

# Plan national d'actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre

## 2012-2016

DOCUMENT VALIDÉ PAR LA COMMISSION FAUNE DU CNPN DU 6 AVRIL 2012

JUIN 2012

AXEL WOLFF COORDINATEUR (CEN PACA)

DREAL COORDINATRICE  
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



### Recherche et rédaction

Axel WOLFF, CEN PACA  
Nicolas VINCENT-MARTIN, CEN PACA  
Laurent TATIN, CEN PACA

### Assistance à maîtrise d'ouvrage

*Pour les populations d'Alouette calandres en Languedoc-Roussillon*

Xavier RUFRAY, CEN-LR  
Ludovic FOULC, CEN-LR  
Marine COURONNE, CEN-LR

*Pour les populations d'Alouette calandres en PACA hors Crau*

Amine FLITTI, LPO PACA  
**Mise en forme du document**  
Audrey HOPPENOT, CEN PACA

### Comité de suivi

Vincent BRETAGNOLLE, CEBC-CNRS  
Françoise PONCE-BOUTIN, ONCFS - DER/CNERA PFSP  
Gilles CHEYLAN, Muséum d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Provence  
Dominique CHAVY, PNR Verdon  
Fanny SAUGUET, Chambre d'Agriculture 13  
Xavier RUFRAY, CEN-LR  
Amine FLITTI, LPO PACA  
Nicolas VINCENT-MARTIN, CEN PACA  
Laurent TATIN, CEN PACA  
Axel WOLFF, CEN PACA  
Robin ROLLAND, DREAL PACA (coordinatrice nationale du PNA)  
Patrick BOUDAREL, DREAL LR  
Pascal GREBET, DDTM 13

### Remerciements

Le CEN PACA et la DREAL PACA tiennent sincèrement à remercier l'ensemble des participants aux réunions du comité de suivi, les différents contributeurs ayant répondu aux sollicitations des rédacteurs et les relecteurs ayant fourni des remarques, ainsi que les photographes ayant bien voulu mettre leurs clichés à disposition.

### Référencement

WOLFF A. coord. (2012). Plan national d'actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 110 pp.

### Photos couverture

Stéphane Beillard, Marc Thibault

# SOMMAIRE

RÉSUMÉ .....	5
ABSTRACT .....	6
PRÉAMBULE .....	7

## A. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES .....

8

<b>A.I. LE GANGA CATA <i>Pterocles alchata</i> (LINNAEUS, 1766) .....</b>	<b>9</b>
A.I.1. Description .....	9
A.I.2. Systématique .....	9
A.I.3. Statut légal de protection .....	10
A.I.4. Règles régissant le commerce international .....	11
A.I.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation .....	11
A.I.6. Répartition et tendances évolutives .....	18
A.I.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce .....	27
A.I.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce .....	28
A.I.9. Menaces et facteurs limitants .....	29
A.I.10. Impact du changement climatique .....	30
A.I.11. Aspects économiques et culturels .....	31
A.I.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger .....	32
A.I.13. Actions de conservation déjà réalisées .....	32
A.I.14. Éléments de connaissances à développer .....	33
<b>A.II. L'ALOUETTE CALANDRE <i>Melanocorypha calandra</i> (LINNAEUS, 1766) .....</b>	<b>35</b>
A.II.1. Description .....	35
A.II.2. Systématique .....	36
A.II.3. Statut légal de protection .....	36
A.II.4. Règles régissant le commerce international .....	37
A.II.5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation .....	37
A.II.6. Répartition et tendances évolutives .....	42
A.II.7. Informations relatives à l'état de conservation de l'espèce .....	50
A.II.8. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce .....	51
A.II.9. Menaces et facteurs limitants .....	52
A.II.10. Impact du changement climatique .....	53
A.II.11. Aspects économiques et culturels .....	54
A.II.12. Recensement de l'expertise mobilisable en France et à l'étranger .....	55
A.II.13. Actions de conservation déjà réalisées .....	55
A.II.14. Éléments de connaissances à développer .....	56

## B. BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DES ESPÈCES ET DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE À LONG TERME .....

.....	<b>58</b>
<b>B.I. RÉCAPITULATIF HIÉRARCHISÉ DES BESOINS OPTIMAUX DES ESPÈCES .....</b>	<b>59</b>
B.I.1. Approche comparée des besoins du Ganga cata et de l'Alouette calandre .....	59
B.I.2. Besoins optimaux hiérarchisés .....	60
<b>B.II. STRATÉGIE À LONG TERME .....</b>	<b>61</b>
<b>B.III. STRATÉGIE POUR LA DURÉE DU PLAN ET ÉLÉMENTS DE MISE EN OEUVRE .....</b>	<b>63</b>
B.III.1. Durée du plan .....	63
B.III.2. Objectifs spécifiques .....	63
B.III.3. Actions à mettre en oeuvre .....	69
B.III.4. Rôle des partenaires potentiels du plan .....	95
B.III.5. Informations relatives aux sites exploités par l'espèce .....	96
B.III.6. Calendrier de mise en oeuvre du plan .....	97
B.III.7. Estimation financière .....	99

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES .....	103
-------------------------------------	-----

BIBLIOGRAPHIE .....	104
---------------------	-----

ANNEXES .....	107
---------------	-----





## Résumé

Le Ganga cata *Pterocles alchata* et l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* sont deux oiseaux caractéristiques des steppes de Méditerranée et du Moyen-Orient. La France constitue la limite nord de répartition de leurs populations en Europe de l'Ouest. Ces deux espèces sédentaires fréquentent des pelouses sèches rases à végétation clairsemée, et certains milieux agricoles herbacés extensifs.

Les populations françaises de Ganga cata et d'Alouette calandre ont connu un important déclin au 20<sup>e</sup> siècle, et une contraction considérable de leur aire de distribution. Aujourd'hui, les populations françaises des deux espèces se concentrent dans la plaine de la Crau (Bouches-du-Rhône) ; une petite population relictuelle d'Alouettes calandres (moins de 5 couples) persiste également à Vinon-sur-Verdon (Var) ; l'espèce est également sporadique dans plusieurs départements (Vaucluse, Lozère, Drôme, Aude, Hérault, Pyrénées-Orientales), sans que des populations nicheuses s'installent durablement.

Les effectifs de Ganga cata sont mal connus en raison de sa discrétion, la population en Crau est estimée à une centaine de couples, distribués sur environ 10 km<sup>2</sup> de steppe (coussoul). Avant la disparition à la fin du 19<sup>e</sup> siècle des populations des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault et du Vaucluse, l'aire de distribution du ganga devait couvrir environ 1000 km<sup>2</sup>, pour un effectif de 400 à 800 couples. A la fin des années 1970, la population de gangas en Crau devait encore compter 150 à 200 couples, et le déclin des effectifs semble se poursuivre aujourd'hui.

Les effectifs français d'Alouette calandre sont estimés en 2010 à 130-160 couples nicheurs. A la fin des années 1970, l'espèce devait encore compter environ 400 couples sur 9 départements. Malgré ce fort déclin, on note une progression récente des effectifs en Crau, avec un taux d'accroissement annuel de 12% depuis 2006.

Le déclin des deux espèces en France est essentiellement lié à la disparition des pelouses sèches dans les plaines méditerranéennes, liée à la modification des pratiques agricoles (mise en culture, intensification, déprise) ou à l'artificialisation des sols. En Crau, le coussoul a été détruit à plus de 75 % depuis le 18<sup>e</sup> siècle ; la moitié seulement des 10 km<sup>2</sup> de steppe résiduelle est protégée depuis la création en 2001 de la Réserve Naturelle des Coussouls de Crau. L'ampleur du déclin des effectifs et de l'aire de distribution des deux espèces en France leur confère un statut de conservation « Défavorable mauvais ».

