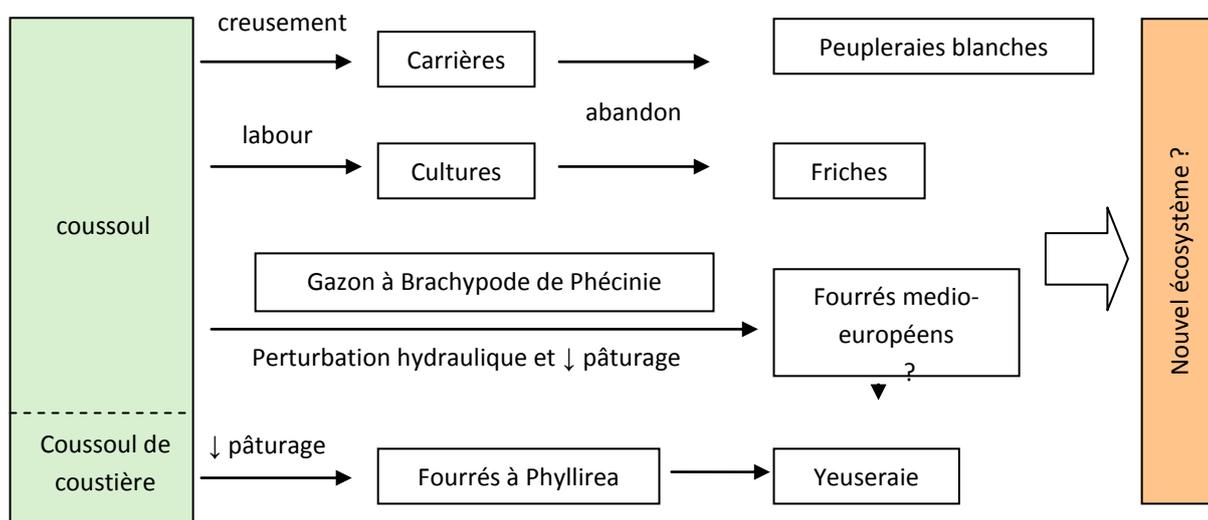


Figure 127 : Dynamiques de la végétation observées en Crau après plusieurs régimes de perturbations d'origine anthropique.

## A.6.2 Fragmentation de l'habitat

Dans le cas des coussouls de Crau, la définition de Wilcove et al. (1986)<sup>3</sup> semble correspondre au processus : une grande surface d'habitat continue est transformée en un plus petit nombre de patches d'une taille totale plus petite, isolés les uns des autres par un habitat différent de l'originel. Cependant, cette définition associe la fragmentation et la disparition d'habitat alors que les effets sur la biodiversité peuvent être différents. Il est préférable de distinguer ces deux processus et de détailler les effets de la fragmentation (Fig. 130). En effet, la littérature scientifique propose plusieurs variables à mesurer dont l'isolation et la proportion d'habitat artificiel. Cette dernière peut avoir soit un effet négatif sur la viabilité d'une population (via les effets lisière et les modifications de l'habitat originel sur sa périphérie), soit un effet positif (certaines espèces ont besoin d'une mosaïque d'habitat pour accomplir leur cycle de façon optimale et la biodiversité peut être enrichie dans un territoire présentant une mosaïque d'habitats). Les outardes canepetières sont un exemple type d'un effet positif de la mise en culture (prairies de fauche) de l'habitat originel sur la viabilité de la population car leur cycle de vie s'accomplit en utilisant les parcelles agricoles bordant les coussouls (site de reproduction) pour leur alimentation une partie de l'année.

Les réseaux de circulation (routes, voies ferrées, canalisations) ont encore accentué la fragmentation des surfaces résiduelles ; la nationale 568 entre Arles et Fos-sur-mer qui isole les coussouls d'Arles du reste du centre-Crau en est une bonne illustration. Cette fragmentation est un obstacle à la circulation de certaines espèces.

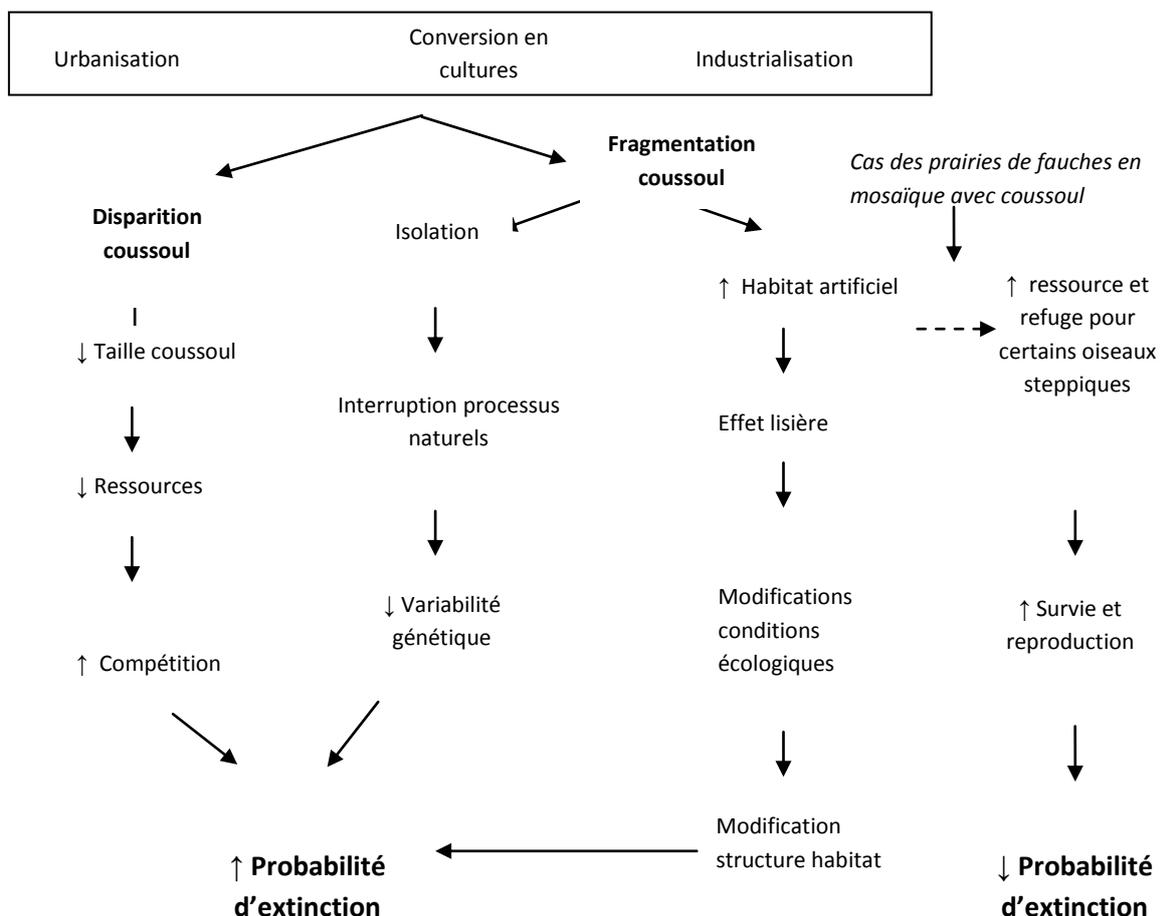


Figure 128 : Mécanisme de la disparition, et de la fragmentation associée, du coussoul sur la faune appliquée à la Crau.

<sup>3</sup> Wilcove et al. 1986 In Fahrig, L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34, 487–515.

Pour une revue globale des effets de la fragmentation sur la biodiversité voir : Fahrig, L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34, 487–515. doi:10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419

### **A.6.3 Changements de l'activité pastorale extensive**

D'une manière générale, le pâturage est un des facteurs qui concourt à la formation du coussouls et son abandon entrainerait à moyen terme la colonisation de certaines espèces ligneuses arbustives (ronces, filaire, etc.). A plus long terme, un changement de composition physico-chimique du sol pourrait s'opérer également. Les relations entre pâturage et biodiversité sont encore mal connues mais il est admis, suite à plusieurs travaux (collectif 1997), que ses caractéristiques observées jusque dans les années 90 sont plutôt favorables à la biodiversité. Récemment, certaines places de pâturage ont été clôturées et le mode de conduite des troupeaux qui y sont présents a changé : les brebis sont plus libres de choisir leur parcours car le berger s'occupe de plusieurs troupeaux et ne peut être présent toute la journée sur une même place de pâturage. Aucune étude n'a été menée pour identifier des changements sur la végétation et la faune associée. Ce sont les conditions économiques de la filière ovine (dont la Politique Agricole Commune) qui ont la plus grande influence sur le maintien de cette activité pastorale transhumante. Tout changement majeur à cette échelle peut avoir des conséquences en matière de biodiversité mais ne sont pas maîtrisables par la réserve naturelle.

Les autres milieux de la réserve sont également susceptibles de connaître des évolutions en lien avec la gestion pastorale. C'est le cas de la coustière, traditionnellement utilisée pour le pâturage bovin ou ovin, et dont certaines parcelles sont toujours destinées à cet usage. C'est également le cas pour les prairies humides à grandes herbes, dont les grandes parcelles en réserve naturelle sont pâturées par des bovins (Marais de Baussenq en zone B).

### **A.6.4 Augmentation du prix du foncier**

Au regard des changements d'utilisation du sol en dehors de la RNCC et des 3000 ha d'habitat steppique non protégé, la sécurisation foncière de parcelles de steppe ( coussouls vierges ou peu dégradés) est un des enjeux pour la conservation de cet écosystème. Différents opérateurs fonciers peuvent intervenir dans cette démarche, en particulier le Conseil Départemental (au titre de la politique des Espaces naturels sensibles), le Conservatoire du Littoral ou le CEN PACA. La sécurisation du foncier peut être un préalable à la protection réglementaire des terrains, par exemple par extension de la RNN ou la mise en place d'un périmètre de protection.

L'évolution du prix du foncier en Crau a bien entendu une influence sur les possibilités de maîtrise foncière, et peut réduire sensiblement les marges d'intervention

### **A.6.5 Changements climatiques**

D'après Oliosio et al. (2013), l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle pourrait affecter très significativement le bilan hydrique des zones steppiques, avec une nette augmentation du déficit

hydrique climatique, probablement en partie compensée par une baisse des drainages à l'échelle annuelle. En l'état actuel de des travaux, il n'est pas possible de se prononcer quant à l'impact de ces modifications climatiques sur le devenir de la production de biomasse de cet écosystème. L'augmentation du déficit hydrique pourrait se traduire par des modifications de la composition floristique, les herbacées annuelles étant alors mieux adaptées que les espèces pérennes, mais de telles évolutions n'ont pas été relevées en Crau à ce jour. Pourtant à la suite de la canicule de 2003, certains coussouls ont vu disparaître leur population de thym.

Concernant la faune, aucune étude ne s'est focalisée sur la steppe de Crau mais plusieurs travaux ont été publiés sur les reptiles dont une avec le Lézard ocellé comme modèle (Ceia-Hasse et al., 2014). Ce dernier souffre d'une incertitude assez grande mais prédit l'extinction de l'espèce sous certains scénarii d'augmentation globale de température. Une étude prenant en compte à la fois l'augmentation de température et les changements d'utilisation du sol est en cours sous la direction de Barry Sinervo (Université de Californie, USA) dont un des modèles est le Lézard ocellé, et la réserve naturelle des coussouls de Crau un des sites de références.

Par ailleurs les changements climatiques peuvent influencer directement les pratiques pastorales, se répercutant ainsi indirectement sur la végétation (modification des dates de pâturage, de la ressource, etc.).

#### **A.6.6 Espèces invasives**

Des espèces classiquement considérées comme invasives<sup>4</sup> ont été détectées sur la réserve naturelle mais en faible abondance. Chez les végétaux il s'agit d'Herbe de la pampa (*Cortaderia soleana*, quelques pieds seulement), de Sénéçon des arbres (*Baccaris hamilifolia*, quelques pieds), de Jussie (*Ludvigia peloides*) dans le canal du centre crau (abondante localement) et depuis peu de Vergière (faible présence). Chez les animaux, récemment l'Ecureuil de Pallas (*Callosciurus erythraeus*) a été détecté aux abords de la réserve naturelle. Le Museum National d'Histoire Naturelle est en charge de la gestion de cette espèce.

A l'exception des canaux, les conditions écologiques présentes en Crau semblent restreindre l'expansion de ces espèces envahissantes.

#### **A.6.7 Les perturbations hydrauliques.**

Les faciès d'embroussaillage des coussouls ou des friches de la réserve semblent le plus souvent liés à une perturbation de l'hydrologie du sol : stagnation des eaux d'irrigation (en bordure de prairie ou de canal) ou de ruissellement (en bordure de route par exemple), déstructuration du sol et du poudingue par labour dans certaines friches. L'augmentation de la disponibilité en eau conduit à un colmatage et à un enrichissement du sol, et au remplacement de la pelouse à Brachypode rameux par un gazon à Brachypode de Phénicie, puis par des fourrés « médio-européens » à base de ronce (Fig. 4). Dans ce contexte, la gestion pastorale joue un rôle déterminant dans le contrôle du recouvrement des ligneux, mais n'est pas toujours suffisante pour endiguer les processus de succession.

---

<sup>4</sup> Désigne une espèce vivante qui tend à s'étendre au détriment des populations des autres espèces constituant une même communauté (RAMADE, 2008)

Dans les milieux humides, le rythme d'inondation-exondation joue un rôle prépondérant dans l'expression des caractéristiques des milieux. Des perturbations ont notamment été relevées en bordure de l'étang des Aulnes, où l'inondation du marais en été est néfaste au cortège des plantes de mares temporaires, notamment la Menthe des cerfs. Il en va de même pour les roselières, qui ont besoin d'assecs printaniers pour se régénérer.

#### **A.6.8 Modèle conceptuel « Coussouls »**

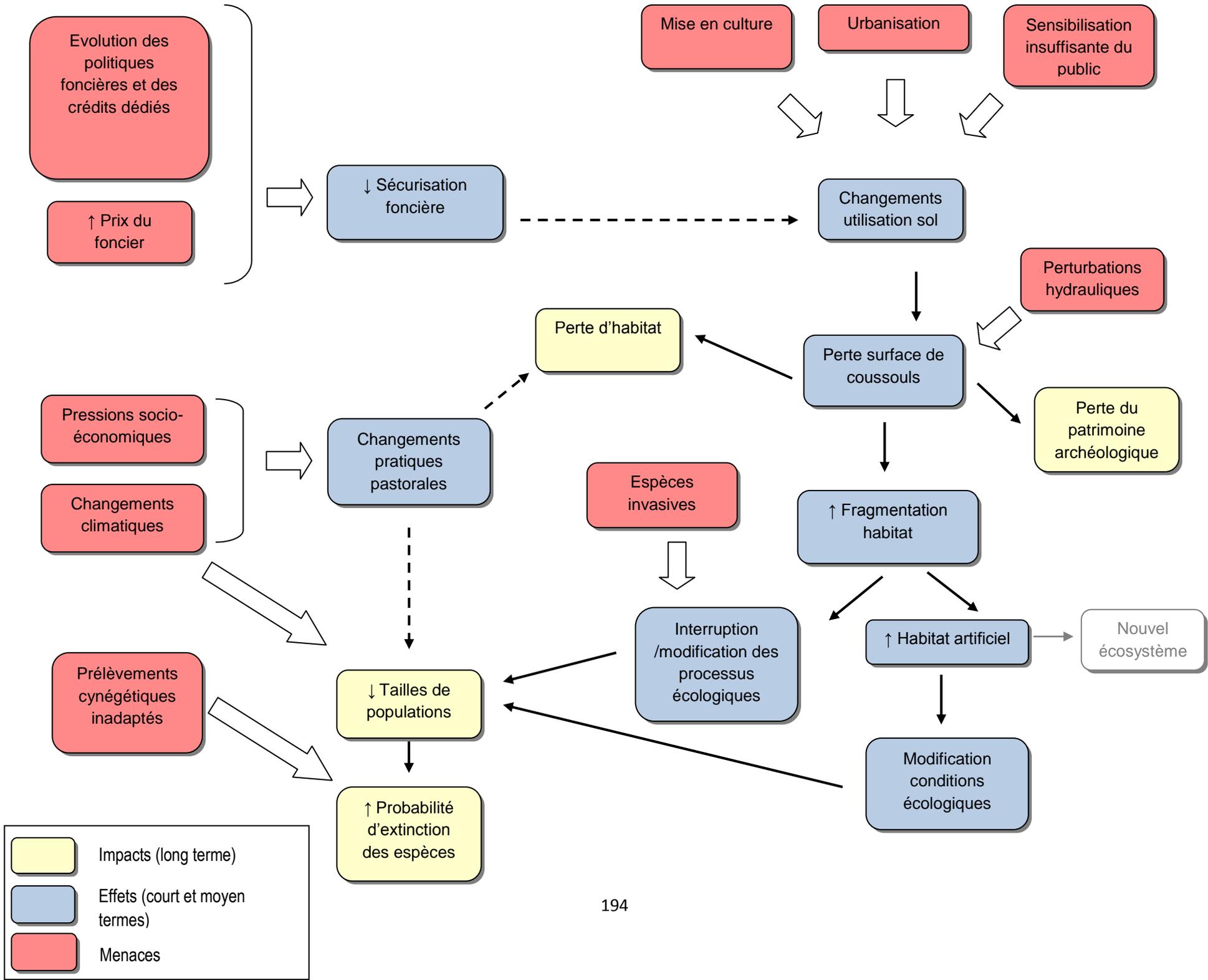
Rappelons que le coussoul est considéré dans la totalité de sa distribution à savoir les surfaces vierges et celles remaniées (perturbation légère de surface pouvant entraîner la disparition partielle du *Brachypode rameux*).

Les menaces listées ci-dessus agissent souvent sur plusieurs paramètres à la fois et concourent à des impacts qui peuvent être différents. L'enchaînement des processus des menaces vers les impacts qu'elles peuvent avoir à long terme est complexe. Il nécessite d'être exprimé par un schéma qui décline les effets à court terme et les impacts à moyen et long terme de chacune des menaces, appelé ici « modèle conceptuel ». Ce modèle est la base utilisée pour décliner les objectifs à long terme qui sont censés lutter contre ces effets et impacts. Ce modèle n'est décliné que pour le coussoul et non pour la totalité des enjeux de la réserve.

Il ne s'agit pas d'une chaîne de résultats comme celle recommandée par les Open Standards. La gestion axée sur les résultats est de plus en plus mise en place au sein des grands organismes de conservation. Elle consiste à exprimer de façon claire (souvent par un diagramme) les liens de cause à effet et de s'attacher à mesurer les résultats attendus. Dans ce cadre, un résultat est défini comme tout changement d'un état à un autre résultant d'une intervention de gestion. Lors de l'évaluation, ce sont ces changements d'état qui sont mesurés et non plus simplement le produit d'une opération. Les indicateurs de réussite demandent donc d'être exprimés différemment.

Même si le plan de gestion n'intègre pas complètement cette démarche, un état futur de la réserve naturelle et de la Crau (une vision à long terme) est déclinée, et les objectifs à long terme sont priorisés au regard de cette vision et du modèle conceptuel. Une distinction est faite au niveau des indicateurs entre la mise en œuvre – l'efficacité, qui se mesure en termes de ressources humaines et financières allouées, les opérations à mettre en place et les produits de ces opérations – et la réussite – l'efficacé, qui se mesure par l'ampleur des changements observés résultant des effets des opérations menées.

Trois impacts majeurs sont identifiés : la perte d'habitat, la diminution de taille de population des espèces qui conduit à leur extinction et la perte du patrimoine archéologique. C'est contre ces impacts que le plan de gestion doit agir. Les flèches en pointillées illustrent des relations de causes à effets potentielles entre les effets des menaces et leurs impacts.



## A.7 LA VISION ET LES OBJECTIFS A LONG TERME

Les deux chapitres précédents (la synthèse du patrimoine et des enjeux, et l'analyse des menaces) constituent les bases pour décliner de façon concise l'état futur souhaité pour la réserve naturelle et plus largement pour la steppe de Crau dans son ensemble. Ce travail a été réalisé par une concertation de toute l'équipe de la réserve naturelle et aboutit à la déclaration d'une vision à long terme. Cette dernière, pour être accomplie, s'appuie sur des objectifs à long terme que la réserve naturelle doit s'attacher à réaliser.

### A.7.1 La vision de la réserve naturelle

« La Réserve naturelle nationale des coussouls de Crau préservera le coussoul, pelouse méditerranéenne unique au monde dont seulement 20 % de la surface initiale persiste aujourd'hui de façon fragmentée. Son **bon état de conservation**<sup>1</sup> sera maintenu grâce à une **activité pastorale extensive, durable**<sup>2</sup> et favorable à la préservation de la biodiversité et des espèces patrimoniales. La réserve naturelle s'insèrera dans une **gestion intégrée et concertée à l'échelle de toute la plaine de Crau**<sup>3</sup>, qui assurera la **préservation des pelouses sèches naturelles et semi-naturelles du territoire, voire leur restauration**<sup>4</sup>. Cette approche permettra également la préservation de la mosaïque de milieux naturels et agricoles à forte valeur environnementale en périphérie des coussouls. »

1 pelouse sèche de grande étendue, d'une grande diversité spécifique, non dégradée par le travail du sol, et montrant une diversité de faciès liée à la gestion pastorale.

2 l'activité pastorale doit pouvoir s'adapter aux changements (climatiques et sociétaux) mais doit rester extensive, économiquement viable et permettre le maintien du métier de berger.

3 l'intégrité de la biodiversité et du pastoralisme en Crau doit être envisagé à l'échelle de toute la plaine et en concertation avec les autres acteurs du territoire.

4 La préservation vise les coussouls vierges, mais aussi ses faciès dégradés par le travail du sol, dont les enjeux faunistique ou floristique sont reconnus. La restauration écologique vise la reconquête d'une fraction des surfaces de pelouse détruites, et la restauration de connexions écologiques perdues afin de lutter contre la fragmentation.