Les principales menaces identifiées pour les populations françaises de Ganga cata et d'Alouette calandre sont :

- L'insuffisance des surfaces résiduelles de pelouses sèches méditerranéennes, et leur réduction progressive liée aux mutations agricoles et à l'artificialisation des sols ;
- localement, la gestion inappropriée de ces pelouses, qui peut perturber les cycles biologiques, notamment pour la population d'Alouettes calandres de Vinon-sur-Verdon ;
- l'isolement des populations françaises : les liens avec les populations espagnoles les plus proches sont certainement réduits pour l'Alouette calandre, voire inexistant pour le Ganga cata ;
- le manque de connaissances sur la biologie et l'écologie de ces deux espèces discrètes, qui empêche d'identifier les facteurs limitants pour leur conservation.

Le premier Plan National d'Actions en faveur du Ganga cata et de l'Alouette calandre vise à répondre à divers objectifs à long terme :

- améliorer la connaissance des deux espèces par le suivi des effectifs et de leur distribution, et l'amélioration des connaissances sur la biologie, l'écologie et la démographie des espèces en rapport avec l'habitat et sa gestion ;
- améliorer le statut de conservation des populations de Ganga cata et d'Alouette calandre en Crau, en oeuvrant pour la préservation des pelouses steppiques, en restaurant des secteurs devenus défavorables, et en maintenant une gestion pastorale extensive de ces espaces ;
- améliorer le statut de conservation de l'Alouette calandre sur les sites existants hors Crau, notamment en adaptant la gestion des populations existantes (Vinson-sur-Verdon en particulier) ;
- favoriser la colonisation de nouveaux sites par l'Alouette calandre en adaptant la gestion des pelouses et sites agricoles sur des sites ciblés, et en portant à connaissance les enjeux de conservation de l'espèce ;
- développer la communication auprès du grand public, des élus et acteurs locaux, sur la conservation de ces espèces et de leur habitat.

## Abstract



The Pin-tailed sandgrouse *Pterocles alchata* and the Calandra lark *Melanocorypha calandra* are steppe birds typical of the Mediterranean and the Middle-East. France hosts the northernmost populations of both species in Western Europe. They are sedentary species dwelling essentially in dry grasslands with scarce vegetation, as well as extensive herbaceous crops.

French populations of Pin-tailed sandgrouse and Calandra larks have experienced a steep decline in the last 20 years, as well as a significant contraction of their distribution range. Today, the french populations of both species concentrate in the Crau plain (Bouches-du-Rhône) ; a small relict population of Calandra larks (less than 5 pairs) also remains at Vinon-sur-Verdon in the Var département ; this species also appears sporadically in several departments (Vaucluse, Lozère, Drôme, Aude, Hérault, Pyrénées-Orientales) but no durable breeding population has settled.

Population size of Pin-tailed sandgrouse is poorly known as a result of their shyness, numbers in the Crau are estimated at about 100 pairs distributed over 10 km<sup>2</sup> of steppe habitat (coussoul). Before the extinction at the end of the 19th century of other populations in the Pyrénées-Orientales, Hérault and Vaucluse, the distribution of the sandgrouse probably approached 1,000 km<sup>2</sup>, for a total population size of 400 to 800 breeding pairs. At the end of the 70s', the Crau population was reduced to about 150-200 pairs, and numbers still appear to be declining at present.

The French population size of the Calandra lark was estimated at 130-160 pairs in 2010. At the end of the 70s', it probably still counted around 400 pairs distributed over 9 départements. Despite this decline, a recent recovery is being observed, with an average growth of 12% per year since 2006.

The decline of the two species in France is mainly caused by the reduction of dry grasslands in Mediterranean plains, related to changes in farming practices (cultivation, intensification, land abandonment) and to land artificialisation. In the Crau, the steppe habitat was reduced by over 75% since the 18th century; only half of the remaining 10 km<sup>2</sup> are now protected since the Coussouls de Crau Nature Reserve was created in 2001.

Because of the significant drop in population size and distribution of both species in France, their conservation status is regarded as "highly vulnerable".

The first National Action Plan for the Pin-tailed sandgrouse and the Calandra lark addresses several long-term objectives:

- increase the knowledge of both species by monitoring their population numbers and distribution, and by better understanding their biology, ecology and demography in relation with their habitat and its management;
- improve the conservation status of sandgrouse and calandra lark populations in the Crau, by improving the protection of dry grasslands, by restoring degraded areas, and by preserving the grazing management of these areas;
- improve the conservation status of existing Calandra lark populations outside the Crau, in particular by adapting habitat management on and around breeding areas (e.g. at Vinon-sur-Verdon);
- promote the colonisation of new sites by the Calandra lark by adapting the management of dry grasslands and crops on target sites, and by raising awareness about the conservation of the species;
- develop communication towards the general public and stakeholders, about the conservation of both species and their habitats.

# A. BILAN DES CONNAISSANCES ET DES MOYENS UTILISÉS EN VUE DE LA PROTECTION DES ESPÈCES



Le Plan National d'Actions (PNA) a été élaboré à l'initiative de la DREAL PACA, coordinatrice du plan au niveau national. Sa rédaction a été confiée au Conservatoire d'espaces naturels de PACA (CEN PACA, anciennement CEEP), après appel d'offre. Le CEN PACA s'est adjoint les services du Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon et de la délégation PACA de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO PACA), qui se sont vus confier l'analyse des données sur les populations (existantes ou « historiques ») d'Alouettes calandres, respectivement en Languedoc, et en PACA hors Crau.

# A.I. Le Ganga cata *Pterocles alchata* (Linnaeus, 1766)

## A.I.1. DESCRIPTION

Le Ganga cata est un oiseau de taille moyenne (longueur de 31 à 39 cm ; poids : 270-430 g) au corps allongé. Avec ses pattes courtes, ses ailes longues et pointues (envergure : 54-65 cm), l'allure générale du ganga rappelle celle du pigeon, mais son corps est plus ramassé. Les rectrices centrales sont longues et effilées, mais ne sont nettement visibles que dans de bonnes conditions d'observation.

La coloration générale des parties supérieures est vert-jaunâtre, parfaitement cryptique. Les parties inférieures sont à dominante blanche, contrastant avec la poitrine brun-roux. Le mâle est vert-olive ponctué de jaune, avec une large bande pectorale brun-roux bordée de noir ; la face est orange. En plumage nuptial, il arbore une gorge et un trait sourcilier noirs. La femelle est crème barrée de noir, la face est orange, la gorge blanche, la poitrine jaune-orangé barrée de trois fines bandes noires. Les juvéniles sont semblables à la femelle, mais ont la face moins marquée et un trait sourcilier blanc.

Le vol du Ganga cata est rapide et direct, très semblable à celui du Pluvier doré *Pluvialis apricaria*, ce qui occasionne parfois des confusions. Le ganga est silencieux au sol, mais bruyant en vol : son cri répété « karr, karr » nasal, est très distinctif.



Mâle (en haut) et femelle (en bas) adultes de Ganga cata (Photos S. Beillard)

## A.I.2. SYSTÉMATIQUE

Le Ganga cata appartient à la famille des *Pteroclididae* (ou *Pteroclididae*), qui regroupe deux genres :  
- *Syrhaptes*, caractérisé par des tarses et doigts complètement emplumés, sans doigt postérieur ; 2 espèces en Asie centrale ;  
- *Pterocles*, aux doigts nus, tarses emplumés sur la face antérieure, avec présence d'un pouce rudimentaire ; 14 espèces réparties sur toute l'Afrique, le sud-ouest de l'Europe et le sud de l'Asie.