### A.7.2 Les objectifs à long terme

Afin d'accomplir cette vision et face à la multitude de facteurs qui influencent ce territoire, quatre thématiques sont considérées comme prioritaires :

1) Veiller au maintien d'une activité pastorale extensive durable

Le pâturage est considéré comme le principal facteur influant la structure des coussouls et de la plupart des autres milieux de la réserve, et donc leur capacité à accueillir les espèces. La pérennisation du pastoralisme extensif est donc un enjeu majeur pour la gestion à long terme de la réserve. L'évolution des pratiques d'élevage, sous l'effet de changements économiques et sociaux, est un phénomène à suivre de près, de manière à pouvoir l'anticiper, l'accompagner et si besoin la compenser.

## 2) Suivre l'état de conservation

De nombreuses espèces à forte valeur patrimoniale de la réserve (ganga, criquet de Crau par exemple) souffrent d'un déficit de connaissance qui freine la mise en œuvre d'une gestion conservatoire adaptée des populations. Ce déficit est essentiellement lié aux mœurs discrètes des espèces. Il importe de combler ces lacunes, à la fois pour espérer orienter au mieux la gestion (relations espèce-milieu, biologie), et pour suivre l'évolution du statut de conservation des espèces (recensements, suivi démographique).

## 3) Insérer la réserve dans une gestion intégrée du territoire

Le périmètre de la réserve, très fragmenté, exclut de grandes surfaces de coussoul tout aussi importantes pour la conservation des principales espèces-phares (ganga, calandre, criquet de Crau...). La gestion cohérente de ces populations rend indispensable la préservation à long terme de ces surfaces, en utilisant différentes voies : contractuelle, foncière, réglementaire. A l'échelle de la plaine, les autres types d'herbages extensifs (prairies, friches, herbes de printemps) doivent être préservés en raison de leur rôle essentiel dans l'écologie de espèces patrimoniales comme l'outarde ou l'œdicnème. La préservation des coussouls en dehors de la réserve est donc indispensable. Une gestion intégrée et concertée à l'échelle de toute la plaine de Crau est nécessaire.

## 4) Faire respecter la réglementation

La réglementation de la réserve a pour principal objectif de préserver l'intégrité des milieux et des espèces qui y vivent. Une attention particulière doit donc être portée à l'application des dispositions correspondantes, et donc de prévenir les atteintes directes ou indirectes à la flore et à la faune. Cette mission capitale se décline en plusieurs volets : d'une part la prévention, qui repose notamment sur la communication et la sensibilisation ; d'autre part la surveillance du territoire destinée à dissuader et à lutter contre les infractions.

Les objectifs à atteindre sur le long terme pour que la vision se réalise sont mis en relation avec les menaces contre lesquelles il faut lutter, et hiérarchisés conformément aux quatre activités sus-mentionnées.

OBJECTIFS à long terme		priorité	menaces	effets	impacts
CONSERVATION					
C1	Maintenir ou développer les effectifs des populations animales patrimoniales du coussoul	1	toutes menaces	fragmentation, changement pratique pastorale, changements climatiques	diminution taille population, augmentation risque d'extinction
C2	Préserver voire restaurer l'intégrité des coussouls	1	perturbations hydrauliques, espèces invasives, urbanisation, arboriculture	changement utilisation sol	perte habitat, perte patrimoine archéologique
C3	Préserver la diversité des milieux et des espèces de la réserve	1	espèces invasives, perturbations hydrauliques, atteintes à la faune		perte habitat, diminution taille population,
C4	Maintenir des pratiques pastorales extensives, adaptées aux enjeux de conservation	1	pressions socio-économiques, changements climatiques	changement pratique pastorale	diminution taille population, augmentation risque d'extinction
SOCIO-ÉCONOMIQUES					
S1	Promouvoir une gestion concertée de la plaine de Crau	2	urbanisation, arboriculture, pressions socio-économiques, désengagement des partenaires institutionnels	sécurisation foncière, changement pratique pastorale, changement utilisation sol, fragmentation	perte habitat, augmentation risque extinction espèces
CONNAISSANCE DU PATRIMOINE					
R1	Approfondir les connaissances sur les groupes peu connus	2	toutes menaces	fragmentation, changement pratique pastorale, changements climatiques, modifications conditions écologiques	diminution taille population, augmentation risque d'extinction
R2	Préciser le fonctionnement de l'écosystème	1	changements climatiques	changement pratique pastorale, modification processus écologiques	diminution taille population, augmentation risque d'extinction
PÉDAGOGIQUES ET SOCIOCULTURELS					

OBJECTIFS à long terme		priorité	menaces	effets	impacts
P1	Faire respecter la réglementation de la réserve naturelle	1	toutes menaces	changement utilisation sol	perte habitat, diminution taille population, augmentation risque d'extinction
P2	<i>Administrer efficacement la gestion de la réserve</i>	1	<i>désengagement partenaire institutionnels</i>		
P3	Organiser et mettre en œuvre l'information et l'accueil du public	1	indifférence du public	changement utilisation sol	perte habitat, perte patrimoine archéologique, augmentation risque d'extinction
P4	Développer des pratiques cynégétiques exemplaires, durables et conformes aux enjeux de conservation	2	prélèvements cynégétiques inadaptés		diminution taille population, augmentation risque d'extinction
P5	Identifier et préserver le patrimoine géologique, archéologique et historique de la réserve	2	arboriculture, urbanisation	changement utilisation sol	perte patrimoine archéologique

### **A.7.2.1 Les objectifs à long terme relatifs à la conservation de la nature**

#### *C1 - Maintenir ou développer les effectifs des populations animales patrimoniales du coussoul*

La faune des coussouls constitue le compartiment le plus original de la réserve et apporte une contribution essentielle à sa valeur patrimoniale. Deux groupes ont plus particulièrement motivé la mise en place de la réserve naturelle : les oiseaux, et les insectes dont il existe deux taxons endémiques des coussouls. Il s'agit donc de préserver les populations des espèces à plus fort enjeu patrimonial, et de restaurer si possible les populations présentant un statut de conservation défavorable. Pour être atteint, cet objectif nécessite des actions de conservation concrètes et ciblées résultant des connaissances acquises sur la biologie et l'écologie des espèces, et sur les relations qu'elles entretiennent avec les activités humaines sur la réserve mais également en périphérie.

Le monitoring des espèces patrimoniales est un outil indispensable pour l'évaluation et l'orientation des actions de conservation de la réserve. Cela est d'autant plus vrai en Crau que plusieurs espèces à fort intérêt patrimonial sont fort mal connues et demeurent difficiles à suivre. Il s'agit donc de concevoir et d'appliquer un plan de suivi des espèces patrimoniales visant à préciser, pour chacune d'entre-elles, les modalités de suivi (protocoles, paramètres suivi, périodicité...) et les indicateurs d'évolution des populations. Compte tenu du manque de connaissance sur plusieurs espèces, l'acquisition de données préalables à la mise en place du suivi de leur population est une priorité. Les effets des opérations de gestion sur les espèces doit être mesuré et leur déroulement retracé dans une base de données.

#### *C2 - Préserver voire restaurer l'intégrité des coussouls*

L'un des principaux enjeux de la réserve est de protéger les surfaces restantes de coussoul. Il s'agit d'empêcher toute altération, volontaire ou non, du milieu naturel. Il s'agit également de limiter la dégradation des coussouls par des processus naturels de succession liés à des changements de conditions hydrogéologiques et à des pratiques pastorales localement mal adaptées. La préservation de ces surfaces de coussoul est indispensable en raison des surfaces déjà détruites (environ 80% depuis le 18<sup>e</sup> siècle) et de la fragmentation qui l'accompagne. Elle est également le gage du bon fonctionnement écologique de la réserve naturelle. La préservation de ces surfaces peut être envisagée de plusieurs façons :

- par la sécurisation foncière, permettant à des organismes publics d'acquérir des coussouls en vue de leur inclusion future à la réserve ;
- par la mise en place de mesures réglementaires empêchant leur destruction ;
- par la proposition de mesures incitatives efficaces et de longue durée engageant les propriétaires à conserver ces surfaces.
- par la restauration écologique.

#### *C3 - Préserver la diversité des milieux et des espèces de la réserve*

La réserve abrite plusieurs habitats très riches d'un point de vue patrimonial. Leur préservation constitue un atout pour la diversité biologique globale de la réserve. Le maintien de la fonctionnalité écologique de ces

habitats est un enjeu important pour la préservation de leur richesse biologique. Il s'agit de suivre et de gérer les canaux et leurs communautés d'odonates, d'assurer le fonctionnement écologique des mares temporaires et des étangs pour préserver les espèces végétales et animales présentes, et de définir au cas par cas les modalités de gestion de la coustière.

#### *C4- Maintenir des pratiques pastorales extensives, adaptées aux enjeux de conservation*

Le maintien du pastoralisme extensif est une priorité pour la préservation de la faune des coussouls. Plus précisément, les études récentes ont montré que les modalités actuelles de conduite du troupeau génèrent à plusieurs échelles une hétérogénéité spatiale de la végétation favorable à l'expression d'une importante diversité biologique. Il faut faire en sorte que la diversité des pratiques entre éleveurs et entre bergers puisse continuer à s'exprimer, car elle génère une forte hétérogénéité des faciès de végétation entre places de pâturage. Le pâturage des coussouls doit également être compris comme faisant partie du circuit économique d'exploitations agricoles qui doivent intégrer des objectifs techniques et économiques assurant la rentabilité de l'activité. Le patrimoine bâti est un outil de travail indispensable à la vie des bergers et ont de plus un rôle important dans la préservation de la diversité biologique.

### **A.7.2.2 L'objectif à long terme relatif au contexte socio-économique**

#### *S1 - Promouvoir une gestion concertée de la plaine de Crau*

La gestion de la réserve doit nécessairement s'intégrer dans son cadre territorial. Les problématiques écologiques, pastorales et réglementaires sont étroitement liées à la dynamique socio-économique de l'ensemble de la plaine. La nécessité de concilier développement et protection du patrimoine plaide pour une gestion concertée, harmonieuse, à l'échelle de la Crau dans son ensemble. Les organes de décision de la réserve naturelle doivent donc prendre une part active dans les structures de décision à l'échelle du territoire.

### **A.7.2.3 Les objectifs à long terme relatifs à la connaissance du patrimoine naturel**

#### *R1 – Approfondir les connaissances sur les groupes peu connus*

La préservation des espèces patrimoniales de la réserve passe non seulement par la préservation de leur habitat via le maintien du pastoralisme extensif, mais aussi par la mise en œuvre d'actions ciblées de préservation si elles s'avèrent nécessaires. Ces actions spécifiques présupposent un bon niveau de connaissance sur la biologie et l'écologie des espèces-cibles, or les connaissances sur certaines espèces-clefs du coussoul restent en deçà du niveau nécessaire pour envisager de telles actions.

#### *R2 - Préciser le fonctionnement de l'écosystème*

Les écosystèmes ne sont pas stables mais en permanente évolution et cela est bien évidemment le cas en Crau. Connaître le fonctionnement de cet écosystème steppique du point de vue des relations entre le

pâturage ovin, la structure de la végétation et la distribution de la faune mais aussi sous l'influence des changements globaux, est un enjeu majeur de la réserve. Des connaissances supplémentaires doivent être acquises quant à certaines communautés animales clés ou peu connues de l'écosystème.

#### **A.7.2.4 Les objectifs à long terme relatifs aux activités pédagogiques et socioculturelles**

##### *P1 - Faire respecter la réglementation de la réserve naturelle*

Le respect de la réglementation de la réserve est indispensable à la fois pour la quiétude de la faune et la préservation des habitats. L'application de la réglementation passe en premier lieu par une prévention efficace auprès de tous les acteurs du territoire, et par une pression de surveillance adaptée.

##### *P2 - Administrer efficacement la gestion de la réserve*

Il ne s'agit pas ici d'un véritable objectif à long terme car sa déclinaison se fait au quotidien mais il est indispensable au bon déroulement des autres objectifs. Les co-gestionnaires ont reçu la responsabilité de gérer et administrer la réserve, et reçoivent des crédits de l'Etat pour mettre en œuvre cette gestion. Ils ont donc la charge d'assurer la gestion administrative et technique, et d'en référer aux services de l'Etat. Il s'agit également de veiller à la bonne mise en œuvre du plan de gestion validé, et à son évaluation.

##### *P3 - Organiser et mettre en œuvre l'information et l'accueil du public*

En dehors du monde naturaliste, le grand public reste peu attiré par la Crau. Le développement de la sensibilisation et de l'accueil du grand public est donc un objectif à viser, tout en restant dans des limites compatibles avec les enjeux de protection. Il s'agit donc d'améliorer l'accueil et la prise en charge du public naturaliste existant, et de développer l'accueil des autres publics : locaux, scolaires, touristes en particulier. L'enjeu est de développer les différentes formes d'accueil : visites libres, visites guidées, animations, que ce soit sur le terrain ou « en salle ». Ce développement passe en premier lieu par un développement des activités de l'Ecomusée de la Crau à Saint-Martin, et par l'affirmation de sa vocation de maison de la réserve. Il passe également par une coordination des actions des structures locales d'accueil et d'animation : Ecomusée, Maison de la Transhumance, Maison de la Chasse et de la Nature, CPIE du Pays d'Arles... Il s'agit également de mieux connaître et de gérer la fréquentation de la réserve par les usagers du territoire qui pratiquent un loisir ou une activité professionnelle. Leur circulation reste globalement peu canalisée (sauf pour les chasseurs) et doit être mieux organisée.

##### *P4 - Développer des pratiques cynégétiques exemplaires, durables et conformes aux enjeux de conservation*

Un volet cynégétique de la réserve, basé sur une gestion durable des populations de gibier et visant à mettre en adéquation les pratiques de chasse et la réglementation de la réserve, a été validé au cours du premier plan de gestion de la réserve. L'objectif est donc de continuer de mettre en œuvre ce plan afin de

tendre vers une activité cynégétique exemplaire compatible avec les enjeux de conservation et le statut de réserve naturelle. Ce travail doit être réalisé en collaboration avec les partenaires concernés (GIC, sociétés, Fédération, ONCFS).

*P5 - Identifier et préserver le patrimoine géologique, archéologique et historique de la réserve*

Bien qu'ignorées jusqu'à une période récente, les structures archéologiques et historiques sont innombrables dans la réserve naturelle : structures pastorales du néolithiques jusqu'au 17<sup>e</sup> siècle, bornes, voies, etc. Les structures de défense érigées pendant la seconde guerre mondiale constituent également un héritage à préserver. Il est donc capital de disposer d'un inventaire et d'une typologie aussi complète que possible de ces structures, afin de mieux envisager leur préservation. Une mise en lumière du patrimoine géologique de la réserve a été réalisée au travers de l'actualisation de la muséographie de l'écomusée qu'il s'agit de faire vivre.

## A.8 BIBLIOGRAPHIE

*Les références en gras sont celles incluses en 2015 lors de la rédaction de ce deuxième plan de gestion.*

### A.8.1 Généralités

- ASSOCIATION POUR LA SAUVEGARDE DE LA CRAU (1995). Livre blanc de la Crau. Association de Défense de la Crau/Ministère de l'Environnement, Salon-de-Provence, 190 pp.
- BADAN O. BRUN J.P. & CONGES G. (1995). Bergeries antiques de la Crau. *Archeologia*, 309, 52-59.
- BORREY M. (1965). Contribution à la connaissance des petites régions agricoles. La Crau. Ministère de l'Agriculture, Bouches-du- Rhône.
- BOUTIN J. (1987). L'arrêté de biotope, un espoir pour la Crau. *Le Courrier de la Nature* 107 : 26-31.
- BOUTIN J. (1998). Bilan du dispositif mis en place: programme communautaire LIFE (A.C.E.) et mesures agri-environnementales. In: *Patrimoine Naturel et Pratiques Pastorales en Crau : pour une Gestion Globale de la Plaine*, pp. 114-115. C.E.E.P., Aix-en-Provence.
- BUISSON E. DUTOIT T. & WOLFF A. (2004). Bilan de trente années de recherches en écologie dans la steppe de Crau (Bouches-du-Rhône, Sud-est de la France). *Ecologica Mediterranea*, 30: 7-24.
- C.E.E.P. (1998). *Patrimoine Naturel et Pratiques Pastorales en Crau : pour une Gestion Globale de la Plaine*. C.E.E.P., Aix-en-Provence.
- C.E.E.P. (2009). Biodiversité des milieux et espèces steppiques en Crau - Cartographie des enjeux.
- CAYLUX O. (1973). Vie rurale dans la Crau d'Arles au XIXè et XXè s, mémoire de maîtrise, 67pp.
- CHEYLAN G. (1975). Esquisse écologique d'une zone semi-aride : la Crau (Bouches-du-Rhône). *Alauda* 43 : 23-54.
- CHEYLAN G. VIDAL P. MEGERLE A. MEGERLE H. RESCH J. & THIELCKE-RESCH H. (1990). La Crau, steppe vivante. Ed. J. Resch, Friedrichshafen, Allemagne, 114 p.
- COLOMB E. & ROUX R.M. (1978). La Crau, données nouvelles et interprétations. *Géologie méditerranéenne* 5 : 303-324.
- COVA R. (1960). Étude hydrogéologique de la partie septentrionale de la Crau et des reliefs de bordure. Institut de géologie de Montpellier, Montpellier.
- DEVERRE C. & PERROT N. (1999). NATURA 2000 en région Provence- Alpes-Côte d'Azur : de la désignation des sites aux consultations locales. In : Rémy E. (ed.). *La mise en directive de la nature : De la directive habitats aux prémices du réseau Natura 2000*. Ministère de l'Environnement, Réseau espaces protégés, Paris : 216-237.
- DEVERRE C. (1996). La nature mise au propre dans la steppe de Crau et la forêt du Var. *Études rurales*, 141 : 45-61.
- DUTOIT T. (2004). Pourquoi un numéro spécial d'*Ecologica Mediterranea* sur la Crau ? . Editorial du numéro spécial, *Ecologia Mediterranea*, 30 : p 6.
- DUTOIT T. WOLFF A. BOUTIN J. & CHEYLAN G. (2004). 30 ans de recherches dans la réserve naturelle des Coussouls de Crau (Bouches-du-Rhône) : Bilan et perspectives. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 59 : p 358.
- GAINARD P. (2003). Changement d'usage agricole et dynamique spatio-temporelle de la steppe de Crau (13) depuis 1955, secteurs de la ZPS (Zone de protection spéciale). DES, université d'Aix-Marseille III, Marseille.
- GIRARD M. (1894). La Crau. Poésies et légendes provençales. Avignon Roumanille p.494 bibliothèque de Méjane Aix.
- GROVE A.T. & RACKHAM O. (2000). *The nature of Mediterranean Europe: an ecological history*. Yale University Press, New Haven and London.
- JACQUEMIN L. (1835). *Guide du voyageur dans Arles*. Garcin, Arles.
- LA NOUVELLE REVUE (1892). Tome 76 Paris, archives de l'Ecomusée.
- LAFFE F (1995). Mémoire d'archive entre steppe et oasis Saint Martin de Crau archives départementales des Bouches-du-Rhône p.51.
- LEVEAU P. (2004). L'herbe et la pierre dans les textes anciens sur la Crau : Relire les sources écrites. *Ecologia mediterranea* 30 : 25-33.

- MEYER D. (1983). Vers une sauvegarde et une gestion du milieu naturel de la Crau. *Biologie-Écologie méditerranéenne* 10 : 155-172.
- MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS (1872). Dessèchement des marais de Fos et autres, situés le long du canal d'Arles à Bouc, et Amélioration de la plaine de la Crau. Archive de l'écomusée de la Crau.
- MOLLIEUX, S. (2009). Caractérisation de la déformation tectonique récente en Provence (Sud-Est France). Thèse de Doctorat, Université Paul Cézanne, Aix-en-Provence.**
- MOLLIEUX, S., SIAME L.L., BOURLES D.L., BELLIER, O., BEAUCHER, R., CLAUZON, G. (2013). Quaternary evolution of a large alluvial fan in a periglacial setting (Crau Plain, SE France) constrained by terrestrial cosmogenic nuclide ( $^{10}\text{Be}$ ). *Geomorphology*, 195 : 45–52.**
- SOCIÉTÉ DU CANAL DE PROVENCE ET D'AMÉNAGEMENT DE LA RÉGION PROVENÇALE (1968). Étude pédologique générale de la Crau 1/100000. DDA Bouches-du-Rhône, Marseille.
- F. TROLARD, M.-L. DANGEARD, J.-C. DE MORDANT DE MASSIAC, G. BOURRIE, R. LECERF, B. LE PORS, A. CHANZY, A. DANGEARD, C. KELLER, F. CHARRON ET LE CONSORTIUM ASTUCE ET TIC (2013). La disparition des habitats naturels et agricoles vue par le programme Astuce et Tic. In Tatin et al. (coord.) *Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, La plaine de Crau*, Quae éditions, Versailles.**
- UNIVERSITÉ DE PROVENCE (1983). Études écologiques en Crau (Bouches-du-Rhône). Éditions de l'Université de Provence, Marseille.
- VILLENEUVE-BARGEMON DE C. (1821). Statistique du département des Bouches-du-Rhône. A. Ricard Ed., Marseille.
- WOLFF A. (2013). Risques industriels dans les espaces naturels : retour d'expérience de la réserve naturelle des coussouls de Crau suite à la rupture d'un oléoduc enterré In Tatin et al. (coord.) *Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, La plaine de Crau*, Quae éditions, Versailles.**

## ***A.8.2 Elevage, Agriculture***

- ADAMA T. Z. (1994). Évaluation des différentes végétations pastorales et fourragères utilisées par des ovins dans une région steppique du sud de la France : La Crau. Thèse de doctorat, université de Montpellier II, Montpellier.
- AGREIL C. & GREFF N. (2008). Des troupeaux et des hommes en espaces naturels : une approche dynamique de la gestion pastorale : guide technique : Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels. 92p.
- BOCQUIER F. MOULIN C.H. & HASSOUN P. (2006). Typicity of Mediterranean sheep products: improvement of nutrition and feeding. In Ramalho Ribeiro J.M.C., Horta A.E.M., Mosconi C., Rosati A. (éds) *Animal products from the Mediterranean area*. Wageningen Academic Publishers. EAAP publication, 119 : 155-165.
- BONICEL L. (2006). Changements, évolutions des pratiques : avis d'éleveurs dans la Crau, Mémoire Master CNEARC, 77p.+annexes.
- CHEREL O. (1986). Contribution à l'étude des relations végétation-mouton sur les parcours de Crau. Thèse de doctorat, université de Provence, Marseille.
- CHEREL O. MOLENAT G. & PRUD'HON M. (1991). Rythmes d'activité et régime alimentaire d'ovins sur végétation steppique du sud de la France. Fourth International Rangeland Congress, Montpellier, 22-26 April 1991.
- DUREAU R. & BONNEFON O. (1998). Étude des pratiques de gestion pastorale des coussouls. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin-de-Crau : 61-89.
- DUREAU R. (1998). Conduite pastorale et répartition de l'avifaune nicheuse des coussouls. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP Ecomusée de Crau, Saint-Martin-de-Crau : 90-97.
- EON L. BURONFOSSE T. WOLFF A. (2006). Enquête sur les pratiques sanitaires appliquées au cheptel. Site Crau et Marais. Rapport d'activité Programme LIFE NATURE : « Restauration Du Vautour Percnoptère Dans Le Sud-Est De La France » N° LIFE03NAT/F/000103, 1er septembre 2003 – 30 avril 2008.
- ÉTIENNE M. ARONSON J. & LE FLOC'H E. (1998). Abandoned lands and land use conflicts in southern France. *Ecol. studies* 136: 127-140.
- FABRE P. & BOUTIN J. (2002). Troupeaux transhumants et gestion de l'écosystème pâturé de la Crau. In : Transhumance, relique du passé ou pratique d'avenir ? Cheminements, Thoard : 177-196.
- FABRE P. & PLUVINAGE J. (1998). Intégration des mesures agri-environnementales aux systèmes d'élevage ovin de la Crau. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin-de-Crau : 100-113.
- FABRE P. (1997). Homme de la Crau, des coussouls aux alpages. Clergeaud L. & Giard J.-L. éditions. Cheminements, Thoard.