Les gangas ont été décrits par Linné comme appartenant au genre *Tetrao*, et donc rattachés aux *Galliformes* qui ont comme eux les tarses emplumés. Par la suite, les *Pteroclididae* ont longtemps été considérés comme des *Columbiformes*, puis ont été rapprochés des *Charadriiformes* dans les années 1960, et même affectés à un ordre propre, les *Pteroclidiformes*. Leur classification continue d'être débattue. Nous présentons ici la classification adoptée par l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), qui



classe les Pteroclidés dans l'ordre des *Charadriiformes*. Deux sous-espèces sont reconnues chez le Ganga cata. La sous-espèce nominale *Pterocles alchata spp alchata* est présente en Europe occidentale, tandis que *Pterocles alchata spp caudacutus* (Gmelin, 1774) se retrouve en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. Chez *P. a. caudacutus*, les ailes sont plus longues, les parties inférieures du mâle sont plus délavées, tandis que les couvertures alaires de la femelle sont blanches, et non jaunes comme chez *P. a. alachata*.

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Gnathostomata
Classe	aves
Sous-classe	Passerae
Super-ordre	Ciconiimorphae
Ordre	Charadriiformes
Sous-ordre	Pteroclidii
Famille	Pteroclididae
Genre	Pterocles
Espèce	Pterocles alchata (Linnaeus, 1766)

Classification systématique du Ganga cata (source INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel, 1766)

## A.I.3. STATUT LÉGAL DE PROTECTION

### A.I.3.a. International

Le Ganga cata fait partie des espèces animales strictement protégées au titre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979 (Convention de Berne). La Convention de Berne a été ratifiée par l'Union Européenne et 44 pays.

Le ganga figure à l'Annexe II de cette convention, qui liste les espèces pour lesquelles les parties signataires s'engagent à prendre les mesures législatives et réglementaires pour interdire :

1. toutes formes de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle ;
2. la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ;
3. la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hivernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention ;
4. la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature ou leur détention, même vides ;
5. la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions du présent article. »

### A.I.3.b. Statut en Europe

Le Ganga cata *Pterocles alchata* est visé à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, codifiée par la Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite « Directive Oiseaux »).

L'Article 4 de cette directive stipule que « les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. [...] Les États membres classent notamment en zones de protection spéciale les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie à la conservation de ces espèces. »

### A.I.3.c. Statut en France

Le Ganga cata est strictement protégé en France au titre de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.

Le premier arrêté fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire a été pris le 17 avril 1981. Le Ganga cata est listé parmi les espèces de l'article 1 pour lesquelles « sont interdits [...] la destruction, ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation [...] ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat. »

Les modalités de protection des oiseaux ont été récemment modifiées par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, notamment pour prendre en compte les impératifs de protection de l'habitat des espèces, prévu par la Directive 79/409. Comme toutes les espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux, le statut de protection du Ganga cata en France est désormais rédigé ainsi :

« Art. 3. – Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

– dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée. »

#### A.1.4. RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL

Aucune texte ne régit le commerce international du Ganga cata.

#### A.1.5. ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

##### A.1.5.a. Reproduction

Les parades sont observées toute l'année, avec un maximum de janvier à mars (de Borbon & Barros, 1999). Des comportements de parade sont rapportés aussi bien en vol (parades en couple) qu'au sol (queue en éventail), mais restent relativement discrets et peu étudiés. Le Ganga cata est réputé monogame. Le Ganga cata niche à même le sol dans des pelouses sèches très ouvertes. Le nid est une simple dépression de 9-11 cm de diamètre. La femelle y dépose une ponte de 2 à 3 œufs à 2 jours d'intervalle, qui seront couvés 21 à 23 jours. Les deux partenaires couvent alternativement : la femelle est relevée par le mâle 1 heure avant le coucher du soleil, et revient au nid 3h30 après le lever (de Borbon & Barros, 1999). Pendant la journée, le mâle reste à proximité de la zone du nid ; en Espagne, les femelles se rassemblent en dortoir la nuit (de Borbon & Barros, 1999), mais ce comportement n'a pas été rapporté en Crau.

Les poussins quittent le nid quelques heures seulement après leur éclosion. Au cours des premières semaines, ils suivent de très près les parents, s'abritant du soleil sous leur ombre, et picorant avec eux.

Les jeunes sont capables de voler sur de faibles distances dès 25 jours, et volent parfaitement à 5 semaines environ. Ils restent cependant dépendants de leurs parents jusqu'à l'âge de 2 mois.

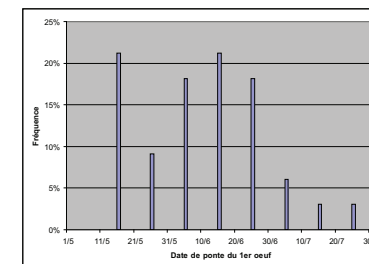
Au cours de l'élevage des jeunes, la famille reste en général dans un secteur de quelques hectares. La plupart des familles observées en 1997 en Crau sur un quadrat de 38 ha à Peau de Meau sont restées sur la zone pendant plusieurs semaines.



Nid de Ganga cata (à gauche) et poussin de quelques semaines (à droite) (photos G. Paulus (CEN PACA) et A. Wolff (CEN PACA))

La période de reproduction chez le Ganga cata peut connaître des variations inter annuelles importantes, avec des décalages pouvant atteindre 29 jours selon les années (en Extremadure, de Borbon & Barros, 1999). En Espagne (Extremadure et vallée de l'Ebre), les pontes les plus précoces ont été enregistrées le 7 mai, les plus tardives à la mi-août, pour une date de ponte moyenne le 16 juin.

En Crau, à partir de 33 pontes et couvées découvertes entre 1960 et 2006, la date moyenne de ponte était le 9 juin, la plus précoce datant du 11 mai (1960 ; Guichard 1961), la plus tardive du 27 juillet (2002, données CEN PACA). Il faut souligner que toutes les données des années 1960 (Von Frisch, Guichard) relatent des pontes déposées en mai (n=6), tandis qu'à partir des années 1980 l'essentiel des pontes se concentre sur le mois de juin. Cela reflète sans doute, au moins partiellement, un biais lié aux dates de prospection des différents auteurs, mais pourrait également révéler une évolution de la phénologie de la reproduction liée à une modification de la gestion pastorale et à la disponibilité alimentaire.



Phénologie de la ponte du Ganga cata en Crau. Données sur 33 nids et couvées découverts entre 1960 et 2006.

L'étalement des pontes dans le temps reflète la capacité des gangas à faire des pontes de remplacement si la première tentative se solde par un échec. La possibilité d'une deuxième ponte de remplacement est également évoquée en Espagne (de Borbon & Barros, 1999).

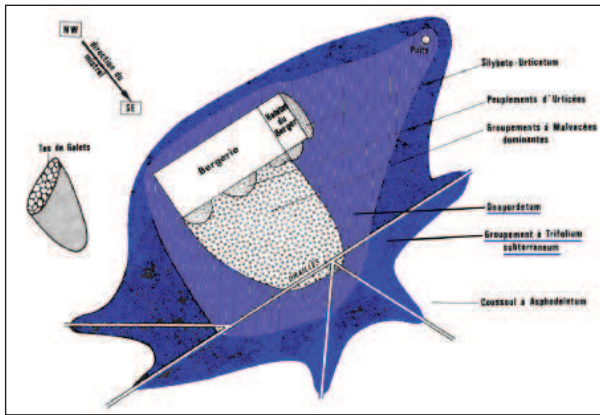
##### A.1.5.b. Alimentation

Le Ganga cata est un granivore strict. Les graines représentent 96-97% de la masse sèche ingérée, le reste étant composé essentiellement de feuilles, et de quelques Arthropodes en été. En Crau, des individus ont été observés, aux Marais du Vigueirat, à l'ouest de la Crau sèche, consommant l'extrémité des pousses de salicornes buissonnantes (G. Massez, com. pers.). Les études réalisées en Espagne sur des oiseaux tués à la chasse (Casado, 1981 ; Parra & Levassor, 1981) montrent que les espèces consommées sont très diverses, avec 47 espèces identifiées, provenant de 15 familles différentes. Les graines de plantes cultivées (avoine, blé, lentilles) forment une fraction importante de la masse de graines ingérées en été, tandis que les espèces rudérales prédominent en hiver. La comparaison avec la disponibilité au

champ suggère une forte sélection positive des graines de Légumineuses (trèfles, luzernes, vesce...) et un évitement relatif des Crucifères et des Labiées. Au total, trois familles prédominent dans le régime alimentaire des gangas en Espagne, les Légumineuses, les Poacées et les Polygonacées représentent plus de 90% de la biomasse ingérée.