FABRE P. (1998b). La Crau, depuis toujours terre d'élevage. In: Patrimoine Naturel et Pratiques Pastorales en Crau : pour une Gestion Globale de la Plaine, pp. 34-44. C.E.E.P., Aix-en-Provence.

FABRE P. MOLENAT G. & DUCLOS J.-C. (EDS.). (2002). Transhumance : relique du passé ou pratique d'avenir ? Etat des lieux d'un savoir-faire pastoral en devenir. Actes des Journées Euro-méditerranéennes de la Transhumance. Editions Cheminements - 339 p.

JOURDAIN-ANNEQUIN C. & DUCLOS J.-C. (EDS.). (2006). Aux origines de la transhumance. Les Alpes et la vie pastorale d'hier à aujourd'hui. Editions Picard - 315 p.

LEBAUDY G. & ALBERA D. (2001). La routo. Sur les chemins de la transhumance entre les Alpes et la mer. Primalpe/Ecomuseo della Pastorizia – 141 p.

LEBAUDY G. (2004). Gravures et graffiti des bergers de la plaine de la Crau : un patrimoine fragile et méconnu. *Ecologia mediterranea* 30 : 35-45.

LONG J. & PRADON R. (1948). Le foin de Crau. Bulletin d'information technique des ingénieurs des services agricoles 35 : 683-691.

MASSON P. & ESTRANGIN E. (1928). Le mouvement économique : l'agriculture. Le bilan du XIXe siècle. Encyclopédie départementale des Bouches-du-Rhône 10 : 353-379.

MOLENAT G. DUREAU R. FABRE P. LAMBERTIN M. (2003). Les herbes des troupeaux transhumants de Crau. Multiples dimensions d'une gestion pastorale et fourragère". In Fourrages n°176, Association Française pour la Production Fourragère, pp. 437-461, Paris.

MOLÉNAT G. HUBERT D. LAPEYRONIE P. & GOUY J. (1998). Utilisation de la végétation du coussoul par le troupeau ovin. In: Patrimoine Naturel et Pratiques Pastorales en Crau : pour une Gestion Globale de la Plaine, pp. 46-54. C.E.E.P., Aix-en-Provence.

MOULIN C.H. PLUVINAGE J. & BOCQUIER F. (2004). Les relations entre agrandissement des troupeaux et changements de conduite : exemple des élevages d'ovins allaitants en Crau. *Renc. Rech. Ruminants*, 11 : 145-148.

PINATEL C. PROTON C. (AVEC MOULIN C.H. PLUVINAGE J.). (2002). Caractérisation des changements en élevage : l'exemple des exploitations ovines en Crau. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur, ISARA Lyon, 99 p. + annexes.

PLUVINAGE J. MERCIER G. (1994). Elevage ovin agriculture et parcours dans les plaines des Bouches du Rhône un exemple de contribution efficiente a la gestion de l'espace régional. Inra SAD-LECSA Montpellier, 58 p.

PLUVINAGE J. MOLENAT G. (1991). Un système pastoral articulé sur l'agriculture : l'élevage ovin en crau. Cirad Montpellier Actes du 4eme congrès international des terres de parcours p. 826-828.

PUILLET L. & MOULIN C.H. (2005). Simulation d'un troupeau ovin à deux luttes par an : effet de l'organisation des luttes sur les résultats de reproduction. *Renc. Rech. Ruminants*, 12: 207.

REYNIER M. (1987). Le système de foin de crau. Mémoire de Maîtrise Université d'Aix-Marseille II institut de géographie.

WOLFF A. & FABRE P. (2004). Transhumant sheep systems of south-eastern France, with special reference to long-distance transhumance from the plain of the Crau to the Alps. In R.G.H. Bunce, M. Pérez.-Saba, R.H.G. Jongman, A. Gomez Sal, F. Herzog & I. Austad (Eds.) *Transhumance and Biodiversity in European Mountains. Report of the ELT-FP5 project TRANSHUMOUNT (EVK2-CT-2002-80017). Vol. 1.* Alterra. Wageningen : 113-131.

### **A.8.3 Communautés Végétales**

AUDA P. (2003). Etude des conditions de croissance de *Thymus vulgaris* et *Brachypodium retusum* pour leur ré-implantation dans le cadre d'une opération de restauration écologique. Mémoire de Licence B.O.P., Université d'AixMarseille III, 14 p.

BLANC P. (1897). Catalogue manuscrit. Société Linnéenne de Provence, Faculté des sciences de Marseille, Marseille.

BORCK M. (1998). Évolution de la diversité spécifique sur la végétation de la Crau en l'absence de pâturage. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin-de-Crau : 55-60.

BOURRELLY M. (1984). Contribution à l'étude écologique de la Crau (Bouches-du-Rhône) : caractéristiques floristiques, dynamique annuelle, production primaire de la Crau steppique, thèse de troisième cycle, université d'Aix-Marseille-3.

BOURRELLY M. BOREL L. DEVAUX J.P. LOUIS-PALLUEL J. & ARCHILOQUE A. (1983). Dynamique annuelle et production primaire nette de l'écosystème steppique de Crau (Bouches du Rhône). *Biologie-Ecologie Méditerranéenne*, 10, 55-82.

BUISSON E. & DUTOIT T. (2004). Colonization by native species of abandoned farmland adjacent to a remnant patch of Mediterranean steppe. *Plant Ecology* 174 : 371-384.

BUISSON E. & DUTOIT T. (2006). Creation of the Natural Reserve of La Crau: implications for the creation and management of protected areas. *Journal of Environmental Management*. 80:318-326.

- BUISSON E. (2001). Les friches post-culturelles en Crau peuvent-elles se restaurer à partir de leurs bordures avec les pelouses sèches relictuelles ?. DEA Université Paul Cézanne, 36 p + Annexes.
- BUISSON E. (2005). Ecological restoration of Mediterranean grassland plant communities : southern France and coastal California (USA). Thèse de Doctorat de l'université Paul Cézanne.
- BUISSON E. DUTOIT T. & ROLANDO C. (2004). Composition et structure de la végétation aux interfaces entre friches postculturelles et végétation steppique dans la plaine de Crau (Bouches-du-Rhône). *Ecologia Mediterranea*, 30: 71-84.
- BUISSON E. DUTOIT T. TORRE F. RÖMERMANN C. & POSCHLOD P. (2006). The implications of seed rain and seed bank patterns for plant succession at the edges of abandoned fields in Mediterranean landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 115:6-14.
- CASTAGNE L. (1862). Catalogues des plantes qui croissent naturellement dans le département des Bouches-du-Rhône. J. Rothschild Ed. Leizig, Paris.
- CATOIRE M. (2003). Relevés floristiques en Crau. Mémoire de Licence BGST, Université de Provence, 8 p + herbier en annexes.
- DEVAUX J.-P. ARCHILOQUE A. BOREL L. BOURRELLY M. & LOUISPALLUEL J. (1983). Notice de la carte phytosociologique de la Crau. *Biologie-Écologie méditerranéenne* 10 : 5-54.
- DUTOIT T. FOREY E. RÖMERMANN C. BUISSON E. FADDA S. SAATKAMP A. GAINARD P. & TRIVELLY E. (2005). Rémanence des utilisations anciennes et gestion conservatoire des pelouses calcicoles de France. *Biotechnologie, Agronomie, Sociétés et Environnement*, 9: 125-132.
- DUTOIT T. BUISSON E. ROCHE P. & ALARD D. (2003). Land use history and botanical changes in the calcareous hillsides of Upper-Normandy (North-Western France): new implications for their conservation management. *Biol. Cons.* 115: 1-19.
- FOURREAU J. (1868). Catalogue des plantes qui croissent spontanément le long du Rhône. F. Savy Ed., Paris.
- GOMILA H. (1987). Relation sol-végétation dans la plaine de Crau (sud-est de la France). DEA, université d'Aix-Marseille III, Marseille.
- HENRY F. (2005). Succession secondaire de la végétation après abandon du pâturage dans un écosystème herbacé steppique (La Crau, Bouches-du-Rhône). Mémoire de Master 22 recherches, Université Paul Cézanne.
- LOISEL R. GOMILA H. & ROLANDO C. (1990). Déterminisme écologique de la diversité des pelouses dans la plaine de Crau (France méridionale). *Ecologia mediterranea* 16 : 255-267.
- MASIP A.C. (1991). Le peuplement végétal de la réserve de Peau de Meau. Données pour la gestion. Thèse de doctorat, université de Barcelone, Barcelone, Espagne.
- MOLINIER R. & TALLON G. (1949). La végétation de la Crau. *Revue Générale de Botanique*, 56, 525-540.
- MOLINIER R. & TALLON G. (1950). La végétation de la Crau (Basse- Provence). *Rev. Gen. Bot.* 56 : 1-111.
- MONTESINOS A. (2002). Etude morphométrique préliminaire de populations de *Thymus vulgaris* et *Brachypodium retacsum* cultivées sur différents substrats avant leur réimplantation en Crau, mémoire de Maîtrise BCBG, Université de Provence.
- RBMERMARUL C. BERNHARDT M. DUTOIT T. POSCHLOD P. & ROLANDO C. (2004). Impacts de la mise en culture de la plaine de Crau sur la végétation actuelle et potentialités de ré-établissement des espèces de la steppe après abandon cultural. *Ecologia Mediterranea*, 30: 47-70.
- RIEUX R. RITSCHER G. & ROUX C. (1977). Etude écologique et phytosociologique de *Crassuletum tillaeae* Molinier et Tallon 1949. *Revue de biologie et d'écologie méditerranéenne* 6 : 117-143.
- RÖMERMANN C. (2000). The influence of historical cultivation on the actual vegetation of the Crau, Southern France. Final Year project 2000. Mémoire de Maîtrise, Université de Marburg, Allemagne, 55 p.
- RÖMERMANN C. (2002). The effects of historical melon and cereal cultivation on the actual vegetation structure of a dry steppic grassland : the example of the Crau (South-eastern France). Mémoire de Master 2 Recherches, Université de Marburg (Allemagne), 113 p + 26 Annexes.
- RÖMERMANN C. BERNHARDT M. DUTOIT T. POSCHLOD P. & ROLANDO C. (2004). Histoire culturelle de la Crau : potentialités de ré-établissement des espèces caractéristiques du coussous après abandon. *Ecologia mediterranea* 30 : 47-70.
- RÖMERMANN C. DUTOIT T. POSCHLOD P. & BUISSON E. (2005). Influence of former cultivation on the unique Mediterranean steppe of France and consequences for conservation management. *Biological Conservation*, 121 : 21-33.
- VERAN P. (1805). Végétaux qui croissent dans le territoire d'Arles. In : Statistique de la ville d'Arles, tome 6 : Recherche sur la météorologie, le règne animal et végétal. Médiathèque d'Arles, Arles : 219-259.

## A.8.4 Oiseaux

- AMOURIC J. (2007). Statut de conservation de l'Alouette calandre (*Melanocorypha calandra*) en plaine de Crau (13). Etat de la population et problématiques de gestion. Mémoire de stage de deuxième année. Institut Universitaire technologique d'Avignon. Spécialité « Agronomie ».
- BAILLY M. (1999). Rôle des milieux agricoles et pastoraux dans l'écologie hivernale d'une espèce menacée, l'outarde canepetière (*Tetrax tetrax*). Mémoire de Maîtrise, Université Montpellier II.
- BERGIER P. DHERMAIN F. OLIOSO G. & ORSINI P. (1991). Les oiseaux de Provence. Liste commentée des espèces. Annales du Conservatoire - Etudes des Ecosystèmes de Provence -Alpes du Sud, 4: 1-38.
- BLONDEL J. (1964). - Notes sur la biologie et le régime alimentaire du Faucon crécerellette *Falco naumanni*. Nos Oiseaux 27 : 294-298.
- BLONDEL J. (1964). Compte rendu ornithologique pour les années 1962 et 1963 (avec mention spéciale pour la vague de froid de décembre 1962-janvier 1963). Terre et Vie, 111e année : 294-308.
- BLONDEL J. (1970). Biogéographie des oiseaux nicheurs en Provence occidentale, du Mont Ventoux à la Mer Méditerranée. L'Oiseau et R.F.O., 40, 1-47.
- BOUTIN J.M. & MÉTAIS M. (1995). L'outarde canepetière. Eveil Editeur, Saint-Yrieix.
- BROTONS L. WOLFF A. PAULUS G. & MARTIN J.L. (2005). Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. Biological Conservation, 125 :407-414.
- BRUN L. & PILARD P (1998). La reproduction du Faucon crécerellette *Falco naumanni* en Crau en 1997. Faune de Provence, 18: 111-112.
- BRUN L. PILARD P. (1999). - Adaptation du comportement de nidification chez le Faucon crécerellette *Falco naumanni* en réponse à la compétition avec le Choucas des tours *Corvus monedula*. Alauda, 67 : 15-22.
- CHEYLAN G. (1985). Le statut de la canepetière *Tetrax tetrax* en Provence. Alauda, 53, 90-99.
- CHEYLAN G. (1987). L'utilisation du milieu par les oiseaux menacés de la plaine de la Crau, Bouches-du-Rhône. Revue d'Écologie – La Terre et la Vie 4 : 68.
- CHEYLAN G. (1990). Le statut du ganga cata *Pterocles alchata* en France. Alauda, 58, 9-15.
- CHEYLAN G. (1991). - Le Faucon crécerellette *Falco naumanni* en France : statut actuel et régression. Faune de Provence, 12 : 45-49.
- CHEYLAN G. (1998). Évolution du milieu naturel et du peuplement ornithologique. In: Patrimoine Naturel et Pratiques Pastorales en Crau : pour une Gestion Globale de la Plaine, pp. 10-12. C.E.E.P., Aix-en-Provence.
- CHEYLAN G. (1999). Alouette calandre *Melanocorypha calandra*. In : ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Études Ornithologiques de France/LPO : 90-91.
- CHEYLAN G. BENCE P. BOUTIN J. DHERMAIN F. OLIOSO G. & VIDAL P. (1983). L'utilisation du milieu par les oiseaux de la Crau. Biologie-Ecologie Méditerranéenne, 10, 83-106.
- CHOISY M. CONTEAU C. LEPLEY M. MANCEAU N. YAU G. (1999). - Régime et comportement alimentaires du Faucon crécerellette en Crau en période pré-nuptiale. Alauda 67 (2), 1999: 109-118.
- CHOISY M. CONTEAU C. MANCEAU N. YAU G. (1998). – Etude des facteurs de la dynamique de population du Faucon crécerellette en Provence depuis le milieu du siècle. Projet d'ingénieur ENSA de Montpellier, 104 pp.
- DENIS J. PIERRE N. CHOSSON S. (2000). - Etude de l'évolution des milieux autour de trois anciens sites de reproduction du Faucon crécerellette en Provence. Rapport du Programme Life Faucon crécerellette, CEEP.
- ERN H. (1960). Note sur *Pterocles alchata* en Crau. Alauda, 28 (1) : 66.
- FLITTI A. (2004). Oiseau de France : l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra*. Ornithos, 11 (3) : 126-131.
- GUICHARD G. (1960). Sur la nidification en Crau du Ganga cata *Pterocles a. alchata* L. L'Oiseau et La Revue Française d'Ornithologie, 30: 276.
- HAFNER H. (1968). Compte rendu ornithologique pour les années 1966 et 1967. Terre et Vie, 22 : 496-499.
- HAFNER H. (1975). Compte rendu ornithologique camarguais pour les années 1972 et 1973. Terre Vie 29: 100-112.

- HERVET E. (2001). Conséquences de la fragmentation de la steppe naturelle et de l'apparition d'habitats de substitution sur la répartition et la nidification de l'Oedicnème criard *Burhinus oedicneinus* en Crau. Rapport de stage Ingénieur-Maître spécialisation ENVICAE. Université de Provence, IUP Environnement.
- HOFFMANN L. (1959a). Animaux rares et menacés de la région méditerranéenne française. La Terre et la Vie, 106e année, 44-49.
- HOFFMANN L. (1959b). Esquisse écologique de la Camargue à l'attention des ornithologistes. La Terre et la Vie, 106e année, 26-60.
- HOVETTE C. (1972). Nouvelles acquisitions avifaunistiques de la Camargue. Alauda 40 : 343-352.
- HUGUES A. (1937). Contribution à l'étude des oiseaux du Gard, de la Camargue et de la Lozère. Alauda, 9, 151-209.
- JIGUET F. & WOLFF A. (2000). Déterminer l'âge et le sexe des Outardes canepetières *Tetrax tetrax* à l'automne. Ornithos, 7, 30-35.
- JIGUET F. (2001). Défense des ressources, choix du partenaire et mécanisme de formation des leks chez l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), une espèce menacée des plaines céréalières. Thèse, Université Paris 6, Paris, 111 p.
- JIGUET F. ARROYO B. & BRETAGNOLLE V. (2000). Lek mating system: a case study in the Little Bustard *Tetrax tetrax*. Behavioural Processes, 51, 63-82.
- JOLIVET C. (1996). L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en déclin en France. Situation en 1995. Ornithos, 3, 73-77.
- JOLIVET C. (1997). L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France : le déclin s'accroît. Ornithos, 4, 73-77.
- JOLIVET C. (2001). L'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France. Statut de l'espèce à la fin du XXe siècle. Ornithos, 8, 89-95.
- JOLIVET C. BRETAGNOLLE V. BIZET D. WOLFF A. (2007). Statut de l'outarde canepetière *Tetrax tetrax* en France en 2004 et mesures de conservation. Ornithos 14 : 80-94.
- KABOUCHE B. & BRUN L. (1997). L'hivernage du Milan royal *Milvus milvus* en Provence et plus particulièrement en Crau (Bouches-du-Rhône). Faune de Provence, 18 89-91.
- KABOUCHE B. (1994). Le niveau d'impact des lignes électriques moyenne tension sur l'avifaune dans le secteur de la Crau et des Alpilles (13). Rapport CEEP/ EDF.
- LASCEVE M. CROCQ C. KABOUCHE B. FLITTI A. DHERMAIN F. (2006). Oiseaux remarquables de Provence. Ecologie, statut et conservation. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.
- LEFRANC N. & LEPLEY M. (1995). Recensement de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* en Crau sèche. Faune de Provence, 16: 87-88.
- LEGENDRE F. & SCHER O. (2006). Premières nidifications de l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* en 2005 sur la cause Méjean, Lozère. Ornithos, 13-2: 6-9.
- LEPLEY M. (1994). L'étude des pelotes de réjection d'oiseaux insectivores : méthode limite, et atlas des restes de proies du Faucon crécerellette (*Falco naumanni*) en plaine de Crau. Faune de Provence, 15: 5-15.
- LEPLEY M. (1996). Etude du péril aviaire sur la plateforme aéronautique de la base aérienne 125 d'Istres et en plaine de Crau (Bouches-du-Rhône). Rapport de la station biologique de la Tour du Valat, Arles, 28 pp.
- LEPLEY M. (1998). Alimentation et reproduction de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* (Temminck, 1820) en Crau sèche (Bouches-du-Rhône, France), Diplôme E.P.H.E., Montpellier, 102 pp.
- LEPLEY M. BRUN L. FOUCART A. & PILARD P. (2000). Régime et comportement alimentaires du faucon crécerellette *Falco naumanni* en Crau en période de reproduction et post-reproduction. Alauda, 68, 177-184.
- LEPLEY M. GUILLAUME C.P. NEWTON A. & THÉVENOT M. (2000). Biologie de reproduction de la Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis* en Crau sèche (Bouches-du-Rhône - France). Alauda, 68 (1) : 35-43.
- LEPLEY M. THEVENOT M. GUILLAUME C.-P. PONEL P. & BAYLE P. (2004). Diet of the nominate Southern Grey Shrike *Lanius meridionalis meridionalis* in the north of its range (Mediterranean France). Bird Study 51, 156-162.
- LEVEQUE R. & ERN H. (1960). Sur l'hivernage de l'Outarde canepetière *Otis tetrax* dans le Midi de la France. Alauda, 28 (1) : 57-60.
- LÉVÊQUE R. (1963). Notes diverses du Midi de la France. Alauda, 21, 224-225.
- LOVE C., TATIN L. & MILLON A. 2012. Population size estimates for three steppe bird species of conservation concern. Master degree, University of Aberdeen, Ecosse, UK.**
- MALVAUD F. (1996). L'Oedicnème criard en France. Groupe Ornithologique Normand, Université de Caen.

- MDALLAH B.O. (2006). Détermination de l'habitat de ganga cata sur la Crau. BTSA « Gestion et Protection de la Nature », LEGTA du Pas de Calais site d'Arras.
- OLIOSO G. & CHEYLAN G. (1999). Alouette calandrelle *Calandrella brachydactyla*. In : ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologiques de France/LPO, Paris : 418-419.
- OLIOSO G. BENCE P. BOUTIN J. CHEYLAN G. DHERMAIN F. & VERGIER P. (1983). Les Passereaux nicheurs des coussous de la Crau. *Biologie-Ecologie Méditerranéenne*, 10 (1-2) : 107-118.
- PAUL J.P. (1998). Estimation des populations, distribution et première approche de la sélection de l'habitat chez l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax* L. et l'Oedicnème criard *Burhinus oedcinemus* L. dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône). Rapport de D.E.S.S., Université Catholique de l'Ouest, Angers.
- PAULUS G. (2009). Pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis*. In Flitti, A., Kabouche, B., Kayser, Y. and Oliosio, G. (2009) Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Delachaux and Niestlé, Paris.**
- PILARD P. & BRUN L. (2001). Guide de gestion des milieux en faveur du faucon crécerellette de la plaine de de Crau. Projet LIFEEU : B4-3200/97/276. Rapport non publié.
- PILARD P. & BRUN L. (2008). - Etude de la dynamique de la population du Faucon crécerellette en Crau entre 1994 et 2008. Rapport du Plan National de Restauration, LPO. Non publié.
- PILARD P. & LEPLEY M. (2002). Utilisation milieux et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco naumanni* en Crau en 1999. Implications su stratégie de conservation de l'espèce en France. Ai du 26e Colloque Francophone d'Ornithologie, 22 avril 2001, Limoges, SEPOL, CFO. *Alauda*, 70 : 176-177.
- PILARD P. CORVELER T. ROCHE H-P. GIRARD C. (2005). - Données sur l'hivernage du Faucon crécerellette *Falco naumanni* au Niger. *Alauda* 73(2): 137-140.
- PILARD P. SAULNIER N. LELONG V. & RAVAYROL A. (2008). - Rapport d'activités 2008 du Plan National de Restauration. LPO, non publié.
- PILARD P. THIOLLAY J.M. RONDEAU G. (2004). - Données sur l'hivernage du Faucon crécerellette *Falco naumanni* en Afrique de l'ouest. *Alauda* 72(4): 323-328.
- ROCTON Y. (2006). Statut de conservation de l'Alouette calandre (*Melanzocorypha a calandra*) en Crau (13) : état de la population et problématiques de gesfion. Master 2 Professionnel "Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité", Université Aix-Marseille III.
- SALVAN J. (1963). - Note sur l'avifaune nidificatrice de la région d'Avignon. *Oiseaux de France* 13 :19-26.
- SAMAT J.B. (1906). Chasses de Provence, (2eme série), Crau et Camargue, Flammarion/Aubertin & Vaillant, Paris/Marseille, 2 vol. [Réédité en 1982 par Laffitte à Marseille, d'après la version de 1896].
- SCHULTZ H. (1987). Biologie et protection l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax*. Rapide synthèse d'un projet de recherches des Communautés Européennes avec une bibliographie sur la canepetière. *Faune de Provence*, 8: 54-78.
- SCHULZ H. (1980). Zur Bruthabitatwahl der Zwergtrappe *Tetrax t. tetrax* in der Crau (Südfrankreich). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften*, 1, 141-160.
- SCHULZ H. (1985). Grundlagenforschung zur Biologie der Swergtrappe *Tetrax tetrax*. Thèse, Staatlichen Naturhistorischen Museum, Braunschweig, Germany, 401 p.
- TERRAUBE J. (2003). Caractérisation par télédétection de l'hétérogénéité de la végétation des milieux steppiques de la plaine de la Crau. Application à l'étude de la sélection de l'habitat par le Ganga cata. Rapport de Maîtrise BPE, Université Montpellier II, Montpellier.
- VERDOT I. (1827). Monographie des gangas. Rapport non publié, musée d'Hyères, France.
- VINCENT MARTIN N. (2004). La Chevêche d'Athéna (*Athene noctua Scopoli*) en plaine de Crau : répartition et première estimation de la population. In : COLLECTIF, 2004. Biologie de la conservation et gestion des espaces naturels en Crau. *Ecologia Mediterranea*, 30 (1) numéro spécial :105-110.
- VIVAT A. (1998). Alimentation et utilisation de l'habitat de deux oiseaux insectivores : la pie-grièche méridionale et le faucon crécerelette. Patrimoine nature et pratiques pastorales en Crau. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEPÉcomusée de la Crau, Saint-Martin-de-Crau : 22-30.
- VON FRISCH O. (1968). Weitere ökologisch-faunistische Untersuchungen in der Crau (Südfrankreich) aus den Jahren 1966 und 1967. *Bonner Zoologische Beiträge*, 19, 104-110.
- VON FRISCH O. (1976). Zur Biologie der Zwergtrappe (*Tetrax tetrax*). *Bonner Zoologische Beiträge*, 27, 21-38.

- VON FRISCH O. (1980). Über ökologische Veränderungen und neue faunistische Beobachtungen in der Crau (Südfrankreich) 1969-1980. Bonner Zoologische Beiträge, 31, 199-206.
- WOLFF A. (1998a). Effectifs et répartition de la grande avifaune nicheuse des coussouls de Crau. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin de Crau : 13-21.
- WOLFF A. (1998b). Conduite pastorale et répartition de l'avifaune nicheuse des coussouls : 2e partie, impact de la conduite pastorale sur la répartition de trois espèces d'oiseaux nichant en Crau. In : Patrimoine naturel et pratiques pastorales en Crau. CEEP-Écomusée de la Crau, Saint-Martin-de-Crau : 94-97.
- WOLFF A. (2001). Changements agricoles et conservation de la grande avifaune de plaine : études des relations espèce-habitats à différentes échelles chez l'outarde canepetière. Thèse de doctorat, université de Montpellier II, Montpellier.
- WOLFF A. (2004). Influence de la mosaïque d'habitats sur l'écologie et la distribution de l'outarde canepetière en Crau. Ecologia mediterranea 30 : 111-132.
- WOLFF A. (2004). Influence of landscape and habitat heterogeneity on the distribution of steppe-land birds in the Crau, southern France. In Bota, G., Morales, M.B., Manosa, S. & Camprodon, J. (eds). Ecology and conservation of steppe-land birds: Lynx Eclisions & Centre Tecnològic de Catalunya, Barcelona : 141-168.
- WOLFF A. DIEULEVEUT T. MARTIN J.-L. BRETAGNOLLE V. (2002). Landscape context and little bustard abundance in a fragmented steppe : implications for reserve management in mosaic landscapes. Biological Conservation: 107(2): 211-220.
- WOLFF A. PAUL J.P. MARTIN J.L. & BRETAGNOLLE V. (2001). The benefits of extensive agriculture to birds : the case of the Little Bustard. Journal of Applied Ecology, 38 (5) : 963-975.
- WOLFF A. (2012). Compte-rendu du dénombrement des outardes et gangas hivernants en Crau et en PACA – 22 janvier 2012.CEN PACA.**

### **A.8.5 Faune (hors Oiseaux)**

- BALDACCHINO, F. (2013). Ecologie des tabanidae dans les zones pastorales méditerranéennes et perspectives de lutte. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II, France.**
- BIGOT L. CHEMSEDDINE M. & DELYE G. (1983). Contribution à la connaissance de la structure et de la dynamique de la communauté des arthropodes terrestres de la plaine désertifiée (ou coussou) de la Crau. Biologie-Ecologie méditerranéenne 10 : 119-143.
- BLIGHT O. (2006). Restauration de l'entomocoenose des pelouses de la plaine de Crau (Bouches-du-Rhône) : influence du micro paysage sur l'organisation des communautés de coléoptères. Mémoire de Master 2 recherches, Université Paul Cézanne. 39 p.
- BRAUD Y. (2001). Etude des peuplements des Orthoptères en Crau sèche en vue de la gestion des ressources alimentaires du Faucon crécerellette. Programme LIFE Crécerellette.
- CHALINE O. (2007). La conservation du lézard ocellé *Lacerta lepida* : apport de la génétique et de la démographie. Rapport de stage de MASTER II Professionnel Science de la Vie et de la Terre - Environnement et Gestion de la Biodiversité, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier.
- CHAPELIN-VISCARDI, J.D., PONEL, P., RENET J. & TATIN L. (2012). Le lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin 1802), un agent inattendu pour la détection d'insectes cryptiques dans la plaine de la Crau (Coleoptera ; Hymenoptera Formicidae). *Nature de Provence* 1 : 49-57.**
- CHEYLAN M. & GRILLET P. (2003). Le lézard ocellé en France : un déclin inquiétant. Le Courrier de la Nature 205 : 25-31.
- CHEYLAN M. GRILLET P. (2004). Le lézard ocellé. Edition Belin, Paris.
- CHEYLAN M. GRILLET P. (2005). Statut passé et actuel du lézard ocellé (*Lacerta lepida*, Sauriens, Lacertidés) en France. Implication en termes de conservation. Vie et Milieu. 55(1) : 15-30.
- FADDA (2007). Organisation des communautés de Coléoptères terricoles en écosystème multi-perturbé : le cas des écosystèmes de pelouses sèches, thèse de 3e cycle, université Paul-Cézanne Aix-Marseille-3, France.
- FADDA S. (2002). Organisation et distribution des communautés de coléoptères et d'hyménoptères Formicidae du genre Messor dans les interfaces pelouses sèches- friches post-culturelles en Crau (Sud de la France). Mémoire de DES, Université Paul Cézanne.
- FADDA S. (2003). Impacts des cultures anciennes sur les communautés de coléoptères et d'orthoptères de la plaine de Crau (Bouches-du-Rhône, France). DEA, université d'Aix-Marseille III, Marseille.

- FADDA S. HENRY F. ORGEAS J. PONEL P. BUISSON E. & DUTOIT T. (2008). Consequences of the cessation of 3000 years of grazing on dry Mediterranean grassland ground-active beetle assemblages. *Comptes Rendus Biologies* 331 (7) : 532-546.
- FADDA S. ORGEAS J. PONEL P. BUISSON E. & DUTOIT T. (2008). Conservation of grassland patches failed to enhance colonization of ground-active beetles on formerly cultivated plots. *Environmental Conservation* 35 (2) : 109-116.
- FADDA S. ORGEAS J. PONEL P. BUISSON E. TORRE F. & DUTOIT T. (2007). Past cultivation is a factor driving organization of dry grassland ground-active beetle communities. *Environmental Conservation*, 34 : 132-139.
- FADDA S. ORGEAS J. PONEL PH. & DUTOIT T. (2004). . Organisation et distribution des communautés de coléoptères dans les interfaces steppe-friches post-culturelles en Crau. *Ecologia Mediterranea* 30 : 85-104.
- FATON J.M. & DELIRY C. (2001). Les Odonates de la Crau, État des connaissances sur les espèces patrimoniales, LIFE Natura 2000 sur la Crau, CEEP, St Martin de Crau, 34 p.
- FOUCART A (1995), *Prionotropis rhodanica* Uvarov, 1923 [*Acridoidea*, *Pamphagidae*, *Akicerinae*], acridien protégé de la Crau (Bouches-du-Rhône, France), Thèse de l'École Pratique des Hautes Etudes, section sciences de la vie et de la terre.
- FOUCART A (1997). Inventaire et dynamique annuelle du peuplement acridien de la plaine de la Crau sèche (Bouches-du-Rhône, France)(*Orthoptera*, *Acridoidea*). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 102, 77-87.
- FOUCART A LECOQ M (1996). Biologie et dynamique de *Prionotropis hystrix rhodanica* Uvarov, 1923, dans la plaine de la Crau (France) (*Orthoptera*, *Pamphagidae*). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 101, 75-87.
- FOUCART A. & LECOQ M. (1998). Major threat to a protected grasshopper, *Prionotropis hystrix rhodanica* (*Orthoptera*, *Pamphagidae*, *Akicerinae*), endemic to southern France. *J. Insect Cons.* 2:187- 193.
- FOUCART A. LECOQ M. & SIEGLSTETTER R. (1999). Surveillance d'un acridien protégé endémique de la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône) : *Prionotropis hystrix rhodanica* (*Orthoptera*, *Pamphagidae*) et menace d'extinction sur cette sous espèce. *Annales de la Société entomologique de France*, 35 (suppl) : 337-340.
- GIUDICELLI J MOUBAYED Z. TOURENQ J.N. (1980). Un biotope hydrobiologique remarquable : Les Laurons de la Crau (Bouches-du-Rhône, France). La communauté animale et ses relations avec le peuplement des biotopes aquatiques voisins. *Annl.Limnol.*, 16 (3) : 271-297.
- HOCHKIRCH A., TATIN L. AND STANLEY PRICE M. 2014. *Criquet de Crau, Une stratégie pour sa conservation 2015-2020*. IUCN-SSC & CEN PACA, Saint-Martin-de-Crau, France. 50pp
- LEONIDE J.-C. (1983). Richesse et intérêt du foyer acridien grégarigène et du foyer parasitogène acridiophage de la Crau. *Biologie- Ecologie méditerranéenne* 10 : 145-154.
- PAPAZIAN M. (1998). Observations odonatologiques sur quelques canaux de la Crau. Document dactylographié avec tableau.
- PAYEN C. (2007). *Acmaeoderella cyanipennis perroti* : Initiation d'une étude et recherche d'une méthodologie adaptée. Rapport de stage BTS A Gestion et Protection de la Nature, Cours Diderot, Aix-en-Provence.
- PENLOUP A. (1993). Occupation de l'espace par le Lézard ocellé *Lacerta lepida* DAUDIN 1802 (*Sauria*, *Lacertidae*) en Crau. Mémoire d'initiation à la recherche. Université Montpellier II.
- REHFELDT G. SCHRIDDE P. ET SUHLING F. (1991). Inventaire et protection des odonates du canal de Vergières (Bouches-du-Rhône), Faune de Provence (CEEP), 12 : 4-9.
- SCHMITT J., (2014). Gefährdungsanalyse der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.
- SCHULD A. (2013). Populationsökologie der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.**
- SEIBEL T. (2013). Mikrohabitatpräferenzen der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.**
- STREIFF R. AUDIOT P. FOUCART A. LECOQ M. & RASPLUS J.-Y. (2005). Genetic survey of two endangered grasshopper subspecies, *Prionotropis hystrix rhodanica* and *Prionotropis hystrix azami* (*Orthoptera*, *Pamphagidae*): within- and between-population dynamics at the regional scale. *Conservation Genetics* 7:331–344.
- STREIFF R. MONDOR-GENSON G. AUDIOT F. & RASPLUS J.Y. (2002). Microsatellite DNA markers for a grasshopper: *Prionotropis hystrix rhodanica* (*Orthoptera*, *Pamphagidae*). *Molecular Ecology Notes* 2: 265-267.
- TATIN, L., BECKER, E., SAUGUET, F. & JAY-ROBERT, P. (2014) Première étude ciblée sur les Coléoptères coprophages dans la steppe de Crau.. *Nature de Provence* ([http://www.cen-paca.org/index.php?rub=5&paq=5\\_01\\_1faune0](http://www.cen-paca.org/index.php?rub=5&paq=5_01_1faune0) ).
- TATIN, L., RENET, J. & BESNARD, A. 2012 – Diminution drastique de la taille d'une population de Lézard ocellé *Timon lepidus* (Daudin 1802) EN PLAINE DE CRAU : COMMENT L'INTERPRETER ET QUELLES LEÇONS EN TIRER ? *Nature de Provence* 1: 33-39.

TATIN, L., CHAPELIN-VISCARDI, J-D., RENET, J., BECKER, E. & PONEL, P. 2012 – Composition, variations et particularités du régime alimentaire du Lézard ocellé *Timon lepidus* en milieu steppique méditerranéen (plaine de Crau, France). *Terre & Vie* (Revue écologie) 67 : 1-12.

TATIN, L., CHABANIER, O., RENET, J. & BESNARD, A. 2015 [accepté] - Availability and detection probability strongly bias population size estimates in reptiles: a distance sampling survey of the ocellated lizard *Timon lepidus*. *Herpetological Journal*.

UVAROV BP (1943). The tribe *Thrinchini* of the subfamily *Pamphaginae*, and the interrelations of the acridid subfamilies (*Orthoptera*). *Transaction of the Royal Entomological Society of London* 93, 1-72.

WALLENDORFF F. (2007). Recherche d'une méthode de prospection indirecte d'une espèce menacée de criquet : *Prionotropis hystrix rhodanica* (UVAROV, 1923). Rapport de stage BTS A Gestion et Protection de la Nature, Cours Diderot, Aix-en-Provence.

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1 : Hiérarchisation de la valeur patrimoniale des espèces

ANNEXE 2 : Décret no 2001-943 du 8 octobre 2001 portant création de la réserve naturelle des Coussouls de Crau (Bouches-du-Rhône)

ANNEXE 3 : Convention Fixant Les Modalites De Gestion De La Reserve Naturelle Des Coussouls De Crau

## ANNEXE 1 : hiérarchisation de la valeur patrimoniale des espèces

Nous avons choisi de baser notre classification sur le système utilisé dans le cadre des inventaires Natura 2000 à l'échelle européenne, tels que déclinés dans les Formulaires Standards de Données et dans le Cahier des Charges des Inventaires Biologiques validé par le CSRPN (DIREN PACA 2007). Il nous est cependant apparu nécessaire d'apporter un certain nombre de modifications dans le cadre de la réserve naturelle, par exemple :

- les FSD classifient l'effectif de la population dans le site par rapport au seul effectif national. Nous avons ajouté une classe permettant de distinguer les espèces endémiques locales (ex. Bupreste de l'onopordon) des espèces rares en France mais présentes ailleurs en Europe (ex. Ganga cata).
- L'ordre de certaines classifications a été inversé afin que toutes aillent dans un ordre décroissant de valeur patrimoniale ou de statut de conservation. Par exemple dans les FSD la dynamique de la population va de « A : progression rapide » à « E : régression rapide », alors que l'isolement est ordonné en sens inverse.

Indexation des valeurs.

Selon les catégories, la hiérarchisation comporte 3 ou 4 classes (A à C ou A à D). Ces catégories sont ensuite rapportés à 1 (1,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  ou 1,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$ ).

L'indice synthétique de rareté est la somme des deux valeurs aire et effectif.

Pour le degré de menaces, il a fallu prendre en compte que certains champs ne sont pas renseignés pour de nombreuses espèces. L'indice synthétique a par conséquent été défini comme la moyenne entre le champ à valeur maximum et le champ à valeur minimum.

<p><b>Niveau de rareté relative</b></p> <p><i>Place de la RN dans l'aire de distribution</i></p> <p>A+ : part significative de l'aire mondiale (endémique restreinte)  A : part significative de l'aire nationale (une des seules stations)  B : part significative de l'aire nationale (espèce rare en France)  C : part significative de l'aire régionale (espèce rare en PACA)  D : part non significative de l'aire de l'espèce</p> <p><i>Part de l'effectif en RN</i></p> <p>A+ : 100% &gt; p &gt; 15% de l'effectif mondial  A : 100% &gt; p &gt; 15% de l'effectif national  B : 15% &gt; p &gt; 2% de l'effectif national  C : 2% &gt; p &gt; 0.1% de l'effectif national  D : part non significative</p> <p><i>Rareté relative</i></p> <p>Somme des valeurs indexées Aire et Effectifs</p> <p>1.6-2 : Majeure  1.1-1.5 : Forte  0-1.0 : Moyenne</p>	<p><b>Degré de menace sur la population locale</b></p> <p><i>Effectif de la population</i></p> <p>Unité : i=individus, p=couples</p> <p>V=très rare  R=rare  C=commun  P=présent (pas d'info plus précise)</p> <p><i>Isolement de la population</i></p> <p>A : population (presque) isolée  B : population non isolée, en marge de son aire  C : population non isolée, dans sa pleine aire</p> <p><i>Dynamique locale de la population</i></p> <p>A : régression  B : stable  C : progression  D : inconnue</p> <p><i>Risque d'extinction estimé</i></p> <p>A : fort  B : assez fort  C : moyen  D : faible  E : inconnu</p> <p><i>Degré de menace sur la population locale</i></p> <p>Moyenne du maxi et du mini des champs</p> <p>0.8-1 : Majeur  0.5-0.8 : Fort  0-0.5 : Moyen</p>	<p><b>Part du cycle effectué en RN</b></p> <p>A : Résident  B : Reproduction  C : Hivernage, estivage  D : Étape migratoire</p> <p><b>Statut national et international</b></p> <p><i>Statut en France</i></p> <p>- Espèces végétales :</p> <p>LR1 : livre rouge tome 1 (menacées)  LR2 : livre rouge tome 2 (à surveiller)</p> <p>- Oiseaux (Rocamora &amp; Yeatman-Bertelot)</p> <p>E : En danger d'extinction  V : Vulnérable  R : Rare  D : en Déclin  AS : A surveiller</p> <p><i>Statut en Europe (oiseaux seulement)</i></p> <p>(Tucker &amp; Heath 1995)</p> <p>SPEC 1  SPEC 2  SPEC 3  SPEC 4  NON SPEC</p> <p><i>Statut dans le monde (IUCN 2001)</i></p> <p>EN : En danger d'extinction  VU : Vulnérable  NT : quasi-menacée  LC : moindre préoccupation</p>
--	--	--

Tableau 46. Critères d'évaluation de la valeur patrimoniale et du statut de conservation des espèces (voir Tableau 48 et Tableau 47).