En Crau, les données sur l'alimentation sont très fragmentaires. Dans le coussoul, l'observation directe permet d'identifier la consommation de graines d'Asphodèle d'Ayard *Asphodelus ayardii*

et d'*Onopordon illyricum*, qui sont activement « cueillies » par les oiseaux qui secouent les tiges de leur bec pour en faire tomber les graines. L'estomac d'un mâle adulte tué par un Faucon pèlerin en septembre 2007 contenait essentiellement des graines de Trèfle souterrain *Trifolium subterraneum* et quelques graines d'Asphodèle d'Ayard. Ces trois espèces végétales se concentrent à proximité des bergeries, où des faciès spécifiques, plus nitrophiles, se développent en raison de la pression pastorale plus élevée.



Zonation des groupements nitrophiles autour des bergeries dans les coussouls de Crau (d'après Molinier & Tallon, 1949-1950). Les zones à onopordon et à trèfle fréquentées par les gangas sont figurées en bleu.

Le régime strictement granivore des gangas, associé à leur prédilection pour les milieux arides, se traduit par la nécessité d'effectuer des voyages réguliers vers des points d'eau pour s'y abreuver. Les poussins étant eux aussi strictement granivores, ils doivent être abreuvés par les parents tant qu'ils sont incapables de voler. Cette caractéristique s'accompagne d'une adaptation morphologique et comportementale, unique chez les oiseaux : les plumes ventrales du mâle ont une capacité exceptionnelle de rétention d'eau liée à une structure spécifique des barbules ; en allant boire, le mâle trempe son ventre dans l'eau pendant quelques secondes, puis de retour sur le site de reproduction ses poussins « têtent » ses plumes ventrales pour s'abreuver.

Les mâles de Ganga cata peuvent ainsi transporter jusqu'à 40 ml d'eau à chaque voyage.

Les vols vers les points d'eau sont quotidiens en période chaude, plus espacés à partir de l'automne. En été les mâles abreuvant leurs poussins chaque matin, parfois matin et soir. En Crau, il a également été observé plusieurs abreuvements d'une fratrie dans la même matinée (CEEP, 1997). L'abreuvement des jeunes se poursuit même quand ils sont capables de voler (observations à l'âge de 9 semaines en Crau).



Mâles de gangas imbibant leurs plumes ventrales avant de retourner abreuver leurs poussins (Photo S. Beillard)

Les gangas peuvent effectuer des trajets de plusieurs dizaines de kilomètres pour trouver un point d'eau. En Crau, les distances parcourues sont plus modestes, les possibilités d'abreuvement étant plus nombreuses. Parmi les sites connus, citons l'étang des Aulnes, l'étang du Luquier, les Marais du Vigueirat, certaines zones de débordement de canaux sur les coussouls. Des gangas ont également été observés s'abreuvant dans des prés de fauche inondés par irrigation gravitaire, ou dans des carrières en bordure de Crau. Après les orages, les gangas sont régulièrement observés s'abreuvant dans les flaques laissées sur les pistes dans le coussoul. Dans tous les cas, les points d'eau recherchés se caractérisent par des grèves à faible pente, et offrant une bonne visibilité des alentours (Ferns & Hinsley, 1999).

#### A.1.5.c. Habitat potentiel et naturel

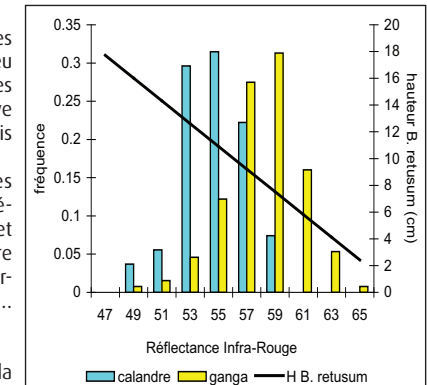
Le Ganga cata fréquente divers types de milieux arides ouverts. Il recherche préférentiellement les plaines peu vallonnées, évitant les zones de buissons denses et les herbes hautes. Absent des déserts vrais, on le trouve dans des steppes naturelles et les semi-déserts, mais aussi dans des zones cultivées.

Dans la péninsule ibérique, on le trouve dans des milieux agro-pastoraux très divers, avec une préférence pour les friches et jachères, les chaumes, et les pâturages. Ils fréquentent également en moindre proportion les champs de céréales extensifs, les luzernières, les garrigues basses, les vignes, les labours... (Suarez *et al.*, 1999).

En Crau, le ganga se rencontre principalement dans la steppe naturelle, le coussoul. C'est une pelouse rase, à recouvrement discontinu, très riche en espèces (jusqu'à 70 espèces/m<sup>2</sup>). Le coussoul a un caractère xérique très marqué, avec de nombreuses annuelles (50% de plantes à graines - thérophytes). L'association végétale est l'*Asphodeletum fistulosi*, pelouse à asphodèle et à stipe, 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*.

Plusieurs études (Wolff 1998, Rocton 2006) suggèrent que les gangas utilisent préférentiellement des secteurs assez fortement pâturés 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). A l'inverse, les secteurs moins pâturés sont dominés par le Brachypode rameux, espèce produisant très peu de graines.

Cette affinité pour les secteurs fortement pâturés pousse les gangas à fréquenter préférentiellement les abords des bergeries, où la pression pastorale est la plus forte. A plus grande échelle, 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 ; ainsi, certaines places plus fortement pâturées sont fréquentées de manière plus systématique par les gangas que les places voisines où la pression pastorale est moins forte.



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).

Le ganga fréquente également les friches post-culturales générées par les cultures céréalières et maraichères des années 1960 à 1980 (environ 4 000 ha). Il s'agit de faciès de coussoul dégradés, marqués par l'absence du Brachypode rameux, qui ne recolonise pas ces parcelles même après plusieurs dizaines d'années d'abandon.

En période de nidification, le ganga ne se rencontre que dans les coussouls et les friches post-culturales (Cheylan *et al.*, 1983, Wolff, 1998). Les deux types d'habitats sont utilisés pour la nidification et l'élevage des jeunes, sans qu'il soit possible de dire en l'état actuel des connaissances s'il existe une sélection préférentielle de l'un ou l'autre des milieux.

Ces deux habitats sont également utilisés de manière prépondérante pendant tout le cycle annuel. D'autres milieux sont fréquentés de manière plus sporadique en dehors de la période de reproduction :

- les chaumes de céréales sont fréquentées en période estivale, les gangas y recherchant les graines tombées au sol. Les observations de gangas sur chaume de blé étaient fréquentes en Crau en juillet-août dans les années 1980 (Cheylan *et al.*, 1983), mais se sont raréfiées en même temps que cette culture a régressé dans la plaine de Crau. Pour autant, l'observation régulière de vols de gangas se dirigeant vers l'ouest au-dessus des Marais du Vigueirat (G. Massez, com. pers.) laisse supposer que ces oiseaux pourraient aller rechercher leur nourriture sur les chaumes de blés de Camargue, où cette culture est très abondante.