OISEAUX		Rareté relative			Degré de menace					Cycle	Statut Nat./ Internat.		
		Aire	Effectif	Rareté	Effectif	Isolement	Dyn pop	Extinct°	Menace		France	Eur.	Monde
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	A	A	2.0	~100p	A	A	A	1.00	A	E	3	LC
Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>	A	A	2.0	-70p	A	B	A	0.83	A	E	3	LC
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	A	A	2.0	120p	A	C	B	0.67	B	E	1	VU
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	B	A	1.8	500-650p	B	B	C	0.50	A	E	2	NT
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	B	A	1.8	780p	C	B	D	0.46	B	D	3	LC
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	B	A	1.8	-1000p	C	B	D	0.46	B	AS	3	LC
Pipit de Richard	<i>Anthus richardi</i>	D	A	1.5	5-20i	A	B	B	0.83	C			LC
Aigle de Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>	C	B	1.3	<10i	B	B	C	0.75	C	E	3	LC
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	C	B	1.3	R		B	D	0.63	D			NT
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	D	A	1.3	<1000i		B	D	0.46	D			LC
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	C	B	1.3	-10p	C	B	D	0.46	B	R	2	NT
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	D	A	1.3	-30i	C	C	D	0.46	C	V	NON	LC
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>	C	B	1.3	-60p	C	B	D	0.46	A	V	3	LC
Pie-grièche à poitrine rose	<i>Lanius minor</i>	C	C	1.0	<10i	B	A	A	0.83	B	E	2	LC
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	C	C	1.0	<10i	B	A	B	0.83	C	V	3	EN
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	C	C	1.0	10-20p	B	B	D	0.63	B	R	NON	LC
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	D	C	0.8	100-200i	C	B	C	0.42	C	AS	4	NT
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	D	C	0.8	100-1000p	C	B	D	0.29	B	AS	3	LC
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	D	C	0.8	200-250p	C	B	D	0.29	A	D	3	LC

Tableau 47. Évaluation de la valeur patrimoniale des espèces d'oiseaux.

AUTRES ANIMAUX ET VEGETAUX		Rareté relative			Degré de menace					Cycle	Statut Nat./ Internat.	
		Aire	Effectif	Rareté	Effectif	Isolement	Dyn pop	Extinct°	Menace		France	Monde
Scolopendre sagittée	<i>Asplenium sagittatum</i>	A	A	2.0	V	A	B	B	0.83	A	LR1	
Criquet rhodanien	<i>Prionotropis hystrix rhodanica</i>	A+	A+	2.0	V	A	B	A	0.83	A		
Acméodère de l'onopordon	<i>Acmaeoderella perrotii</i>	A+	A+	2.0	C	A	F	C	0.50	A		
[Lichen crustacé]	<i>Squamarina conrescens subsp. crav.</i>	A+	A+	2.0	R	A	F	C	0.50	A		
Verveine couchée	<i>Verbena supina</i>	A	B	1.8	1i	A	A	A	1.00	A	LR2	
Vespère des vignes	<i>Vesperus luridus</i>	B	A	1.8	V	A	F	E	0.50	A		
Noctuelle pluviophile	<i>Ulochlaena hirta</i>	B	A	1.8	R	B	F	E	0.33	A		
Agrion bleuâtre	<i>Coenagrion caerulescens</i>	C	A	1.5	R	C	F	C	0.33	A		
Menthe des cerfs	<i>Mentha cervina</i>	B	C	1.3	V	B	B	A	0.83	A	LR1	
Lézard ocellé	<i>Lacerta lepida</i>	D	A	1.3	R	C	A	C	0.67	A		NT
[Charançon]	<i>Pleurodirus aquisextanus</i>	B	C	1.3	R	B	F	E	0.33	A		
Gomphe similaire	<i>Gomphus simillimus</i>	D	B	1.0	C	C	F	D	0.17	A		
Stipe du Cap	<i>Stipa capensis</i>	C	D	0.8	R	C	C	B	0.54	A		
[Cicindèle]	<i>Myriochile melancholica</i>	C	D	0.8	V	A	F	E	0.50	A		
Sympétrum à corps déprimé	<i>Sympetrum depressiusculum</i>	D	C	0.8	C	B	F	D	0.33	A		
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	D	D	0.5	>1000i	C	A	C	0.67	A		
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>	D	D	0.5	V	B	F	C	0.50	A		LC
Herbe de Saint-Roch	<i>Pulicaria vulgaris</i>	D	D	0.5	R	B	F	B	0.38	A		
Linaire grecque	<i>Kickxia commutata</i>	D	D	0.5	R	C	F	E	0.33	A		
Salicaire à trois bractées	<i>Lythrum tribracteatum</i>	D	D	0.5	R	C	F	E	0.33	A	LR1	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	D	D	0.5	100i	C	F	C	0.33	B		LC (1996)
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	D	D	0.5	R	C	F	C	0.33	A		NT
Renoncule à feuilles d'ophioglosse	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	D	D	0.5	R	C	C	E	0.33	A		
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	D	D	0.5	150i	C	F	C	0.33	B		LC
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	D	D	0.5	C	C	F	D	0.17	A		NT

Tableau 48. Évaluation de la valeur patrimoniale des espèces animales et végétales (hors oiseaux).

**ANNEXE 2 : Décret no 2001-943 du 8 octobre 2001 portant création de la  
réserve naturelle des Coussouls de Crau**

**(Bouches-du-Rhône)**

**MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
ET DE L'ENVIRONNEMENT**

**Décret n° 2001-943 du 8 octobre 2001 portant  
création de la réserve naturelle des Coussouls  
de Crau (Bouches-du-Rhône)**

NOR : A7EN0190054D

Le Premier ministre,  
Sur le rapport du ministre de l'aménagement du territoire et  
de l'environnement.

Vu la directive 79/409/CEE modifiée du Conseil du 2 avril  
1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ;

Vu la directive 92/43/CEE modifiée du Conseil du 21 mai  
1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que  
de la faune et de la flore sauvages ;

Vu le code de l'environnement, notamment les  
articles L. 332-1 à L. 332-19 ;

Vu le code rural, notamment les articles R. 242-1  
à R. 242-25 ;

Vu le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ;  
Vu le décret n° 97-1204 du 19 décembre 1997, pris pour  
l'application à la ministre de l'aménagement du territoire et de  
l'environnement du 1° de l'article 2 du décret n° 97-34 du  
15 janvier 1997, relatif à la déconcentration des décisions admini-  
stratives individuelles ;

Vu l'arrêté du préfet des Bouches-du-Rhône en date du  
22 juillet 1998 prescrivant l'enquête publique ;

Vu le dossier de l'enquête publique, notamment le rapport et  
les conclusions du commissaire enquêteur en date du 27 octobre  
1998 ;

Vu le rapport de transmission et l'avis du préfet des Bouches-  
du-Rhône en date du 23 février 1999 ;

Vu l'avis des conseils municipaux des communes d'Arles du  
16 juillet 1999, Eyguières du 29 octobre 1998, Fos-sur-Mer du  
16 octobre 1998, Istres du 15 octobre 1998, Miramas du  
10 décembre 1998, Saint-Martin-de-Crau du 24 juin 1999,  
Salon-de-Provence du 21 octobre 1998 ;

Vu l'avis de la commission départementale des sites, perspec-  
tives et paysages des Bouches-du-Rhône siégeant en formation  
de protection de la nature en date du 12 mars 1999 ;

Vu les accords et avis des ministres intéressés ;  
Vu les avis du Conseil national de la protection de la nature  
en date du 19 février 1997 et du 25 mars 1999 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu.

Décrète :

CHAPITRE I<sup>er</sup>

**Création et délimitation de la réserve naturelle**

**Art. 1<sup>er</sup>.** - Sont classées en réserve naturelle, sous la déno-  
mination de « Réserve naturelle des Coussouls de Crau »  
(Bouches-du-Rhône), les parcelles cadastrales ci-dessous énumé-  
rées constituant deux zones distinctes :

- une zone A regroupant des terrains privés, des terrains de  
l'Etat et des terrains des collectivités territoriales ;
- une zone B regroupant des terrains affectés au ministère de  
la défense.

I. - Zone A

*Commune d'Arles*

Section IZ : parcelles n° 5 à 8, 10 à 22.  
Section KA : parcelles n° 3, 22, 25, 26, 29 à 32, 34, 24app,  
24c, 24d, 24epp.

Section KB : parcelles n° 4, 7 à 10, 25, 27, 15pp, 18a, 3pp.

*Commune d'Eyguières*

Section BX : parcelles n° 1, 2app.  
Section BY : parcelle n° 5.

*Commune de Fos-sur-Mer*

Section A1 : parcelles n° 3, 894, 2287, 2288, 2486, 2761,  
2762, 2860pp, 994pp.  
Section A2 : parcelles n° 8, 9, 2286, 2780pp.  
Section A1 : parcelles n° 1, 75, 76, 91, 105, 106, 102pp.

*Commune d'Istres*

Section B1 : parcelles n° 114, 115.  
Section B2 : parcelles n° 236, 2060, 2068, 2071, 2074.  
Section K1 : parcelles n° 661, 662.

*Commune de Saint-Martin-de-Crau*

Section B11 : parcelles n° 1420 à 1422, 1441, 1448, 1677,  
2120, 2374, 2377, 2378, 3957, 3960, 3979 à 3981, 3983, 4582,  
4868, 4869, 4876, 4878, 4880, 4956, 4960, 4989, 4991, 5002  
à 5010, 1444app, 4875pp, 4877pp, 4988pp.

Section B12 : parcelles n° 1496, 1497, 1495pp, 1498pp,  
1499pp, 1500pp, 1507pp.

Section C4 : parcelle n° 433pp.

Section C5 : parcelle n° 3521.

Section C7 : parcelles n° 657, 3501, 3502.

Section C8 : parcelle n° 675.

Section C9 : parcelles n° 703, 705 à 707, 710, 711, 862, 914,  
916, 4158, 4160, 4163, 4253 à 4256, 4267, 4268pp.

Section D5 : parcelles n° 301, 302, 306, 307, 432, 433, 565  
à 568, 291app, 291b, 291capp.

Section D6 : parcelle n° 368.

Section E1 : parcelles n° 1, 400.

Section E2 : parcelles n° 48, 49, 52, 53, 83 à 101.

Section E3 : parcelles n° 113 à 120, 122, 414, 415, 490 à 495,  
684, 687.

Section E4 : parcelles n° 155, 156, 194 à 197, 199 à 204, 207  
à 214, 217 à 222, 226 à 239, 426 à 430, 433, 434, 529 à 538,  
614, 618, 621, 681, 683, 945 à 947, 1011 à 1013, 1063, 1064.

Section E5 : parcelles n° 246 à 248, 250, 252 à 256, 487  
à 489, 1059 à 1062.

Section E6 : parcelles n° 277, 279, 287 à 295, 484 à 486.

Section E7 : parcelles n° 305, 307, 309, 310, 330, 331, 336  
à 350, 354, 357, 360, 574, 575, 635, 732, 804, 805, 812, 879  
à 881, 894, 900, 903, 907, 913, 915, 917, 921, 923, 952 à 934,  
936, 938, 940, 950, 1035 à 1042.

Section E8 : parcelles n° 373, 925, 929 à 931, 953, 954, 965,  
967, 969, 971, 1033, 1034, 384pp, 386pp.

*Commune de Salon-de-Provence*

Section DO : parcelles n° 8, 32a, 32b.  
Section DP : parcelles n° 100 à 102, 116, 119, 120, 219,  
108a.

Section DR : parcelles n° 1, 8, 2pp, 4app, 4b, 4capp, 4d, 4,  
7pp.

La superficie de la réserve en zone A est de 6 291 hectares  
88 ares 82 centiares.

II. - Zone B

*Commune d'Istres*

Section B2 : parcelles n° 234, 2058, 2062, 2067, 2070, 2073,  
2075.

*Commune de Miramas*

Section D8 : parcelle n° 175.

*Commune de Saint-Martin-de-Crau*

Section C8 : parcelle n° 674pp.

Section D6 : parcelles n° 369 à 374pp.

Section E1 : parcelles n° 2 à 6, 8 à 17, 399, 401 à 404, 18pp,  
19pp, 20pp.

Section E2 : parcelle n° 51.

Section E3 : parcelles n° 105, 107, 108, 111, 112, 413,  
106pp, 109pp 110pp, 412pp.

Section E5 : parcelle n° 243pp.

La superficie de la réserve en zone B est de 1 119 hectares  
58 ares 42 centiares.

La superficie totale de la réserve est de 7 411 hectares 47 ares  
24 centiares.

**Art. 2.** - Les parcelles qui se trouvent en zone B à la signa-  
ture du présent décret, et dont le ministère de la défense ne  
serait plus, par la suite, affectataire, seront alors soumises à la  
réglementation s'appliquant à la zone A.

Les parcelles qui se trouvent en zone A à la signature du  
présent décret, et dont le ministère de la défense deviendrait,  
par la suite, affectataire, seront alors soumises à la régle-  
mentation s'appliquant à la zone B.

Le périmètre de la réserve et les parcelles et emprises men-  
tionnées à l'article 1<sup>er</sup> figurent sur la carte IGN et les plans  
cadastraux annexés au présent décret.

Ces pièces peuvent être consultées à la préfecture des  
Bouches-du-Rhône.

La désignation cadastrale complète de chaque parcelle avec  
sa superficie est annexée au présent décret.

CHAPITRE II

**Gestion de la réserve naturelle**

**Art. 3. - I.** - Pour ce qui concerne la zone A, le préfet,  
après avoir demandé l'avis des communes d'Arles, Eyguières,  
Fos-sur-Mer, Istres, Miramas, Saint-Martin-de-Crau, Salon-de-  
Provence et celui du comité consultatif prévu à l'article 5,  
confie par voie de convention la gestion de la réserve aux pro-  
priétaires des terrains classés, à une association régie par la loi  
du 1<sup>er</sup> juillet 1901, à une fondation, à une collectivité territoriale  
ou à un établissement public.

Pour assurer la conservation du patrimoine naturel et de la  
biodiversité de la réserve, l'organisme gestionnaire conçoit et  
met en œuvre un plan de gestion écologique de la réserve qui  
s'appuie sur une évaluation scientifique du patrimoine naturel et  
de son évolution.

Le premier plan de gestion est soumis par le préfet, après  
avis du comité consultatif, à l'agrément du ministre chargé de la  
protection de la nature. Ce plan de gestion est agréé par le  
ministre après avis du Conseil national de la protection de la  
nature. Le préfet veille à sa mise en œuvre par le gestionnaire.

Les plans de gestion suivants sont approuvés par le préfet,  
après avis du comité consultatif. Toutefois, le préfet peut, si des  
modifications d'objectifs le justifient, solliciter à nouveau  
l'agrément du ministre.

II. - En ce qui concerne la zone B, le ministre de la défense  
en organise la gestion.

Le plan de gestion est élaboré sous le contrôle de l'autorité  
militaire compétente qui informe le préfet des dispositions  
prises.

Le premier plan de gestion est soumis à l'agrément du  
ministre de la défense et du ministre chargé de la protection de  
la nature après avis du comité consultatif et du Conseil national  
de la protection de la nature.

Les plans de gestion suivants sont soumis à l'agrément de  
l'autorité militaire compétente après avis du comité consultatif.

Une convention peut être conclue entre l'autorité militaire  
compétente, le préfet et le ou les gestionnaires désignés pour la  
zone A afin de rendre cohérentes les actions menées dans la  
zone B avec celles menées dans la zone A.

Sur les terrains de la zone A, l'autorité militaire ne conduit  
que des actions compatibles avec les objectifs de la réserve. A  
cet effet, un protocole peut être établi, en tant que de besoin,  
entre le préfet et l'autorité militaire compétente pour fixer les  
conditions de gestion des terrains sur lesquels s'exerceraient des  
activités militaires.

**Art. 4.** - Sur les terrains de la zone B, l'autorité militaire  
prend en compte les objectifs généraux de protection de la  
réserve sans toutefois que la création de celle-ci fasse obstacle à  
la poursuite d'activités militaires existantes ou à la mise en  
œuvre d'activités nouvelles que l'autorité militaire considérerait  
comme prioritaires.

L'autorité militaire compétente peut déléguer la gestion éco-  
logique des espaces qui lui sont affectés à l'organisme désigné  
comme gestionnaire de la zone A de la réserve.

**Art. 5.** - Il est créé un comité consultatif de la réserve pré-  
sident par le préfet ou son représentant.

La composition de ce comité est fixée par arrêté du préfet. Il  
comprend :

- 1° Des représentants des collectivités territoriales concernées,  
de propriétaires et d'usagers ;
- 2° Des représentants d'administrations et d'établissements  
publics intéressés ;
- 3° Des personnalités scientifiques qualifiées et des représen-  
tants d'associations de protection de la nature.

Les membres du comité sont nommés pour une durée de trois  
ans. Leur mandat peut être renouvelé. Les membres du comité  
décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat,  
cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été  
désignés doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des  
nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normale-  
ment pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le comité se réunit au moins une fois par an sur convocation  
du président. Il peut déléguer l'examen d'une question par-  
ticulière à une formation restreinte.

**Art. 6.** - Le comité consultatif donne son avis sur le fonc-  
tionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions  
d'application des mesures prévues au présent décret.

Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve.

Il peut faire procéder à des études scientifiques et recueillir  
tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection et  
l'amélioration du milieu naturel de la réserve. Si les études  
concernent la zone B, l'accord de l'autorité militaire compétente  
est nécessaire préalablement à leur réalisation.

CHAPITRE III

**Réglementation de la réserve naturelle en zone A**

**Art. 7.** - Les activités pastorales ovines, indispensables à la  
conservation des écosystèmes spécifiques de la Crau et à la pré-  
sence des espèces caractéristiques, s'exercent conformément aux  
usages en vigueur.

Le préfet peut autoriser ponctuellement, après avis du comité  
consultatif, les autres activités d'élevage.

**Art. 8.** - L'épierreage du sol, la destruction des tas de cail-  
loux, le défrichement, la mise en culture sont interdits.

**Art. 9.** - Les cultures non irriguées de graminées ou de  
légumineuses dénommées localement « herbes de printemps »,  
liées directement aux pratiques pastorales et ne nécessitant  
qu'un travail superficiel du sol n'atteignant pas le poudingue :

1. Peuvent s'exercer conformément aux pratiques en vigueur  
sur les zones de culture des parcelles cadastrales énumérées ci-  
dessous, zones dont la délimitation figure sur les plans cadas-  
traux annexés au présent décret :

*Commune d'Arles*

Section IZ : parcelles n° 5bpp (angle sud), 17bpp (partie sud-  
ouest).

*Commune de Saint-Martin-de-Crau*

Section C4 : parcelle n° 433pp (totalité).  
Section C7 : parcelle n° 3501pp (partie nord).  
Section C9 : parcelles n° 4254 (totalité), 4255pp (partie  
nord), 4256pp (partie est).

Section E2 : parcelles n° 95pp (partie ouest), 96pp (partie ouest), 97pp (partie ouest), 98pp (partie nord).

Section E3 : parcelles n° 113pp (partie est), 114pp (partie nord-est).

Section E4 : parcelle n° 614 (totalité).

2. Peuvent être autorisées par le préfet, après avis du comité consultatif, en dehors des milieux steppiques non dégradés constitués par l'alliance « thero-brachypodium », dès lors qu'elles participent à la fois :

– à la cohérence de la gestion écologique et en particulier à la réhabilitation de milieux ponctuellement modifiés tels que ronciers et anciennes cultures, conformément au plan de gestion approuvé de la réserve naturelle ;

– à la cohérence du système d'élevage de l'exploitant.

Le préfet peut, après avis du comité consultatif, réglementer les modalités culturales dans les zones de culture définies ci-dessus.

**Art. 10.** – Les cultures de graminées ou de légumineuses à l'irrigation gravitaire :

1. Peuvent s'exercer conformément aux pratiques en vigueur sur les zones de culture des parcelles cadastrales énumérées ci-dessous, zone dont la délimitation figure sur les plans cadastraux annexés au présent décret :

#### Commune de Salon-de-Provence

Section DR : parcelles n° 4app, 4e.

2. Peuvent être autorisées, en application de l'article L. 332-9 du code de l'environnement, sur les parcelles ayant disposé d'un réseau d'irrigation gravitaire.

Le préfet peut, après avis du comité consultatif, réglementer les modalités culturales dans les zones de culture définies ci-dessus.

**Art. 11.** – Il est interdit :

1° D'introduire dans la réserve des animaux d'espèces non domestiques, quel que soit leur état de développement, sauf autorisation délivrée par le préfet après avis du Conseil national de la protection de la nature ;

2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux animaux d'espèces non domestiques ainsi qu'à leurs œufs, couvées, portées ou nids ou de les emporter hors de la réserve, sous réserve de l'exercice de la chasse et de la pêche ou sauf autorisation délivrée à des fins scientifiques par le préfet après consultation du comité consultatif ;

3° De troubler ou de déranger les animaux d'espèces non domestiques, par quelque moyen que ce soit, sous réserve de l'exercice de la chasse et de la pêche ou sauf autorisations délivrées à des fins scientifiques par le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 12.** – Il est interdit, sous réserve de l'exercice des activités pastorales et agricoles autorisées aux articles 7, 9 et 10 :

1° D'introduire dans la réserve tous végétaux, sous quelque forme que ce soit, sauf autorisation délivrée par le préfet après avis du Conseil national de la protection de la nature ;

2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux végétaux non cultivés ou de les emporter hors de la réserve sauf à des fins d'entretien de la réserve, ou sous réserve d'autorisations délivrées à des fins scientifiques par le préfet après avis du comité consultatif.

Toutefois, le ramassage des champignons à des fins de consommation familiale est autorisé, sous réserve des droits des propriétaires et compte tenu des usages en vigueur, mais peut être réglementé par le préfet après avis du comité consultatif en cas de nécessité.

**Art. 13.** – Le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation de populations d'animaux ou de végétaux surabondants dans la réserve.

**Art. 14.** – La chasse et la pêche s'exercent conformément à la réglementation en vigueur.

Toutefois, le comité consultatif peut être appelé à donner son avis sur la gestion cynégétique et piscicole du territoire concerné. Le préfet peut, au vu de cet avis, fixer une réglementation spécifique de la chasse et de la pêche dans certaines zones. En particulier, la chasse peut être interdite dans certains secteurs, notamment dans les zones d'hivernage de l'avifaune.