- Deux grandes luzernières situées au sud de Saint-Martin de Crau accueillent régulièrement de petits groupes de gangas en hiver. La plupart des luzernières de Crau sont cependant trop petites ou cernées d'obstacles visuels (haies, merlons), et donc peu favorables pour les gangas.

- Les prairies de fauche sont, de manière générale, évitées par les gangas, malgré la surface importante qu'elles couvrent en Crau (12 000 ha). Ce phénomène s'explique en partie par la hauteur de la végétation, le plus souvent trop élevée pour les gangas sauf dans les quelques semaines qui suivent la fauche, ou en hiver après le pâturage par les moutons. Il s'explique également par le dense réseau de haies coupevents. Malgré tout, quelques rares observations de gangas ont été faites sur prairie en hiver (Wolff, com. pers.), toujours en compagnie de groupes d'outardes. La formation de groupes mixtes gangas-outardes pourrait permettre au ganga de fréquenter des habitats qu'il ne se risquerait pas à utiliser seul, comme cela a été rapporté en Espagne pour l'utilisation hivernale de chaumes (Martin *et al.*, 2010).

- Plusieurs observations de gangas s'alimentant dans les sansouïres des Marais du Vigueirat ont été rapportées entre juin et août (G. Massez, P. Pilard, com. pers.).

#### A.1.5.d. Prédation et compétition

Nichant au sol en milieu très découvert, les gangas sont très vulnérables face aux prédateurs terrestres ou aériens. Leur plumage très cryptique et leur comportement très discret leur permettent de passer largement inaperçus à l'œil humain, mais ne sont pas toujours suffisants pour tromper les prédateurs. Les nids et poussins de gangas subissent une forte prédation, avec un taux de prédation des nids estimé à plus de 60% dans deux régions d'Espagne (de Borbon & Barros, 1999). Parmi les prédateurs cités dans cette étude, plusieurs se rencontrent également en Crau : la Pie bavarde et la Corneille noire sont particulièrement abondantes en Crau, en particulier en bordure de coussoul. Le Renard roux est commun. Les chiens sont systématiquement présents avec les troupeaux d'ovins ; aux chiens de conduite (Border collies, chiens de Crau) s'ajoutent aujourd'hui les chiens de protection (montagne des Pyrénées, ou patou, essentiellement), qui sont parfois décriés en montagne pour leur activité de prédation sur la faune. Toutefois, aucune étude spécifique sur la prédation n'a été conduite en Crau pour estimer l'importance de ce facteur ni les prédateurs responsables. Pour les poussins, le Busard cendré abondant en Espagne est relativement rare en Crau, à l'exception d'un passage migratoire en août. Par contre, le Milan noir *Milvus migrans* est très fréquent en Crau, et pourrait à l'occasion capturer des poussins de gangas comme il a été observé avec des poussins d'Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus* (J.P. Paul, com. Pers.). Bien que non mentionnée en Espagne, la prédation par des reptiles est très probable. En Crau, le Lézard ocellé *Timon lepidus* est localement abondant, de même que la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspesulanus*.

Plusieurs cas de prédation d'adultes ou de jeunes volants sont mentionnés en Crau. Deux cas de prédation avérée concernent le Faucon pèlerin *Falco peregrinus* (obs. M. Lepley et G. Paulus, BD CEN PACA),

qui a en outre été observé deux fois tentant de capturer des gangas sans succès (obs. A. Wolff et P. Pilard, BD CEN PACA). Une plumée de femelle dévorée par un carnivore terrestre indéterminé a été retrouvée en janvier 2009 (obs. G. Paulus, BD CEN PACA). L'Aigle de Bonelli *Aquila fasciata*, visiteur régulier en Crau en hiver, est un autre prédateur potentiel.

#### A.1.5.e. Dynamique de la population

##### A.1.5.e.i. Succès de reproduction

Les seules données chiffrées disponibles proviennent d'Espagne (Extrémadure, Vallée de l'Ebre et Layna, de Borbon & Barros, 1999). La productivité moyenne (n jeunes volants/couple reproducteur) y est très faible : 0.23 jeunes/couple. Ce taux reflète différentes causes d'échec au cours des phases de la reproduction :

- le taux d'éclosion des œufs est relativement faible, avec 12 à 23% d'œufs non éclos ( $n=20$  nids sur 2 sites) ;
- la fréquence de destruction des nids ( $n=19$ ) est très élevée, avec un taux de mortalité de 90% à 97%, essentiellement dû à la prédation des œufs (63%), à l'abandon du nid (23%) et plus rarement au piétinement par du bétail (5%) ou des travaux agricoles (5%) ;
- la prédation des poussins avant l'âge de voler, dont le taux n'est pas connu.

En Espagne, les prédateurs identifiés au stade nid sont la Pie bavarde *Pica pica*, la Corneille noire *Corvus corone*, le Grand corbeau *Corvus corax*, le Busard cendré *Circus pygargus*, le Renard roux *Vulpes vulpes* et le Chien domestique *Canis familiaris*. Le seul prédateur de poussins identifié est le Busard cendré.

En Crau, les suivis réalisés entre 2003 et 2007 sur les groupes post-nuptiaux suggèrent que le succès de reproduction varie fortement entre années. 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. Wolff (1998) donne également une illustration de ces variations sur un quadrat de 38 ha (Peau de Meau), suivi avec précision deux années consécutives en Crau : en 1996, un seul jeune a été produit pour 5 couples (en réalité 3 couples, une paire de mâles et une paire de femelles), tandis que 8 jeunes ont été produits l'année suivante pour 8 couples.

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

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

##### A.1.5.e.ii. Survie

Aucune donnée sur la survie n'est disponible chez le Ganga cata à l'état sauvage. Des analyses sont en cours à partir de données sur des oiseaux équipés d'émetteurs radio en Espagne (F. Mougeot, com. pers.). Une femelle a vécu plus de 10 ans en captivité (De Juana, 1997).

##### A.1.5.f. Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

Aucune information n'est disponible sur la structure en âge de la population de Ganga cata, ni en France ni dans le reste de son aire de distribution. Le sex-ratio observé en Espagne lors du recensement de 2005 était de 1 : 1 (Suarez *et al.*, 2006). Aucune donnée globale n'est disponible pour la population de la Crau.



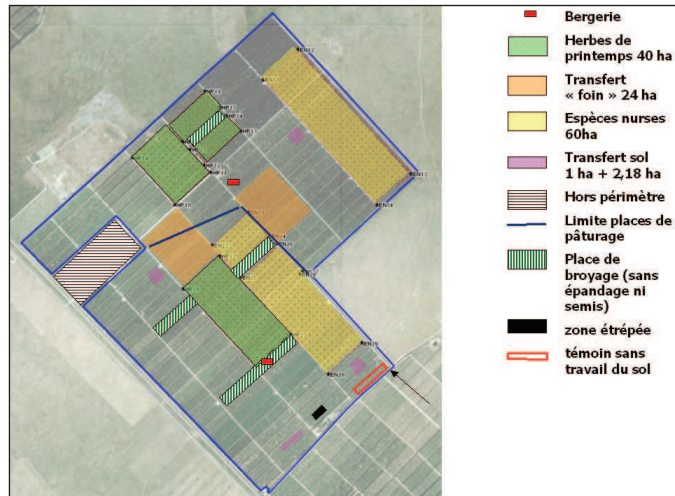
### A.1.5.g. Facultés de rétablissement

Aucune donnée ne permet d'évaluer correctement les capacités de rétablissement chez le Ganga cata. Au regard des tendances évolutives (voir ci-dessous A.1.6; p.18) et des données sur le succès reproducteur, il est peu probable que ces facultés de rétablissement soient élevées.