**Art. 15.** – Il est interdit :

1° D'abandonner, de déposer, de jeter ou d'utiliser tout produit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore. L'utilisation des engrais sur les parcelles cultivées est conforme à une charte de bon usage ou, à défaut, peut être réglementée par le préfet après avis du comité consultatif ;

2° D'abandonner, de déposer ou de jeter des déchets en dehors des lieux spécialement prévus à cet effet ;

3° De troubler la tranquillité des lieux par toute perturbation sonore sous réserve de l'exercice des activités autorisées par le présent décret ;

4° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu sauf à des fins de gestion de la réserve après autorisation délivrée par le préfet après avis du comité consultatif ;

5° De faire des inscriptions autres que celles qui sont nécessaires à l'information du public ou aux délimitations foncières.

**Art. 16.** – Sous réserve de l'application de l'article L. 332-9 du code de l'environnement, toutes constructions et travaux publics ou privés ainsi que toute activité de recherche ou d'exploitation minière sont interdites dans la réserve.

Le préfet peut toutefois autoriser, après avis du comité consultatif :

1° Les travaux nécessaires à l'entretien des chemins, des bâtiments, des bergeries et des équipements pastoraux ainsi que les travaux nécessaires à l'entretien de la réserve ;

2° Les travaux de gestion, d'entretien et de réhabilitation des canaux conformément au cahier des charges hydraulique fixant les objectifs et les modalités de l'entretien hydraulique arrêté par le préfet après avis du comité consultatif ;

3° Les travaux d'entretien des installations existantes, notamment les lignes électriques et téléphoniques, les captages d'eau et leurs annexes, les canalisations souterraines et leurs annexes ;

4° Les travaux d'entretien des terrains affectés aux activités aéronautiques.

Cependant, en cas d'urgence motivée par des raisons de sécurité ou la nécessité d'assurer la continuité d'alimentation par les réseaux de transport de gaz ou d'électricité, les travaux mentionnés aux 2°, 3° et 4° ci-dessus peuvent être réalisés sans autorisation préalable, le gestionnaire en étant informé dans un délai d'un jour ouvrable.

**Art. 17.** – Toutes activités industrielles ou commerciales sont interdites à l'exception des activités commerciales liées à la gestion, à l'animation et à la découverte de la réserve naturelle qui peuvent être autorisées par le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 18.** – La circulation et le stationnement des personnes, notamment lors de la pratique d'activités touristiques de découverte et de sensibilisation, peuvent être réglementés par le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 19.** – Les manifestations sportives au sol et le modélisme sous toutes ses formes sont interdits.

L'aérodrome de Salon-Eyguières est autorisé à accueillir des manifestations sportives aériennes et les activités d'aéromodélisme.

**Art. 20.** – Il est interdit d'introduire dans la réserve des chiens, même tenus en laisse, à l'exception de ceux :

1° Qui sont utilisés pour la conduite et la garde des troupeaux pour les besoins pastoraux ;

2° Qui participent à des missions de police, de recherche ou de sauvetage ou à l'exercice d'activités militaires ;

3° Qui sont sous circulation contrôlée dans les zones de chasse et en période d'ouverture de la chasse.

**Art. 21.** – La circulation et le stationnement des véhicules à moteur sont limités aux voies ouvertes à la circulation publique.

Toutefois, cette limitation n'est pas applicable aux véhicules :

1° Utilisés pour l'entretien et la surveillance de la réserve ;

2° Utilisés par les propriétaires, résidents et ayants droit sur les accès existants à la date du présent décret ;

3° Utilisés pour les activités pastorales y compris ceux utilisés par les techniciens chargés du pastoralisme ;

4° Utilisés pour les activités aéronautiques et d'aéromodélisme dans le périmètre de l'aérodrome de Salon-Eyguières ;

5° Utilisés lors d'opérations de police, de secours ou de sauvetage ;

6° Utilisés par les services publics dans l'exercice de leur mission ;

7° Utilisés pour l'entretien des canaux et des installations existantes : lignes électriques, téléphoniques, canalisations souterraines et leurs annexes, bergeries et leurs annexes... ;

8° Utilisés pour les activités militaires ;

9° Dont l'usage est autorisé par le préfet, après avis du comité consultatif, pour la circulation et le stationnement sur les voies non ouvertes à la circulation publique, coussouls exclus.

**Art. 22.** – Le bivouac ainsi que le campement sous une tente, dans un véhicule ou dans tout autre abri, sont interdits en dehors des nécessités liées aux activités pastorales.

## CHAPITRE IV

### Réglementation de la réserve naturelle en zone B

**Art. 23.** – Sous réserve de l'exercice des activités militaires, l'épierreage du sol, la destruction des tas de cailloux, le défrichage et la mise en culture sont interdits.

**Art. 24.** – Il est interdit, sous réserve de l'exercice des activités militaires :

1° D'introduire dans la réserve des animaux d'espèces non domestiques, quel que soit leur état de développement, sauf autorisations délivrées conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet, après avis du Conseil national de la protection de la nature ;

2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux animaux d'espèces non domestiques ainsi qu'à leurs œufs, couvées, portées ou nids ou de les emporter hors de la réserve sauf autorisations délivrées à des fins scientifiques conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet après avis du comité consultatif ;

3° De troubler ou de déranger les animaux par quelque moyen que ce soit, sauf autorisations délivrées à des fins scientifiques conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 25.** – Il est interdit, sous réserve de l'exercice des activités militaires et des nécessités liées aux activités pastorales :

1° D'introduire dans la réserve tous végétaux, sous quelque forme que ce soit, sauf autorisations délivrées conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet après avis du Conseil national de la protection de la nature ;

2° De porter atteinte, de quelque manière que ce soit, aux végétaux non cultivés ou de les emporter hors de la réserve sauf à des fins d'entretien ou sous réserve d'autorisations délivrées à des fins scientifiques conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 26.** – Il est interdit, sous réserve de l'exercice des activités militaires :

1° D'abandonner, de déposer, de jeter ou d'utiliser tout produit de nature à nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol ou du site ou à l'intégrité de la faune et de la flore ;

2° D'abandonner, de déposer ou de jeter des déchets ;

3° De porter atteinte au milieu naturel en utilisant du feu sauf à des fins de gestion de la réserve après autorisations délivrées conjointement par l'autorité militaire compétente et le préfet après avis du comité consultatif.

**Art. 27.** – La circulation et le stationnement des véhicules à moteur, à l'exception de ceux relevant du ministère de la défense, sont limités aux voies ouvertes à la circulation publique.

Toutefois, cette limitation n'est pas applicable aux véhicules :

1° Utilisés pour les activités pastorales, pour l'entretien et la surveillance de la réserve, sous réserve de l'accord préalable de l'autorité militaire compétente ;

2° Utilisés par les ayants droit sur les accès existants à la date du présent décret ;

3° Utilisés lors d'opérations de police, de secours ou de sauvetage ;

4° Utilisés par les services publics dans l'exercice de leur fonction ;

5° Dont l'usage est autorisé par l'autorité militaire compétente.

**Art. 28.** – L'autorité militaire compétente conjointement avec le préfet peut prendre, après avis du comité consultatif, toutes mesures en vue d'assurer la conservation d'espèces animales ou végétales ou la limitation de populations d'animaux ou de végétaux surabondants dans la réserve.

**Art. 29.** – Par dérogation à l'article R. 242-21 du code rural, l'autorisation de modification de l'état ou de l'aspect de la réserve est accordée par le ministre chargé de la défense sur la base d'un dossier constitué conformément aux dispositions de l'article R. 242-19 du code rural.

Le préfet, à la demande de l'autorité militaire, soumet le dossier à l'avis du comité consultatif, puis aux consultations prévues à l'article R. 242-20 du code rural.

Le préfet transmet ensuite l'ensemble de ces avis à l'autorité militaire qui les adresse au ministre de la défense. Celui-ci saisit, alors, le ministre chargé de la protection de la nature, qui transmet son avis au ministre de la défense après consultation du Conseil national de la protection de la nature.

Les travaux d'entretien sont autorisés par l'autorité militaire compétente après simple avis du comité consultatif.

Les dispositions du présent article ne s'appliquent pas aux travaux couverts par le secret de la défense nationale.

## CHAPITRE V

### Dispositions communes aux deux zones

**Art. 30.** – La circulation aérienne s'exerce conformément à la réglementation en vigueur.

Afin de minimiser l'impact sur l'avifaune des survols à basse hauteur de la réserve, en période et sur les sites d'hivernage :

1. Un code de bonne conduite est signé, après avis du comité consultatif, entre le préfet et les représentants des usagers de l'aérodrome de Salon-Eyguières, y compris ceux de l'aéromodélisme ;

2. Les autorisations préfectorales relatives aux manifestations aériennes comportent des dispositions spécifiques en tant que de besoin.

Pour la circulation aérienne de l'aérodrome d'Istres, les autorités compétentes prennent en compte, chacune en ce qui la concerne, les objectifs généraux de protection de l'avifaune caractéristique de la réserve naturelle, sans toutefois que cette prise en compte fasse obstacle à la poursuite d'activités aériennes existantes ou à la mise en œuvre d'activités nouvelles que ces activités considèrent comme nécessaires.

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables :

– aux circulations d'aérodrome sur les aéroports d'Istres et de Salon-Eyguières ;

– aux opérations de police, de secours ou de sauvetage.

Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux aéronefs d'Etat, aux aéronefs en essais ou en homologation. Les modalités de réalisation des essais ou des vols d'homologation pourront faire l'objet de protocoles entre les responsables des essais ou vols et le préfet.

**Art. 31.** – Le ministre de la défense et le ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 8 octobre 2001.

LIONEL JOSPIN

Par le Premier ministre :

Le ministre de l'aménagement du territoire  
et de l'environnement,

YVES COCHET

Le ministre de la défense,  
ALAIN RICHARD

## Annexes au décret de classement de la réserve naturelle des Coussouls de Crau

## ANNEXE I

## LISTE PARCELLAIRE COMPLÈTE

Sont classées en réserve naturelle les parcelles cadastrales suivantes :

## Zone A

COMMUNE	SECTION-FEUILLE	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE
Arles.....	IZ	5	Negryes	57 ha 53 a 13 ca
Arles.....	IZ	6	Negryes	28 ha 44 a 38 ca
Arles.....	IZ	7	Negryes	26 ha 76 a 88 ca
Arles.....	IZ	8	Negryes	04 ha 26 a 25 ca
Arles.....	IZ	10	Negreyron	16 ha 85 a 58 ca
Arles.....	IZ	11	Negreyron	15 ha 34 a 84 ca
Arles.....	IZ	12	Negreyron	16 ha 70 a 66 ca
Arles.....	IZ	13	Negreyron	20 ha 27 a 87 ca
Arles.....	IZ	14	Negreyron	19 ha 49 a 31 ca
Arles.....	IZ	15	Negreyron	78 ha 68 a 19 ca
Arles.....	IZ	16	Negryes	29 ha 62 a 25 ca
Arles.....	IZ	17	Negryes	39 ha 42 a 12 ca
Arles.....	IZ	18	Collongue	25 ha 04 a 06 ca
Arles.....	IZ	19	Collongue	25 ha 04 a 06 ca
Arles.....	IZ	20	Collongue	25 ha 04 a 06 ca
Arles.....	IZ	21	Collongue	25 ha 04 a 07 ca
Arles.....	IZ	22	La Grosse Sud	120 ha 23 a 91 ca
Somme IZ.....				573 ha 81 a 42 ca
Arles.....	KA	3	Généraux	30 ha 96 a 25 ca
Arles.....	KA	22	Généraux	39 ha 81 a 04 ca
Arles.....	KA	25	Généraux	00 ha 33 a 20 ca
Arles.....	KA	26	Généraux	98 ha 58 a 67 ca
Arles.....	KA	29	Généraux	00 ha 48 a 08 ca
Arles.....	KA	30	Généraux	00 ha 11 a 80 ca
Arles.....	KA	31	Généraux	00 ha 55 a 06 ca
Arles.....	KA	32	Cabanon Rouge	15 ha 89 a 75 ca
Arles.....	KA	34	Cabanon Rouge	254 ha 71 a 01 ca
Arles.....	KA	24app	Tenque	19 ha 45 a 00 ca
Arles.....	KA	24c	Tenque	00 ha 28 a 10 ca
Arles.....	KA	24d	Tenque	00 ha 31 a 20 ca
Arles.....	KA	24epp	Tenque	94 ha 49 a 12 ca
Somme KA.....				555 ha 96 a 28 ca
Arles.....	KB	4	Coucou	88 ha 38 a 13 ca
Arles.....	KB	7	Retour des Aires	01 ha 68 a 40 ca
Arles.....	KB	8	Coucou	00 ha 93 a 06 ca
Arles.....	KB	9	Coucou	23 ha 57 a 11 ca
Arles.....	KB	10	Pissarotte	131 ha 96 a 25 ca
Arles.....	KB	25	Retour des Aires	99 ha 95 a 50 ca
Arles.....	KB	27	Retour des Aires	95 ha 37 a 51 ca
Arles.....	KB	15pp	Pissarotte	61 ha 68 a 45 ca
Arles.....	KB	16a	Coucou	06 ha 58 a 12 ca
Arles.....	KB	3pp	Coucou	45 ha 73 a 30 ca
Somme KB.....				555 ha 85 a 83 ca
Eyguières.....	BX	1	La Jasse Est	27 ha 50 a 10 ca
Eyguières.....	BX	2app	La Jasse Est	86 ha 42 a 00 ca
Somme BX.....				113 ha 92 a 10 ca
Eyguières.....	BY	5	La Jasse	17 ha 78 a 00 ca
Somme BY.....				17 ha 78 a 00 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	3	Ventillon	01 ha 35 a 76 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	894	Ventillon	05 ha 00 a 00 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2287	Ventillon	30 ha 59 a 29 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2288	Ventillon	45 ha 52 a 24 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2486	Ventillon	01 ha 58 a 50 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2761	Ventillon	03 ha 22 a 29 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2762	Ventillon	49 ha 54 a 99 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	2865pp	Ventillon	22 ha 14 a 50 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	994pp	Ventillon	36 ha 77 a 00 ca
Somme A1.....				195 ha 74 a 57 ca

COMMUNE	SECTION-FEUILLE	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE
Fos-sur-Mer.....	A2	8	Ventillon	00 ha 00 a 64 ca
Fos-sur-Mer.....	A2	9	Ventillon	00 ha 00 a 48 ca
Fos-sur-Mer.....	A2	2285	Ventillon	93 ha 09 a 26 ca
Fos-sur-Mer.....	A2	2780pp	Ventillon	119 ha 58 a 29 ca
Somme A2.....				212 ha 68 a 67 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	1	Ventillon	33 ha 84 a 33 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	75	Ventillon	00 ha 04 a 52 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	76	Ventillon	20 ha 25 a 25 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	91	Ventillon	80 ha 57 a 56 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	105	Ventillon	11 ha 08 a 75 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	106	Ventillon	07 ha 91 a 42 ca
Fos-sur-Mer.....	A1	102pp	Ventillon	176 ha 72 a 03 ca
Somme A1.....				270 ha 73 a 86 ca
Istres.....	B1	114	Luquier	12 ha 76 a 70 ca
Istres.....	B1	115	Luquier	06 ha 69 a 56 ca
Somme B1.....				19 ha 46 a 26 ca
Istres.....	B2	236	Calissane	00 ha 14 a 05 ca
Istres.....	B2	2060	Calissane	63 ha 46 a 76 ca
Istres.....	B2	2068	Calissane	21 ha 60 a 96 ca
Istres.....	B2	2071	Calissane	00 ha 44 a 93 ca
Istres.....	B2	2074	Calissane	00 ha 79 a 23 ca
Somme B2.....				86 ha 65 a 95 ca
Istres.....	K1	661	Brune d'Istres	43 ha 42 a 97 ca
Istres.....	K1	662	Brune d'Istres	02 ha 13 a 59 ca
Somme K1.....				45 ha 56 a 56 ca
Saint-Martin.....	B11	1420	Carougnade	01 ha 20 a 00 ca
Saint-Martin.....	B11	1421	Carougnade	00 ha 40 a 80 ca
Saint-Martin.....	B11	1422	Carougnade	00 ha 63 a 45 ca
Saint-Martin.....	B11	1441	Carougnade	09 ha 96 a 35 ca
Saint-Martin.....	B11	1448	Carougnade	00 ha 08 a 60 ca
Saint-Martin.....	B11	1677	Carougnade	21 ha 27 a 65 ca
Saint-Martin.....	B11	2120	Carougnade	00 ha 04 a 32 ca
Saint-Martin.....	B11	2374	Carougnade	01 ha 20 a 33 ca
Saint-Martin.....	B11	2377	Carougnade	00 ha 56 a 74 ca
Saint-Martin.....	B11	2378	Carougnade	19 ha 42 a 30 ca
Saint-Martin.....	B11	3957	Carougnade	00 ha 01 a 65 ca
Saint-Martin.....	B11	3960	Carougnade	00 ha 06 a 20 ca
Saint-Martin.....	B11	3979	Samatane	00 ha 24 a 30 ca
Saint-Martin.....	B11	3980	Carougnade	00 ha 19 a 25 ca
Saint-Martin.....	B11	3981	Carougnade	00 ha 09 a 22 ca
Saint-Martin.....	B11	3983	Carougnade	00 ha 47 a 74 ca
Saint-Martin.....	B11	4582	Carougnade	28 ha 07 a 00 ca
Saint-Martin.....	B11	4868	Carougnade	00 ha 02 a 50 ca
Saint-Martin.....	B11	4869	Carougnade	02 ha 40 a 50 ca
Saint-Martin.....	B11	4876	Carougnade	00 ha 08 a 14 ca
Saint-Martin.....	B11	4878	Carougnade	00 ha 03 a 77 ca
Saint-Martin.....	B11	4880	Carougnade	00 ha 02 a 62 ca
Saint-Martin.....	B11	4956	Samatane	03 ha 09 a 22 ca
Saint-Martin.....	B11	4960	Carougnade	06 ha 26 a 29 ca
Saint-Martin.....	B11	4989	Carougnade	50 ha 37 a 02 ca
Saint-Martin.....	B11	4991	Carougnade	00 ha 45 a 25 ca
Saint-Martin.....	B11	5002	Carougnade	00 ha 17 a 19 ca
Saint-Martin.....	B11	5003	Carougnade	00 ha 66 a 27 ca
Saint-Martin.....	B11	5004	Carougnade	00 ha 35 a 17 ca
Saint-Martin.....	B11	5005	Carougnade	48 ha 54 a 52 ca
Saint-Martin.....	B11	5006	Carougnade	45 ha 00 a 28 ca
Saint-Martin.....	B11	5007	Carougnade	00 ha 77 a 83 ca
Saint-Martin.....	B11	5008	Carougnade	03 ha 82 a 99 ca
Saint-Martin.....	B11	5009	Carougnade	35 ha 34 a 96 ca
Saint-Martin.....	B11	5010	Carougnade	100 ha 95 a 23 ca
Saint-Martin.....	B11	1444app	Carougnade	01 ha 53 a 00 ca
Saint-Martin.....	B11	4875pp	Carougnade	00 ha 38 a 83 ca
Saint-Martin.....	B11	4877pp	Carougnade	01 ha 59 a 41 ca
Saint-Martin.....	B11	4988pp	Carougnade	02 ha 95 a 00 ca
Somme B11.....				390 ha 61 a 91 ca

COMMUNE	SECTION-FEUILLE	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE
Saint-Martin	B12	1496	Grand Brays	02 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	B12	1497	Grand Brays	02 ha 27 a 20 ca
Saint-Martin	B12	1495pp	Grand Brays	89 ha 06 a 00 ca
Saint-Martin	B12	1498pp	Grand Brays	01 ha 18 a 00 ca
Saint-Martin	B12	1499pp	Grand Brays	00 ha 11 a 80 ca
Saint-Martin	B12	1500pp	Grand Brays	00 ha 58 a 96 ca
Saint-Martin	B12	1507pp	Grand Brays	00 ha 32 a 50 ca
Somme B12				95 ha 70 a 46 ca
Saint-Martin	C4	433pp	Poulagères	02 ha 75 a 10 ca
Somme C4				02 ha 75 a 10 ca
Saint-Martin	C5	3521	Terrusse	108 ha 78 a 20 ca
Somme C5				108 ha 78 a 20 ca
Saint-Martin	C7	657	Poulagères	00 ha 44 a 80 ca
Saint-Martin	C7	3501	Poulagères	63 ha 37 a 71 ca
Saint-Martin	C7	3502	Poulagères	39 ha 00 a 00 ca
Somme C7				93 ha 62 a 51 ca
Saint-Martin	C8	675	Piste du Vallon	19 ha 60 a 00 ca
Somme C8				19 ha 60 a 00 ca
Saint-Martin	C9	703	Luquier	00 ha 69 a 93 ca
Saint-Martin	C9	705	Luquier	02 ha 67 a 93 ca
Saint-Martin	C9	706	Luquier	12 ha 67 a 20 ca
Saint-Martin	C9	707	Luquier	05 ha 97 a 60 ca
Saint-Martin	C9	710	Luquier	35 ha 49 a 60 ca
Saint-Martin	C9	711	Luquier	78 ha 31 a 22 ca
Saint-Martin	C9	862	Luquier	00 ha 00 a 07 ca
Saint-Martin	C9	914	Luquier	00 ha 15 a 46 ca
Saint-Martin	C9	916	Luquier	00 ha 21 a 52 ca
Saint-Martin	C9	4158	Luquier	27 ha 12 a 61 ca
Saint-Martin	C9	4160	Luquier	01 ha 60 a 98 ca
Saint-Martin	C9	4163	Luquier	27 ha 89 a 41 ca
Saint-Martin	C9	4253	Luquier	30 ha 21 a 35 ca
Saint-Martin	C9	4254	Luquier	04 ha 25 a 10 ca
Saint-Martin	C9	4255	Luquier	125 ha 05 a 65 ca
Saint-Martin	C9	4256	Luquier	118 ha 07 a 39 ca
Saint-Martin	C9	4267	Luquier	00 ha 47 a 20 ca
Saint-Martin	C9	4268pp	Luquier	00 ha 64 a 25 ca
Somme C9				471 ha 54 a 49 ca
Saint-Martin	D5	301	Les Aulnes	20 ha 67 a 85 ca
Saint-Martin	D5	302	Les Aulnes	00 ha 08 a 64 ca
Saint-Martin	D5	306	Les Aulnes	01 ha 35 a 27 ca
Saint-Martin	D5	307	Les Aulnes	09 ha 15 a 20 ca
Saint-Martin	D5	432	Les Aulnes	00 ha 02 a 65 ca
Saint-Martin	D5	433	Les Aulnes	00 ha 03 a 80 ca
Saint-Martin	D5	565	Les Aulnes	00 ha 72 a 28 ca
Saint-Martin	D5	566	Les Aulnes	00 ha 15 a 42 ca
Saint-Martin	D5	567	Les Aulnes	02 ha 16 a 60 ca
Saint-Martin	D5	568	Les Aulnes	01 ha 07 a 80 ca
Saint-Martin	D5	291app	Les Aulnes	05 ha 62 a 00 ca
Saint-Martin	D5	291b	Les Aulnes	36 ha 94 a 45 ca
Saint-Martin	D5	291c	Les Aulnes	03 ha 07 a 00 ca
Somme D5				81 ha 08 a 96 ca
Saint-Martin	D6	398	Baussenq	04 ha 45 a 60 ca
Somme D6				04 ha 45 a 60 ca
Saint-Martin	E1	1	Baussenq	00 ha 56 a 92 ca
Saint-Martin	E1	400	Baussenq	03 ha 42 a 00 ca
Somme E1				03 ha 98 a 92 ca
Saint-Martin	E2	48	Baussenq	00 ha 53 a 60 ca
Saint-Martin	E2	49	Baussenq	00 ha 12 a 00 ca
Saint-Martin	E2	52	Baussenq	00 ha 14 a 00 ca