Pour autant, l'essentiel de la régression des populations paraissant liée à la disparition des habitats (essentiellement par mise en culture, plantation, artificialisation des sols) ; fragmentation des milieux propices et ouverts), la possibilité de recolonisation d'habitats réhabilités peut être discutée. Dans le cas de la Crau, une première opération de réhabilitation de milieu steppique à grande échelle est en cours sur le domaine de Cossure, ancien coussoul transformé en verger de pêcheurs intensif sur 400 ha. En 2009 le nouveau propriétaire, la CDC-Biodiversité, en partenariat avec les co-gestionnaires de la réserve naturelle des Coussouls de Crau voisine et avec l'IMBE, a entrepris de restaurer un paysage ouvert et plat sur 357 ha de cette propriété voisine de la réserve naturelle. Les opérations menées visent essentiellement à restaurer l'habitat de l'avifaune steppique de la Crau, en mettant en place différents types de couverts herbacés pâturés, connus pour être favorables à l'avifaune nicheuse et hivernante (faciès herbacés de friche post-culturelle, parcelles de céréales et légumineuses au sec...). Les premières données de suivi de l'avifaune (2009-2011) ont permis de constater le retour du ganga cata sur Cossure, sans qu'il soit pour l'instant possible de confirmer sa reproduction (données CEN PACA).



A gauche, état initial du site de Cossure en 2008 montrant le verger à l'abandon dont les arbres ont été arrachés pour des raisons phytosanitaires ; à droite, état du site après évacuation des arbres et nivellement du sol en 2009. (Photos A. Wolff (CEN PACA))



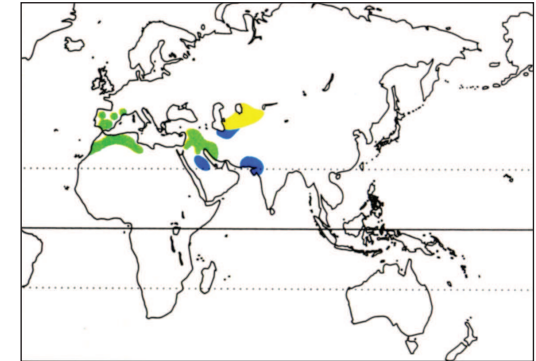
Carte des semis et traitements de sols réalisés dans le cadre de la restauration écologique de Cossure. Les surfaces non renseignées sont laissées à la recolonisation spontanée de la végétation herbacée.

### A.1.6. RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

#### A.1.6.a. Répartition Mondiale

Le Ganga cata niche dans le sud-ouest de l'Europe, au Maghreb (du Maroc au nord de la Libye), dans le sud-est de la Turquie, au Moyen-Orient (Egypte, Israël, Jordanie, Arabie Saoudite, Koweït, Syrie, Irak, Iran), et dans le sud-ouest de l'Asie (Ouzbékistan, Turkménistan, Tadjikistan, Azerbaïdjan, Kirghizstan, sud du Kazakhstan).

Les effectifs estimés en 2009 seraient de 65 à 750 000 couples dans le Monde, dont 10 000 à 20 000 couples en Europe (IUCN, 2010).



Répartition du Ganga cata dans le monde : en vert, populations sédentaires ; en jaune populations nicheuses migratrices ; en bleu, sites d'hivernage (source de Juana, 1997).

#### A.1.6.b. Répartition en Europe

##### A.1.6.b.i. Turquie

Le Ganga cata est présent dans le sud-est de la Turquie. Les effectifs sont relativement mal connus ; l'estimation fournie par Birdlife (2004) est de 50 à 500 couples, en net déclin puisque l'estimation précédente (de Borbon, 1994) était de 1000 à 10000 couples.

##### A.1.6.b.ii. Italie

Le Ganga cata était présent dans le sud de l'Italie au Paléolithique supérieur (-10000-11000 ans, Tagliacozzo & Gala 2002). Il est mentionné en Sicile et à Naples au 19e siècle (Temminck 1815). Malherbe (1843) précise toutefois qu'il est très rare en Sicile. Aucune autre mention n'est connue, et il n'a pas été mentionné en Italie au cours du 20e Siècle en dehors de quelques erratiques. Le Ganga cata aurait donc disparu de Sicile et d'Italie continentale avant la fin du 19e siècle.

##### A.1.6.b.iii. Portugal

Au Portugal, le Ganga cata était cité dans les années 1970-80 comme occupant la région de Trás-os-Montes jusqu'au sud de l'Alentejo, avec une estimation de 10-100 couples (Rufino, 1989). Aujourd'hui, il a presque totalement disparu, avec une estimation de 5 couples dans la région de Castelo Branco, frontalier de l'Extremadure (ICN 2006).

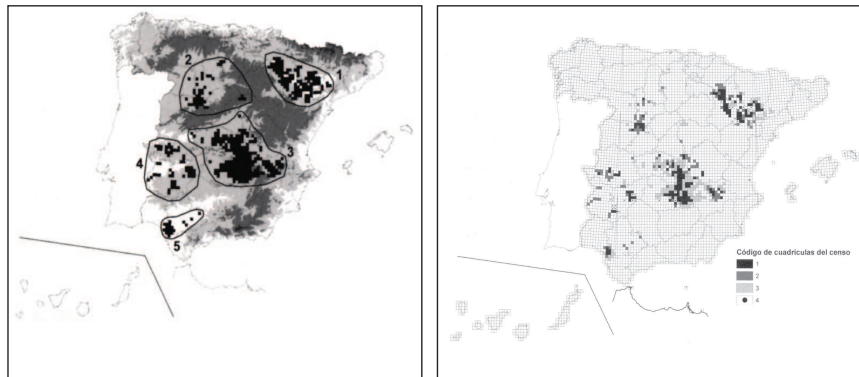
##### A.1.6.b.iv. Espagne

En Espagne, le Ganga cata est distribué en 5 principaux noyaux de populations (voir carte ci-dessous) : la Vallée de l'Ebre, Meseta nord (Castilla y León), Meseta sud (Castilla-La Mancha et Madrid), Extremadure et Andalousie occidentale.

La population espagnole était estimée en déclin à la fin des années 1990, déclin déjà ancien mais qui se serait accéléré à partir des années 1960-70 avec les débuts de l'intensification agricole (Suarez *et al.*,

1999). Les réductions d'effectifs et d'aires de distribution s'observent essentiellement dans les populations les plus marginales, en particulier dans la vallée de l'Ebre, en Castilla y Leon, et en Andalousie. Les principaux noyaux de population, en Extremadure et Castilla-La Mancha, paraissent rester stables au moins en terme de distribution, mais le recensement national de 2005 est venu confirmer une diminution de ces noyaux tant au niveau de leur étendue géographique qu'au niveau des densités (Suarez *et al.*, 2006). La population espagnole était estimée en déclin à la fin des années 1990, déclin déjà ancien mais qui se serait accéléré à partir des années 1960-70 avec les débuts de l'intensification agricole (Suarez *et al.*, 1999). Les réductions d'effectifs et d'aires de distribution s'observent essentiellement dans les populations les plus marginales, en particulier dans la vallée de l'Ebre, en Castilla y Leon, et en Andalousie. Les principaux noyaux de population, en Extremadure et Castilla-La Mancha, paraissent rester stables au moins en terme de distribution, mais le recensement national de 2005 est venu confirmer une diminution de ces noyaux tant au niveau de leur étendue géographique qu'au niveau des densités (Suarez *et al.*, 2006).

L'effectif estimé en 2005 était de 8000 à 11000 oiseaux, soit 4000 à 5500 couples (Suarez *et al.*, 2006), contre 17000 à 22000 oiseaux en 1999. La population espagnole de Ganga cata continue donc de décroître fortement, même si les différences d'estimation entre les deux enquêtes sont partiellement attribuables à des différences d'effort de prospection (Suarez *et al.*, 2006).



Distribution géographique du Ganga cata en Espagne. A gauche, régions géographiques -1=Vallée de l'Ebre, 2=Meseta nord, 3=Meseta sud, 4=Extremadure, 5=Andalousie occidentale. A droite, résultat de l'enquête nationale de 2005 ; code des carrés de prospection : 1=carré où la reproduction est mentionnée dans l'Atlas des oiseaux d'Espagne (Martí & Del Moral 2003) avec présence de ganga en 2005, 2=carré où la reproduction était mentionnée dans l'Atlas, sans présence de ganga en 2005, 3= carré où la reproduction était mentionnée dans l'Atlas, sans recensement en 2005, 4= carré où la reproduction n'était pas mentionnée dans l'Atlas, avec présence de ganga en 2005. D'après Suarez *et al.* 2006.

Région	Suarez et al. 1999	Suarez et al. 2006
Vallée de l'Ebre	6500-7500	2500-3500
Extremadure	1400-4600	1000-1500
Meseta sud	7500-8000	3500-4500
Andalousie occidentale	2000-2500	406-430
Meseta nord	100-200	256-392
<b>Total Espagne</b>	<b>17000-22000</b>	<b>7982-10972</b>

Effectifs estimés de Ganga cata en Espagne, d'après Suarez *et al.*, 1999 et 2006.

#### A.1.6.b.v. Répartition en France

Ce paragraphe reprend les recherches bibliographiques très complètes effectuées par Cheylan (1990), complétées de références retrouvées récemment.

La présence du Ganga cata dans le sud de la France est probablement très ancienne. La première mention connue de l'espèce en France est celle de Conrad Gesner au 16e siècle (1553), qui cite le nom occitan d'« Angel » qui lui est donné dans les environs de Montpellier (présence également mentionnée par W. Charleton en 1671).



« Angel » représenté par Gesner en 1555.

#### Roussillon

Brisson (1760) est le premier à mentionner le Ganga cata dans les Pyrénées (sous l'appellation de Gélinothe des Pyrénées). Sans préciser de localisation, il cite l'appellation de « *Perdu de garriga* » donnée par les Catalans. La présence et la nidification du ganga dans les Pyrénées-Orientales ne sont attestées qu'au 19e siècle par Crespon (1840) et Companyo (1863).

Aucune précision ne peut être apportée sur la localisation exacte ou la taille de la population de gangas des Pyrénées-Orientales, que l'on peut supposer limitée à la plaine du Roussillon. Cheylan (1990) estime qu'elle a dû s'éteindre avant la fin du 19e siècle car l'espèce n'est pas mentionnée dans les écrits de voyageurs naturalistes de cette période.

#### Languedoc

La localisation du ganga dans la région de Montpellier reste vague jusqu'aux travaux de M. de Belleval (1823), rapportés ainsi : « *autrefois très-commun dans le département de l'Hérault, y est devenu rare, depuis que les garrigues et les landes ont été défrichées et transformées en terres labourables. Les Gangas sont devenus très-rares aux environs de Montpellier, cependant on en tue quelquefois dans les garrigues de la Lauze et de Maurin. [rive gauche du Lez, entre Lattes et Saint-Jean de Védas, ndlr]* ». Dans ce même ouvrage, M. de Belleval précise que la chasse au ganga est une pratique courante dans les communes voisines de Carcassonne, « *et principalement de Cruscade où ces oiseaux sont encore assez communs [5 km à l'est de Lézignan-Corbières, ndlr]* ».

Les populations de gangas du Languedoc, probablement très anciennes (au moins depuis le 16e s.), sont donc attestées dans l'Hérault et dans l'Aude au 19e s. Comme pour celle des Pyrénées-Orientales, elles semblent disparaître avant la fin de ce siècle.

#### Provence

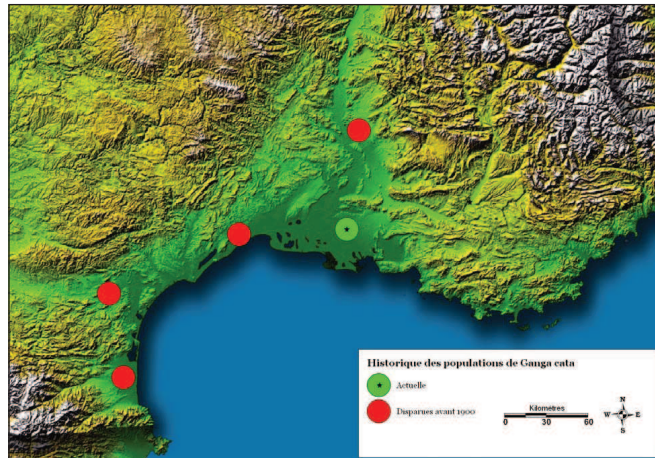
##### En dehors de la Crau

Magné de Marolles (1788) affirme que le ganga se « *voit encore en assez grand nombre dans une plaine en friche qui n'est que sable et gravier, appelée Plan de Diou [entre Violès et Travaillan, au*

Nord-Est d'Orange dans le Vaucluse, ndr]», sous le nom de taragoule. C'est la seule mention de cette population, que l'on peut supposer nicheuse, dans la bibliographie.

### En Crau

La première mention certaine du ganga en Crau est donnée par Lieutaud en 1774 : « *Attagena (le Francolin) ; Arelatensibus Grandoulo ; rectius Francoule , circa campum herculeum arelatensem celebratissima.* ». Puis Darluc (1782) et Lamanon (1752-1787, publié en 1808), ont tous deux donné divers éléments sur sa biologie et son écologie en Crau. Toutefois le ganga est probablement présent au moins depuis le 16e siècle : la confusion persistante chez les naturalistes entre Attagen ou Attagas, Francolin, Francoule, ou Grandoulo, permet de supposer que le « *Francolin* » ou « *Attagen* » mentionné en Provence par Pierre Quiqueran de Beaujeu en 1551 est bien le Ganga cata. Ce dernier laisse à penser qu'il ne se reproduirait pas en Provence : « *les francolins ne nous sont pas si inconnus et rares même si la Provence ne les engendre pas. Ils y passent en revenant de l'Espagne et je n'ai pas encore pu savoir si quelqu'un avait trouvé des oeufs ou des poussins de francolins bien que chaque année on les chasse* » ; toutefois la discrétion de l'espèce pourrait l'avoir induit en erreur, comme le suggère Lamanon (1808).



Localisation des populations connues de Ganga cata en France. En rouge : populations éteintes ; en vert, population de la Crau (~100 couples).

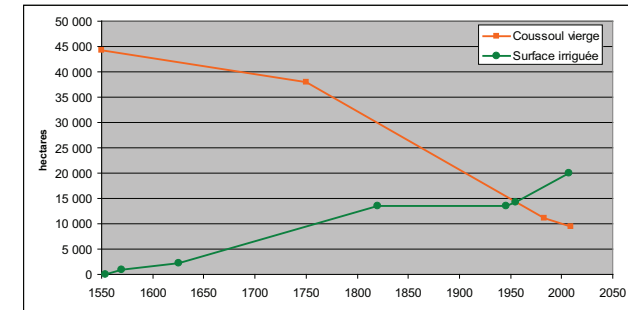
### Evolution des surfaces de coussoul en Crau

Lamanon (1808) précise que : « *On en voit quelques-unes dans les plaines voisines de Senas, de Calisam et de la Camargue; mais elles n'y nichent pas, et vont seulement y faire des incursions pour boire* ». Il semble donc bien que les gangas de Basse-Provence aient toujours été fortement liées au coussoul de Crau au sens strict, ce qui peut servir de base à une analyse d'évolution des effectifs à partir de l'habitat. Avant le 16e siècle, le coussoul devait couvrir une surface de l'ordre de 45 000 ha. Avec le creusement du canal de Crau en 1559, l'irrigation permet l'implantation de cultures sur les coussouls, d'abord des vergers, des vignes et des céréales. Vers 1750, la surface de coussoul cartographiée par Cassini est de 38 000 ha. Ce n'est qu'à partir du 19e siècle que les prairies de fauche se développent, pour constituer au 20e siècle l'essentiel des surfaces irriguées : 12 000 ha de foin AOC pour un total de 20 000 ha irrigués (Soma-Bonfillon, 2007).