COMMUNE	SECTION-FEUILLE	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE
Saint-Martin	E2	53	Baussenq	16 ha 75 a 20 ca
Saint-Martin	E2	53	Petit Carton	16 ha 67 a 20 ca
Saint-Martin	E2	84	Petit Carton	03 ha 96 a 10 ca
Saint-Martin	E2	85	Petit Carton	08 ha 26 a 40 ca
Saint-Martin	E2	86	Petit Carton	00 ha 11 a 10 ca
Saint-Martin	E2	87	Petit Carton	00 ha 08 a 95 ca
Saint-Martin	E2	88	Petit Carton	16 ha 93 a 00 ca
Saint-Martin	E2	89	Petit Carton	04 ha 75 a 20 ca
Saint-Martin	E2	90	Petit Carton	14 ha 27 a 20 ca
Saint-Martin	E2	91	Petit Carton	42 ha 09 a 30 ca
Saint-Martin	E2	92	Petit Carton	06 ha 19 a 40 ca
Saint-Martin	E2	93	Petit Carton	01 ha 47 a 00 ca
Saint-Martin	E2	94	Petit Carton	01 ha 40 a 00 ca
Saint-Martin	E2	95	Petit Carton	09 ha 89 a 60 ca
Saint-Martin	E2	96	Petit Carton	12 ha 52 a 80 ca
Saint-Martin	E2	97	Petit Carton	12 ha 80 a 00 ca
Saint-Martin	E2	98	Petit Carton	17 ha 23 a 10 ca
Saint-Martin	E2	99	Grand Carton	01 ha 87 a 45 ca
Saint-Martin	E2	100	Grand Carton	28 ha 98 a 30 ca
Saint-Martin	E2	101	Grand Carton	05 ha 89 a 60 ca
Saint-Martin	E2	406	Petit Carton	06 ha 59 a 00 ca
Saint-Martin	E2	408	Petit Carton	12 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	E2	409	Petit Carton	00 ha 56 a 00 ca
Saint-Martin	E2	410	Petit Carton	00 ha 30 a 60 ca
Saint-Martin	E2	411	Petit Carton	00 ha 20 a 80 ca
Saint-Martin	E2	679	Petit Carton	00 ha 02 a 13 ca
Saint-Martin	E2	680	Grand Carton	00 ha 02 a 81 ca
Saint-Martin	E2	80pp	Petit Carton	00 ha 08 a 00 ca
Saint-Martin	E2	81pp	Petit Carton	00 ha 65 a 00 ca
Saint-Martin	E2	82pp	Petit Carton	00 ha 84 a 00 ca
Somme E2				244 ha 40 a 84 ca
Saint-Martin	E3	113	Petit Carton	13 ha 09 a 80 ca
Saint-Martin	E3	114	Petit Carton	15 ha 93 a 00 ca
Saint-Martin	E3	115	Petit Carton	02 ha 23 a 00 ca
Saint-Martin	E3	116	Grand Carton	11 ha 55 a 66 ca
Saint-Martin	E3	117	Grand Carton	37 ha 91 a 30 ca
Saint-Martin	E3	118	Grand Carton	11 ha 12 a 80 ca
Saint-Martin	E3	119	Grand Carton	15 ha 32 a 80 ca
Saint-Martin	E3	120	Grand Carton	35 ha 65 a 40 ca
Saint-Martin	E3	122	Grand Carton	00 ha 16 a 70 ca
Saint-Martin	E3	414	Petit Carton	00 ha 95 a 40 ca
Saint-Martin	E3	415	Petit Carton	06 ha 45 a 00 ca
Saint-Martin	E3	490	Grand Carton	16 ha 43 a 73 ca
Saint-Martin	E3	491	Grand Carton	02 ha 07 a 46 ca
Saint-Martin	E3	492	Grand Carton	17 ha 87 a 21 ca
Saint-Martin	E3	493	Grand Carton	02 ha 56 a 88 ca
Saint-Martin	E3	494	Grand Carton	00 ha 42 a 08 ca
Saint-Martin	E3	495	Grand Carton	01 ha 23 a 34 ca
Saint-Martin	E3	684	Opéra	00 ha 25 a 61 ca
Saint-Martin	E3	687	Opéra	00 ha 32 a 38 ca
Somme E3				191 ha 59 a 55 ca
Saint-Martin	E4	155	La Grosse	01 ha 51 a 00 ca
Saint-Martin	E4	156	La Grosse	00 ha 04 a 70 ca
Saint-Martin	E4	194	Peau de Meau	00 ha 64 a 00 ca
Saint-Martin	E4	195	Peau de Meau	05 ha 38 a 70 ca
Saint-Martin	E4	196	Peau de Meau	02 ha 21 a 55 ca
Saint-Martin	E4	197	Peau de Meau	00 ha 10 a 80 ca
Saint-Martin	E4	199	Grosse du Levant	05 ha 92 a 80 ca
Saint-Martin	E4	200	Grosse du Levant	02 ha 76 a 00 ca
Saint-Martin	E4	201	Grosse du Levant	28 ha 05 a 90 ca
Saint-Martin	E4	202	Grosse du Levant	17 ha 72 a 15 ca
Saint-Martin	E4	203	Grosse du Levant	00 ha 86 a 25 ca
Saint-Martin	E4	204	Grosse du Levant	00 ha 15 a 90 ca
Saint-Martin	E4	207	Peau de Meau	00 ha 04 a 32 ca
Saint-Martin	E4	208	Peau de Meau	01 ha 25 a 60 ca
Saint-Martin	E4	209	Peau de Meau	04 ha 66 a 45 ca
Saint-Martin	E4	210	Peau de Meau	00 ha 02 a 40 ca
Saint-Martin	E4	211	Peau de Meau	11 ha 84 a 00 ca

COMMUNE	SECTION-FEUILLE	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE
Saint-Martin	E4	212	Peau de Meau	01 ha 65 a 80 ca
Saint-Martin	E4	213	Peau de Meau	13 ha 75 a 90 ca
Saint-Martin	E4	214	Peau de Meau	00 ha 22 a 50 ca
Saint-Martin	E4	217	Peau de Meau	12 ha 46 a 00 ca
Saint-Martin	E4	218	Peau de Meau	03 ha 77 a 60 ca
Saint-Martin	E4	219	Peau de Meau	07 ha 86 a 55 ca
Saint-Martin	E4	220	Peau de Meau	00 ha 05 a 45 ca
Saint-Martin	E4	221	Peau de Meau	13 ha 20 a 00 ca
Saint-Martin	E4	222	Peau de Meau	08 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	E4	226	La Grosse	02 ha 43 a 20 ca
Saint-Martin	E4	227	La Grosse	00 ha 16 a 70 ca
Saint-Martin	E4	228	La Grosse	05 ha 76 a 00 ca
Saint-Martin	E4	229	La Grosse	18 ha 30 a 40 ca
Saint-Martin	E4	230	La Grosse	00 ha 01 a 20 ca
Saint-Martin	E4	231	La Grosse	10 ha 80 a 80 ca
Saint-Martin	E4	232	La Grosse	09 ha 52 a 00 ca
Saint-Martin	E4	233	La Grosse	27 ha 23 a 20 ca
Saint-Martin	E4	234	La Grosse	28 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	E4	235	La Grosse	29 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	E4	236	La Grosse	17 ha 62 a 40 ca
Saint-Martin	E4	237	La Grosse	00 ha 67 a 85 ca
Saint-Martin	E4	238	La Grosse	09 ha 69 a 60 ca
Saint-Martin	E4	239	La Grosse	10 ha 45 a 60 ca
Saint-Martin	E4	426	La Grosse	02 ha 38 a 50 ca
Saint-Martin	E4	427	La Grosse	00 ha 60 a 00 ca
Saint-Martin	E4	428	La Grosse	01 ha 00 a 80 ca
Saint-Martin	E4	429	Vergières	00 ha 35 a 80 ca
Saint-Martin	E4	430	Peau de Meau	00 ha 75 a 00 ca
Saint-Martin	E4	433	Peau de Meau	00 ha 30 a 00 ca
Saint-Martin	E4	434	Peau de Meau	00 ha 93 a 00 ca
Saint-Martin	E4	529	La Grosse	00 ha 20 a 36 ca
Saint-Martin	E4	530	Peau de Meau	16 ha 72 a 44 ca
Saint-Martin	E4	531	La Grosse	08 ha 76 a 82 ca
Saint-Martin	E4	532	Peau de Meau	00 ha 15 a 18 ca
Saint-Martin	E4	533	Peau de Meau	00 ha 11 a 16 ca
Saint-Martin	E4	534	Peau de Meau	29 ha 10 a 45 ca
Saint-Martin	E4	535	Peau de Meau	16 ha 11 a 28 ca
Saint-Martin	E4	536	Peau de Meau	00 ha 11 a 77 ca
Saint-Martin	E4	537	Peau de Meau	00 ha 16 a 33 ca
Saint-Martin	E4	538	Grosse du Levant	08 ha 80 a 02 ca
Saint-Martin	E4	614	Le Mazet	18 ha 02 a 40 ca
Saint-Martin	E4	618	La Grosse	31 ha 32 a 61 ca
Saint-Martin	E4	621	La Grosse	13 ha 56 a 00 ca
Saint-Martin	E4	681	La Grosse	01 ha 21 a 31 ca
Saint-Martin	E4	683	Grosse du Levant	00 ha 11 a 91 ca
Saint-Martin	E4	945	Peau de Meau	06 ha 29 a 20 ca
Saint-Martin	E4	946	Peau de Meau	07 ha 14 a 00 ca
Saint-Martin	E4	947	Grosse du Levant	04 ha 85 a 35 ca
Saint-Martin	E4	1011	La Grosse	00 ha 02 a 60 ca
Saint-Martin	E4	1012	La Grosse	00 ha 05 a 68 ca
Saint-Martin	E4	1013	La Grosse	00 ha 15 a 44 ca
Saint-Martin	E4	1063	Peau de Meau	00 ha 11 a 71 ca
Saint-Martin	E4	1064	Peau de Meau	00 ha 20 a 09 ca
Somme E4				484 ha 18 a 47 ca
Saint-Martin	E5	246	Grosse du Centre	18 ha 16 a 00 ca
Saint-Martin	E5	247	Grosse du Centre	00 ha 08 a 80 ca
Saint-Martin	E5	248	Grosse du Centre	34 ha 95 a 72 ca
Saint-Martin	E5	250	Grosse du Centre	00 ha 22 a 20 ca
Saint-Martin	E5	252	Grosse du Levant	16 ha 26 a 20 ca
Saint-Martin	E5	253	Grosse du Levant	15 ha 76 a 50 ca
Saint-Martin	E5	254	Grosse du Levant	05 ha 81 a 08 ca
Saint-Martin	E5	255	Grosse du Levant	01 ha 62 a 56 ca
Saint-Martin	E5	256	Grosse du Levant	35 ha 23 a 20 ca
Saint-Martin	E5	487	Grosse du Levant	05 ha 17 a 56 ca
Saint-Martin	E5	488	Grosse du Levant	01 ha 27 a 20 ca
Saint-Martin	E5	489	Grosse du Levant	02 ha 70 a 44 ca
Saint-Martin	E5	1059	Grosse du Centre	18 ha 07 a 53 ca
Saint-Martin	E5	1060	Grosse du Centre	72 ha 25 a 57 ca
Saint-Martin	E5	1061	Grosse du Centre	09 ha 02 a 12 ca

## ANNEXE II

Parcelles sur lesquelles les cultures de graminées ou de légumineuses à sec sont autorisées :

COMMUNE	SECTION	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE CULTIVABLE
Arles	I2	56pp (angle sud)	Negryes	16 ha 33 a 00 ca
Arles	I2	17bpp (partie sud-ouest)	Negryes	17 ha 13 a 00 ca
Saint-Martin	C4	433p (totalité)	Foulagères	2 ha 75 a 10 ca
Saint-Martin	C7	3501pp (partie nord)	Foulagères	9 ha 54 a 00 ca
Saint-Martin	C9	4254 (totalité)	Le Luquier	4 ha 25 a 10 ca
Saint-Martin	C9	4255pp (partie nord)	Le Luquier	4 ha 97 a 40 ca
Saint-Martin	C9	4256pp (partie est)	Le Luquier	15 ha 95 a 00 ca
Saint-Martin	E2	95pp (partie ouest)	Petit Carton	1 ha 65 a 60 ca
Saint-Martin	E2	96pp (partie ouest)	Petit Carton	13 ha 03 a 90 ca
Saint-Martin	E2	97pp (partie ouest)	Petit Carton	7 ha 43 a 30 ca
Saint-Martin	E2	98pp (partie nord)	Petit Carton	3 ha 71 a 50 ca
Saint-Martin	E3	113pp (partie est)	Petit Carton	4 ha 44 a 50 ca
Saint-Martin	E3	114pp (partie nord-est)	Petit Carton	5 ha 14 a 00 ca
Saint-Martin	E4	614 (totalité)	Le Mazet	16 ha 02 a 40 ca

## ANNEXE III

Parcelles sur lesquelles les cultures de graminées ou de légumineuses à l'irrigation gravitaire sont autorisées :

COMMUNE	SECTION	PARCELLE	LIEUDIT	SUPERFICIE CULTIVABLE
Salon-de-Provence	DR	4pp	Saint-Jean Nord	8 ha 26 a 90 ca
Salon-de-Provence	DR	4e	Saint-Jean Nord	3 ha 24 a 65 ca

Saint-Martin	E7	345	Terme Blanc	07 ha 44 a 85 ca
Saint-Martin	E7	346	Terme Blanc	01 ha 86 a 00 ca
Saint-Martin	E7	347	Terme Blanc	01 ha 48 a 25 ca
Saint-Martin	E7	348	Terme Blanc	01 ha 00 a 00 ca
Saint-Martin	E7	349	Terme Blanc	27 ha 54 a 40 ca
Saint-Martin	E7	350	Terme Blanc	00 ha 24 a 80 ca
Saint-Martin	E7	354	Brune d'Arles	00 ha 75 a 40 ca
Saint-Martin	E7	357	Brune d'Arles	00 ha 36 a 80 ca
Saint-Martin	E7	360	Brune d'Arles	00 ha 58 a 50 ca
Saint-Martin	E7	574	Brune d'Arles	16 ha 16 a 90 ca
Saint-Martin	E7	575	Brune d'Arles	00 ha 25 a 00 ca
Saint-Martin	E7	635	Grand Abondoux	00 ha 06 a 65 ca
Saint-Martin	E7	732	Grand Abondoux	00 ha 06 a 83 ca
Saint-Martin	E7	804	La Figuière	07 ha 36 a 45 ca
Saint-Martin	E7	805	Terme Blanc	34 ha 63 a 62 ca
Saint-Martin	E7	812	Grand Abondoux	00 ha 69 a 59 ca
Saint-Martin	E7	879	La Figuière	06 ha 95 a 52 ca
Saint-Martin	E7	880	La Figuière	00 ha 12 a 50 ca
Saint-Martin	E7	881	La Figuière	01 ha 26 a 00 ca
Saint-Martin	E7	894	Le Cossuro	05 ha 15 a 10 ca
Saint-Martin	E7	900	La Figuière	01 ha 98 a 72 ca
Saint-Martin	E7	903	La Figuière	01 ha 49 a 44 ca
Saint-Martin	E7	907	La Figuière	00 ha 05 a 70 ca
Saint-Martin	E7	913	La Figuière	00 ha 45 a 65 ca
Saint-Martin	E7	915	La Figuière	05 ha 42 a 26 ca
Saint-Martin	E7	917	La Figuière	00 ha 04 a 63 ca
Saint-Martin	E7	921	Grand Abondoux	30 ha 17 a 00 ca
Saint-Martin	E7	923	Grand Abondoux	15 ha 08 a 60 ca
Saint-Martin	E7	932	La Figuière	41 ha 61 a 62 ca
Saint-Martin	E7	933	La Figuière	12 ha 31 a 62 ca
Saint-Martin	E7	934	Terme Blanc	55 ha 94 a 71 ca
Saint-Martin	E7	936	La Figuière	14 ha 20 a 45 ca
Saint-Martin	E7	938	La Figuière	00 ha 22 a 12 ca
Saint-Martin	E7	940	Le Cossuro	02 ha 99 a 48 ca
Saint-Martin	E7	950	Grand Abondoux	20 ha 63 a 60 ca
Saint-Martin	E7	1035	Brune d'Arles	01 ha 29 a 05 ca

**ANNEXE 3 : convention**

**Fixant les modalités de gestion**

**De la réserve naturelle des coussouls de crau**

**CONVENTION**  
**FIXANT LES MODALITES DE GESTION**  
**DE LA RESERVE NATURELLE DES COUSSOULS DE CRAU**

Vu les articles L. 332-1 à 27 et R 242-1 à 49 du code de l'environnement,

Vu le décret du 8 octobre 2001 portant création de la réserve naturelle des coussouls de Crau,

Vu l'avis du Département des Bouches-du-Rhône,

Vu l'avis du comité consultatif de la réserve naturelle des coussouls de Crau,

Vu l'arrêté du ..... désignant le Conservatoire – Etudes des Ecosystèmes de Provence / Alpes du Sud et la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône comme co-gestionnaires de la réserve naturelle des coussouls de Crau

Entre les soussignés,

L'État, représenté par le Préfet des Bouches-du-Rhône, ci-après désigné le Préfet,

d'une part,

Le Conservatoire – Etudes des Ecosystèmes de Provence / Alpes du Sud, association agréée au titre de l'article 40 de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, 890 chemin de Bouenhoure-Haut, 13090 Aix-en-Provence, ci-après désigné CEEP ; représenté par son Président, M. Vincent Kulesza,

Et

La Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, 22, Avenue Henry Pontier, 13626 Aix en Provence cedex 1, ci-après désigné CA 13 ; représentée par son Président, M. André Boulard

d'autre part,

**Il est convenu ce qui suit :**

**Article 1 – Objet de la convention**

La présente convention a pour objectif de confier la gestion de la réserve naturelle des coussouls de Crau, créée par décret du 8 octobre 2001 (JO du 16 octobre 2001), conjointement au CEEP et à la CA 13, et d'en préciser les modalités conformément aux dispositions de l'article 4 du décret précité.

**Article 2 – Nature des missions confiées aux co-gestionnaires**

Le CEEP est le gestionnaire principal de la réserve naturelle. A ce titre, il est l'interlocuteur de l'Etat pour les questions relatives à la gestion de la réserve. La CA 13 en est le gestionnaire associé.

Les deux co-gestionnaires assurent, selon leurs responsabilités respectives définies ci-après, sous le contrôle du Préfet des Bouches-du-Rhône, dans le respect de la réglementation et compte-tenu des avis du comité consultatif, la conservation du patrimoine naturel et archéologique, et l'animation agricole et pastorale de la réserve.

Le CEEP et la CA 13 conçoivent ensemble le plan de gestion écologique de la réserve conformément au guide méthodologique diffusé en avril 1992 par le ministère de l'environnement. Ils disposent d'un délai maximum de

3 ans pour l'élaboration de ce plan. Ce plan est approuvé conformément à la circulaire n°95-47 du 28 mars 1995 du ministère de l'environnement.

Les co-gestionnaires assurent, en application de ce plan de gestion et, en son absence, conformément aux instructions données par le Préfet, compte-tenu des orientations émises par le comité consultatif de la réserve, les missions décrites ci-après et précisées dans le cahier des charges ci-joint en annexe:

### **Article 2.1 – Missions réalisées conjointement par le CEEP et la CA 13**

#### *Direction de la réserve naturelle*

Le CEEP et la CA 13 assurent conjointement la direction de la réserve. Ils sont conjointement responsables de la gestion de la réserve et coordonnent ensemble les missions de gestion.

Les fonctions de direction comprennent principalement :

- 1) La représentation auprès du comité consultatif et des partenaires ;
- 2) La coordination de l'élaboration du plan de gestion de la réserve naturelle
- 3) Le suivi de la mise en œuvre du plan de gestion, par la programmation annuelle des opérations, la gestion des moyens budgétaires et la recherche de fonds.,
- 4) L'encadrement et la coordination des personnels permanents ou temporaires affectés à la gestion du site,
- 5) La coordination de la valorisation de la gestion du site, par la rédaction et la diffusion du compte-rendu annuel d'activités,
- 6) La préparation des dossiers devant être transmis par le Préfet au CNPN,
- 7) La coordination de l'évaluation quinquennale de l'état de la réserve (évaluation scientifique, administrative et financière),
- 8) La valorisation de la gestion du site et le développement du rôle expérimental de la réserve (développement de partenariats, accueil d'équipes scientifiques...).

#### *Gestion des espèces et des habitats*

A partir du suivi écologique et du suivi des activités agricoles et pastorales, les gestionnaires mènent une évaluation et proposent des mesures de gestion des espèces et des habitats éventuellement nécessaires à la

conservation, à l'enrichissement du patrimoine naturel de la réserve, ou à la reconquête du fonctionnement de l'écosystème. Ces actions reposent, selon les objectifs, sur une gestion agricole et pastorale concertée et/ou sur des travaux de génie écologique. Ces interventions ne peuvent être entreprises que dans le respect des articles L. 332-9 et R 242-19 à 23 du code de l'environnement (modification de l'état ou de l'aspect de la réserve), et de la réglementation spécifique de la réserve.

#### *Communication, animation, accueil et pédagogie*

Les actions de communication comprennent en particulier :

- la communication auprès des acteurs, usagers et partenaires nécessaire à l'élaboration et à la mise en œuvre du plan de gestion ;
- la diffusion, dans différents médias, d'informations sur les actions réalisées dans le cadre de la réserve naturelle ;
- le développement de partenariats à l'extérieur, la recherche de l'adhésion de structures locales aux objectifs de la réserve ;
- l'organisation, la maîtrise et le suivi de la fréquentation et l'accueil du public ;
- la conception et la mise en œuvre d'outils de communication sur l'intérêt du patrimoine naturel et des activités agricoles et pastorales de la réserve naturelle, notamment : animations et visites guidées thématiques, document de communication auprès du grand public, manifestations de promotion de la réserve, information permanente du public.

## **Article 2.2 – Missions confiées spécifiquement au CEEP**

### *Suivi écologique*

Réalisation des observations régulières de la faune, la flore et du patrimoine écologique afin d'effectuer un contrôle scientifique continu du milieu naturel. Le CEEP peut confier à des tiers des études ou des expertises particulières permettant d'améliorer la connaissance de la réserve.

### Maintenance des infrastructures d'accueil

Réalisation et entretien des équipements permettant d'améliorer l'accueil et l'éducation du public (pédagogie, sensibilisation, information) et de promouvoir la réserve, dans le respect des obligations de protection et de l'activité pastorale.

### Police de la nature

Gardiennage et surveillance de la réserve naturelle, ce qui inclut le constat des infractions par les agents commissionnés à cet effet par l'autorité administrative.

## **Article 2.3 – Missions confiées spécifiquement à la CA 13**

### *Gestion, animation et suivi des activités agricoles et pastorales*

A ce titre, la CA 13 effectue le suivi des activités agricoles et pastorales, la concertation avec les éleveurs et exploitants, et le suivi des opérations agri-environnementales. Elle assure en outre la promotion du pastoralisme et des savoir-faire pastoraux, la mise en place éventuelle de programmes expérimentaux dans ces domaines, et le suivi des équipements pastoraux. La CA 13 peut confier à des tiers des études ou des expertises particulières permettant d'améliorer la connaissance des activités pastorales situées dans la réserve.

## **Article 3 – Relations avec le comité consultatif et le bureau de direction**

Le comité consultatif institué par le Préfet conformément à l'article 5 du décret du 8 octobre 2001, sur convocation de son président et au moins une fois par an, examine en particulier le plan de gestion, les rapports annuels d'activité, les comptes financiers et budgets prévisionnels susvisés, ainsi que toutes les questions touchant la réserve qui lui sont soumises par le Préfet des Bouches-du-Rhône. Les co-gestionnaires peuvent faire toutes propositions au préfet sur l'ordre du jour des réunions, et concourent à leur préparation et leur animation, sous l'autorité du préfet.

Le bureau de direction, issu du comité consultatif, assure le suivi opérationnel des actions des co-gestionnaires.

En cas de divergence sur les objectifs et missions de gestion de la réserve naturelle c'est le préfet des Bouches du Rhône qui statue.

## **Article 4 – Modalités financières**

### **Article 4.1 – Ressources des co-gestionnaires**

Pour la réalisation des missions définies à l'article 2 le gestionnaire principal et le gestionnaire associé bénéficient de crédits de l'Etat (DIREN) en fonctionnement et en investissement, dont le montant est arrêté au début de chaque année, au vu du budget préparé dans les conditions fixées ci-dessous.

Les co-gestionnaires pourront rechercher des financements complémentaires : subventions de collectivités locales, mécénat, autofinancement...

### **Article 4.2 – Elaboration du budget**

Sur la base de l'estimation financière des programmes annuels établis de façon concertée par les deux co-gestionnaires, et sur la base des propositions soumises au comité consultatif, le gestionnaire principal remet au préfet, avant le 30 septembre, le budget prévisionnel de l'année suivante.

Ce projet de budget prévoit les moyens nécessaires à la réalisation des missions définies à l'article 2, conformément au plan de gestion. Afin que l'Etat puisse déterminer le montant de crédits à attribuer au gestionnaire en titre et au gestionnaire associé, le budget distingue clairement ce qui relève des missions du CEEP, ce qui relève des missions de la CA 13, et ce qui relève des missions communes.

### **Article 4.3 – Modalités d'attribution des financements**

Les crédits de fonctionnement et d'investissement seront attribués à chacun des co-gestionnaires au vu des programmes d'actions et budget prévisionnel approuvés en comité consultatif et en fonction des dotations attribuées par l'Etat.

Une convention financière annuelle est signée entre les organismes désignés et l'Etat, représenté par le préfet, pour fixer ce montant et la part correspondant à chacun des co-gestionnaires, et indiquer les modalités particulières de son versement aux co-gestionnaires.

#### **Article 4.4 – Comptes et bilans**

Les co-gestionnaires doivent fournir au début de chaque année, avant le 15 mars, les comptes des ressources et des dépenses pour l'année écoulée ainsi que le bilan financier correspondant.

#### **Article 5 – Personnel affecté à la réserve**

Les co-gestionnaires recrutent et/ou affectent à l'exécution des missions définies à l'article 2 le personnel nécessaire dans la limite des ressources disponibles et avec l'accord du préfet. Ils veillent à la compétence scientifique et technique de ce personnel.

Le CEEP et la CA 13 nomment chacun en ce qui les concerne un co-directeur au sein de leur organisme, en accord avec le préfet. Les co-directeurs sont responsables de la gestion de la réserve, et dirigent les personnels de la réserve. Ils doivent avoir un niveau de connaissance scientifique et technique, une expérience antérieure, une aptitude à la concertation et à la gestion administrative et financière leur permettant d'assurer et de coordonner l'ensemble des missions définies à l'article 2.

Les co-gestionnaires permettent au personnel affecté à la réserve naturelle de suivre la formation nécessaire à l'accomplissement de ses missions, notamment dans le cadre des formations dispensées par l'atelier technique des espaces naturels (ATEN).

#### **Article 6 – Durée de la convention**

Les dispositions de la présente convention sont applicables à partir de la date de sa signature et pendant une durée de trois ans, renouvelable par tacite reconduction. Elle peut être modifiée et complétée par avenant intervenant dans les mêmes formes que la présente convention.

#### **Article 7 – Résiliation de la convention**

La convention pourra être résiliée par accord entre les parties, à la demande de l'une des parties signataires, présentée au moins six mois avant la date d'échéance.

L'ensemble des biens meubles et immeubles acquis par les co-gestionnaires pour l'exécution de la convention avec les crédits de l'Etat sont, en cas de résiliation de celle-ci, transmis ou mis à la disposition du nouvel organisme gestionnaire désigné sans qu'il puisse en modifier l'affectation.

En cas de manquement grave aux obligations de la présente convention le Préfet peut résilier la présente convention sans délai

#### **Article 8 – Formalités de timbre et d'enregistrement**

La présente convention est dispensée de timbre et d'enregistrement. Comprenant 8 articles, elle est établie en trois exemplaires originaux destinés à chacune des trois parties.

Une ampliation de cette convention sera adressée au ministère de l'écologie et du développement durable (DNP), à la direction départementale de l'agriculture et de la forêt, ainsi qu'à tous les organismes, collectivités, et personnes concernés.

**ANNEXE 4 : Arrêté du 27 septembre 2010 portant renouvellement du comité consultatif de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau (renouvelé sans changement par l'arrêté préfectoral du 30 Décembre 2013)**



PRÉFET DES BOUCHES DU RHÔNE

Préfecture

Direction des collectivités locales  
et du développement durable

Bureau du développement durable et de l'urbanisme

Marseille, le

Direction Régionale de l'Environnement  
de l'Aménagement et du Logement

**A R R Ê T É**

**portant renouvellement du Comité Consultatif  
de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau**

**Le Préfet de la région Provence, Alpes, Côte d'Azur**

**Préfet des Bouches-du-Rhône**

**Officier de la Légion d'honneur  
Officier de l'Ordre National du Mérite**

**VU** le code de l'environnement, notamment ses articles L.332-1 et suivants et R. 332-15 et suivants ;

**VU** le décret 2001-943 du 8 octobre 2001 portant création de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau, notamment son article 5 ;

**VU** la circulaire DNP/EN n°2006-3 du 13 mars 2006 portant sur la mise en œuvre du décret n°2005-491 du 18 mai 2005 relatif aux réserves naturelles – Procédures de création et de gestion des réserves naturelles nationales et des réserves naturelles régionales ;

**VU** l'arrêté du 7 juin 2004 portant création du comité consultatif pour la gestion de la réserve naturelle nationale des coussouls de la Crau, modifié par l'arrêté du 12 août 2005 ;

**VU** l'arrêté du 18 mars 2008 portant création du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau ;

**VU** la convention du 28 septembre 2004 confiant la co-gestion de la réserve naturelle nationale au Conservatoire - Etudes des Ecosystèmes de Provence (gestionnaire principal) et à la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (gestionnaire associé) ;

**VU** la convention de délégation de la gestion écologique sur les terrains de la zone B de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau passée entre le Ministère de la Défense et les co-gestionnaires de la réserve (CEEP et Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône) ;

**Sur** proposition du Secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône,

**A R R Ê T E :**

**ARTICLE 1 – Renouvellement et composition :**

Il est créé un comité consultatif de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau.

Le comité est présidé par le Préfet des Bouches-du-Rhône, ou son représentant.

Le comité consultatif de la réserve naturelle est organisé en quatre collèges, composés des membres suivants :

### **1 – Représentants des services de l'Etat et des établissements publics de l'Etat :**

- Le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Provence-Alpes-Côte d'Azur, ou son représentant ;
- Le Directeur départemental des territoires et de la mer (DDTM) des Bouches-du-Rhône, ou son représentant ;
- Le Commandant de la Région Terre Sud-Est, ou son représentant ;
- Le Directeur Général du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), ou son représentant ;
- Le Délégué régional PACA du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, ou son représentant ;
- Le Délégué régional de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), ou son représentant,

### **2 – Représentants des Collectivités territoriales :**

- Les Maires des communes suivantes, ou leurs représentants :
  - ARLES
  - EYGUIERES
  - FOS-SUR-MER
  - ISTRES
  - MIRAMAS
  - SAINT-MARTIN-DE-CRAU
  - SALON-DE-PROVENCE
- Le Président du Conseil Général des Bouches-du-Rhône, ou son représentant ;
- Le Président du Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur, ou son représentant ;
- Le Président du Parc naturel Régional des Alpilles, ou son représentant ;
- Le Président du Syndicat Mixte de la nappe de Crau (SYMCRAU), ou son représentant.

### **3 – Représentants des propriétaires et des usagers :**

- Le Président de la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône, ou son représentant ;
- Le Président du Syndicat du Mérinos d'Arles, ou son représentant ;
- Le Président de Bovin 13, ou son représentant ;
- Le président du Groupement de défense sanitaire des Bouches-du-Rhône, ou son représentant ;
- Le Président du Syndicat mixte de gestion des associations syndicales du Pays d'Arles, ou son représentant ;
- Le Directeur du CERPAM, ou son représentant ;
- Le Président du Groupement d'intérêt cynégétique (GIC) de la Crau, ou son représentant ;
- Le Directeur départemental de la SAFER, ou son représentant ;
- Le Président du Centre de formation professionnelle agricole (CFPA) du Domaine du Merle, ou son Représentant ;

- Le Directeur du Domaine du Merle, ou son représentant ;
- Le Président de l'association des utilisateurs de la plate-forme aéronautique de Salon – Eyguières, ou son représentant.

#### **4 – Représentants du monde scientifique et des associations de protection de la nature :**

- Le Président du Conservatoires-Etudes des Ecosystèmes de Provence (CEEP), ou son représentant ;
- La Présidente de l'association pour la sauvegarde de la Crau et le développement de l'activité pastorale, ou son représentant ;
- Le Président de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) PACA, ou son représentant ;
- Le Président de l'association Maison de la Transhumance, ou son représentant ;
- Le Président de l'association NACICCA, ou son représentant ;
- Le Président du Conseil scientifique de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau, ou son représentant ;
- Dr Gilles CHEYLAN, Directeur du Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence ;
- M. Michel MEURET, INRA Avignon – Unité Eco-développement ;
- M. Gaétan CONGES, archéologue ;
- M. Jean-Louis MARTIN, CEFE-CNRS.

Le président peut décider d'inviter toute autre structure ou personnalité, utile aux débats, le cas échéant sur proposition de l'un des membres du comité ou des co-gestionnaires de la réserve.

#### **ARTICLE 2 – Missions :**

Le comité consultatif donne son avis sur le fonctionnement de la réserve, sur sa gestion et sur les conditions d'application des mesures énoncées dans le décret de création du 8 octobre 2001.

Il se prononce sur le plan de gestion de la réserve, ainsi que sur sa mise en oeuvre et son évaluation.

En lien avec le Conseil scientifique de la réserve, il peut faire procéder à des études scientifiques et techniques.

Il peut également recueillir tout avis contribuant à assurer la connaissance, la conservation ou l'amélioration du milieu naturel et des paysages de la réserve.

Si les études ou les actions envisagées concernent la zone B de la réserve, l'accord de l'autorité militaire compétente est nécessaire préalablement à leur réalisation.

#### **ARTICLE 3 – Fonctionnement :**

Les membres du Comité consultatif sont nommés pour une durée de trois ans. Leur mandat peut être renouvelé.

Les membres décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés, doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le Comité se réunit en séance plénière, au moins une fois par an, sur convocation de son Président.

Il peut déléguer l'examen d'une question particulière ou urgente à une formation restreinte. Cette dernière siège sous l'appellation de « **Bureau de Direction de la réserve** ». Son secrétariat est assuré par le CEEP, en lien avec la DREAL. Elle est composée des cinq membres suivants :

- Le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement, ou son représentant,
- Le Directeur départemental des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône, ou son représentant,
- Le Commandant de la Région Terre Sud-est, ou son représentant,
- Le Président du Conseil Général des Bouches-du-Rhône, ou son représentant ;
- Le Délégué régional du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, ou son représentant.

Les avis susceptibles de concerner la zone B (terrains affectés au ministère de la défense) de la réserve naturelle sont formulés en relation avec l'autorité militaire compétente.

**ARTICLE 4** – L'arrêté du 7 juin 2004 et son arrêté modificatif du 12 août 2005 sont abrogés.

**ARTICLE 5** – Le secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône, les sous-préfets d'Istres, d'Arles et d'Aix-en-provence, le Commandant la région Terre Sud-est, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence, Alpes, Côte d'Azur, le directeur départemental des territoires et de la mer, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Fait à Marseille, le

27 SEP. 2010

Pour le Préfet  
Le Secrétaire Général

Jean-Paul CELET

**ANNEXE 5 : Arrêté du 3 juin 2014 arrêté portant renouvellement du conseil scientifique de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau**



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DES BOUCHES-DU-RHONE

DIRECTION DES COLLECTIVITES LOCALES  
DE L'UTILITE PUBLIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT

✓ Bureau de l'utilité publique de la concertation  
et de l'environnement

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT  
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT

**ARRÊTÉ**  
portant renouvellement du conseil scientifique  
de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau

**Le Préfet de la région Provence, Alpes, Côte d'Azur**

**Préfet de la zone de défense et sécurité sud**

**Préfet des Bouches-du-Rhône**  
**Officier de la Légion d'honneur**  
**Chevalier de l'Ordre National du Mérite**

**VU** le code de l'environnement, notamment l'article R. 332-18 ;

**VU** le décret 2001-943 du 8 octobre 2001 portant création de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau ;

**VU** l'arrêté du 7 juin 2004 portant création du comité consultatif pour la gestion de la réserve naturelle nationale des coussouls de la Crau, modifié par l'arrêté du 12 août 2005, renouvelé par les arrêtés du 27 septembre 2010 et du 30 décembre 2013 ;

**VU** l'arrêté du 10 février 2011 portant approbation du plan de gestion 2010-2014 de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau ;

**VU** l'arrêté du 18 mars 2008 portant création du conseil scientifique de la réserve naturelle des coussouls de Crau,

**VU** la circulaire du 30 septembre 2010 relative aux procédures de classement et de gestion des réserves naturelles nationales ;

**VU** la convention du 28 septembre 2004 confiant la co-gestion de la réserve naturelle nationale au Conservatoire - Études des Écosystèmes de Provence (gestionnaire principal – devenu CEN PACA) et à la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (gestionnaire associé) ;

**Considérant** l'avis du comité consultatif du 22 décembre 2006 formulant un avis favorable à l'institution d'un conseil scientifique ;

**Considérant** l'avis du bureau de direction de la réserve naturelle nationale en date du 7 mai 2014, favorable au renouvellement du conseil scientifique;

**Sur** proposition du Secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône,

**ARRÊTE :**

**ARTICLE 1 – Renouvellement et composition :**

Le conseil scientifique de la réserve naturelle nationale des coussouls de Crau est renouvelé pour une durée de cinq ans, à compter de la signature du présent arrêté.

Le conseil scientifique de la réserve naturelle nationale est composé des membres titulaires, et de leurs suppléants, suivants :

Dr. Thierry DUTOIT, CNRS-IMBE- Communautés végétales, flore  
Suppléant : Dr. Élise BUISSON, Université d'Avignon - Communautés végétales, flore

Dr. Laurent GARDE, CERPAM - Gestion pastorale  
Suppléant : Dr. Élisabeth LECRIVAIN, INRA Avignon – Gestion pastorale

Dr. Françoise PONCE-BOUTIN, ONCFS - Gestion cynégétique  
Suppléant : Pierre DEFOS DU RAU, ONCFS - Gestion cynégétique

Dr. Jean-Louis MARTIN, CEFE-CNRS – Biologie des populations  
Suppléant : Dr. Pierre JAY-ROBERT, CEFE-CNRS - Entomologie

Dr. Gaëtan CONGES - Archéologie  
Suppléant : M. Otello BADAN – Archéologie, faune

Dr. Antoine FOUCART, CIRAD – Entomologie  
Suppléant : Dr. Philippe PONEL, CNRS-IMBE – Entomologie

Dr. Aurélien BESNARD, CEFE-CNRS – Biologie des populations  
Suppléant : Dr. Alexandre MILLON, CNRS-IMBE - Biologie des populations

Dr. Jacques BLONDEL, CEFE-CNRS - Faune  
Suppléant : M. Jean BOUTIN – Faune - Protection et gestion de la nature

Dr. Brigitte TALON, CNRS-IMBE – Archéologie, dynamique de la végétation  
Suppléant : Dr. Frédéric GUITER, CNRS-IMBE - Palynologie

#### **ARTICLE 2 – Missions :**

Le conseil scientifique est chargé d'assister, à leur demande, le comité consultatif et ses membres, le bureau de direction et les co-gestionnaires de la réserve naturelle nationale.

Il est consulté sur la mise en œuvre du plan de gestion de la réserve naturelle nationale, ainsi que sur son évaluation et son renouvellement.

Il peut être sollicité sur toute question à caractère scientifique et technique susceptible de concerner le territoire de la réserve naturelle nationale et ses abords.

#### **ARTICLE 3 – Fonctionnement :**

Les membres du conseil scientifique sont nommés pour une durée de cinq ans. Leur mandat peut être renouvelé.

Les membres décédés ou démissionnaires et ceux qui, en cours de mandat, cessent d'exercer les fonctions en raison desquelles ils ont été désignés, doivent être remplacés. Dans ce cas, le mandat des nouveaux membres expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leurs prédécesseurs.

Le conseil scientifique élit un président. Un règlement intérieur peut être établi.

Le conseil scientifique se réunit en séance plénière, au moins une fois par an, et en formations restreintes thématiques, en tant que de besoin. Il peut également être sollicité pour avis, par écrit ou par message électronique.

La DREAL, la DDTM et les co-gestionnaires sont associés aux travaux du conseil scientifique.

Le conseil scientifique peut également entendre toute personne ou toute structure susceptible d'éclairer ses analyses et ses avis.

Les avis susceptibles de concerner la zone B (terrains affectés au ministère de la défense) de la réserve naturelle nationale sont formulés en relation avec l'autorité militaire compétente.

Le secrétariat (convocation aux réunions et sollicitations des membres, rédaction des comptes-rendus et des avis, bilan d'activité) du conseil scientifique est assuré par le gestionnaire principal (CEN PACA), en lien avec la DREAL PACA.

**ARTICLE 4** – Le secrétaire général de la préfecture des Bouches-du-Rhône, les sous-préfets d'Istres, d'Arles et d'Aix-en-provence, le général de corps d'armée, commandant la région militaire de défense Méditerranée, la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence-Alpes, Côte d'Azur, le directeur départemental des territoires et de la mer des Bouches-du-Rhône, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture des Bouches-du-Rhône.

Fait à Marseille, le

3 JUIN 2014

Pour le Préfet  
Le secrétaire Général



Louis LAUGIER



Conservatoire d'espaces naturels  
de Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Chambre d'Agriculture  
des Bouches-du-Rhône

RÉSERVE NATURELLE  
DES COUSSOULS  
DE CRAU  
Maison de la Crau  
2 place Léon Michaud  
13310 Saint-Martin-de-Crau

Téléphone :  
04 90 47 02 01

Télécopie :  
04 90 47 05 28

[coussouls.crau@espaces-naturels.fr](mailto:coussouls.crau@espaces-naturels.fr)