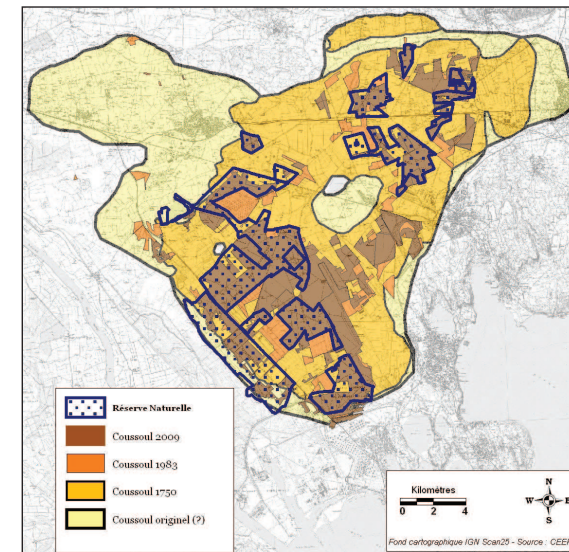
La seconde moitié du 20e siècle voit l'implantation de cultures intensives, essentiellement maraîchage (à partir de 1968) et fruitiers (à partir de 1985). Grâce au développement progressif du réseau d'irrigation vers le sud et vers l'ouest, la mise en culture du coussoul s'est déroulée à un rythme moyen de 2 km<sup>2</sup>

par an à partir du 19e siècle (Cheylan 1998) ; la surface de coussoul, qui atteignait encore 260 km<sup>2</sup> en 1930 (Cheylan 1998), tomba à 112 km<sup>2</sup> au début des années 1980 pour atteindre 95 km<sup>2</sup> en 2009. Si l'on se réfère aux premiers éléments cartographiques fiables vers 1750 (carte de Cassini), le coussoul a depuis perdu 75 % 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.

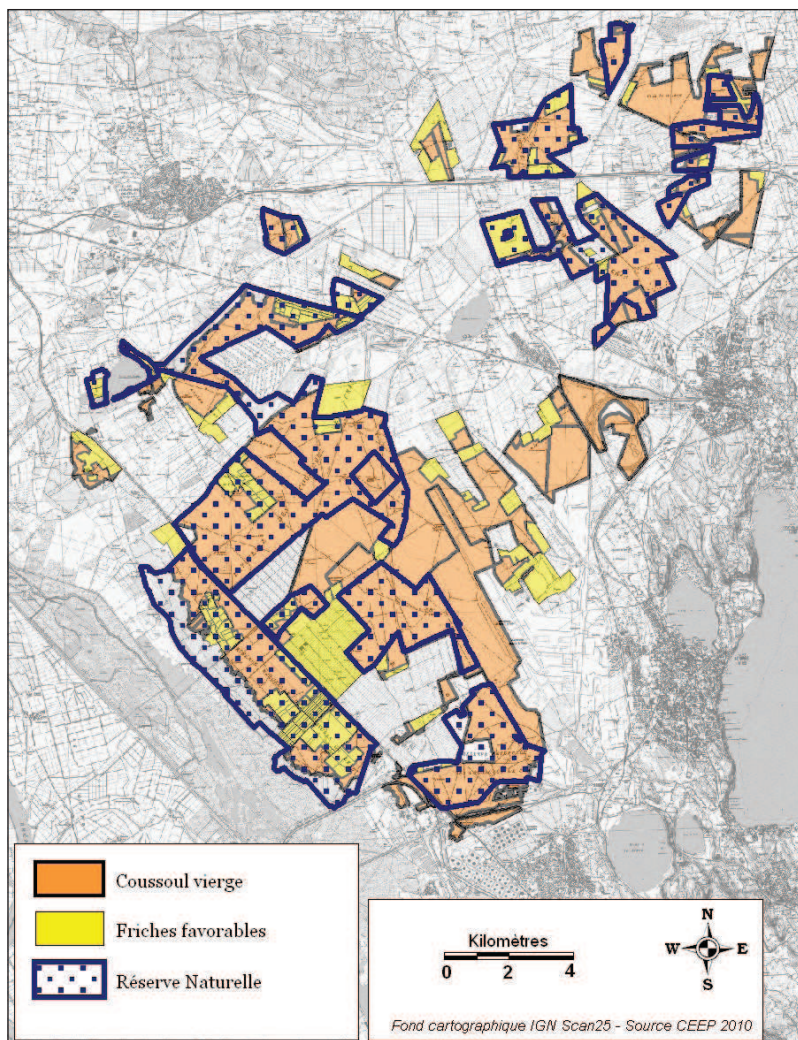
En prenant en compte les surfaces de friches post-culturelles potentiellement favorables à la nidification du ganga (environ 2600 ha), la surface résiduelle d'habitat potentiel pour le Ganga cata est d'environ 12 000 ha.



Évolution de la surface de coussoul (données CEN PACA) et de la surface irriguée en Crau par l'œuvre générale de Crau (données Soma-Bonfillon, 2007) entre 1550 et 2010.



Réduction des surfaces de coussoul en Crau entre 1500 et 2010 (données CEN PACA).



Cartographie des surfaces d'habitat potentiellement favorable au Ganga cata en Crau (coussoul vierge et friches) en 2009 (données CEN PACA).

### Evolution des effectifs de ganga en Crau

Aucune précision sur l'effectif de la population de gangas en Crau n'est donnée avant les années 1970. Néanmoins il est possible d'avancer une estimation grossière des effectifs de gangas avant la réduction des surfaces de coussoul, en utilisant les densités moyennes observées ces dernières décennies : en partant d'une densité de 1 à 2 couples pour 100 ha, et compte tenu de la surface de coussoul cartographiée par Cassini (1750), la population de gangas au 18<sup>e</sup> siècle en Crau devait se situer entre 400 et 800 couples.

Les premières estimations d'effectifs fournies à partir de 1975 sur la base de densités de reproducteurs oscillent entre 120 et 300 couples (Cheylan 1975, 1979, 1980). Par la suite, l'extension des prospections et l'amélioration des données de densité conduisent à une estimation de 165-176 couples au début des années 1980 (Cheylan, 1990).

Les densités sont à nouveau estimées à la fin des années 1990 sur la base de 36 prospections sur quadrats conduites entre 1992 et 1997. L'effectif estimé sur la base de 11500 ha d'habitat disponible est de 115 couples (Wolff 1998), soit une diminution de l'ordre de 30%. Aucune nouvelle estimation n'a été proposée depuis.

Période	Densité moyenne (couple/km <sup>2</sup> )	n couples estimés	Surface coussoul+friches	Source
1974	1.00	120	15 000 ha	Cheyland (1975)
1974-1979	1.7 - 2.1	165-185	16 000 ha	Cheyland (1979)
1979-1980	1.4 - 1.8	230-290	15 000 ha	Cheyland (1980)
1940-1988	1.65	165-176	10 345 ha	Cheyland (1990)
1990-1997	1.0	115	11 500 ha	Wolff (1998)

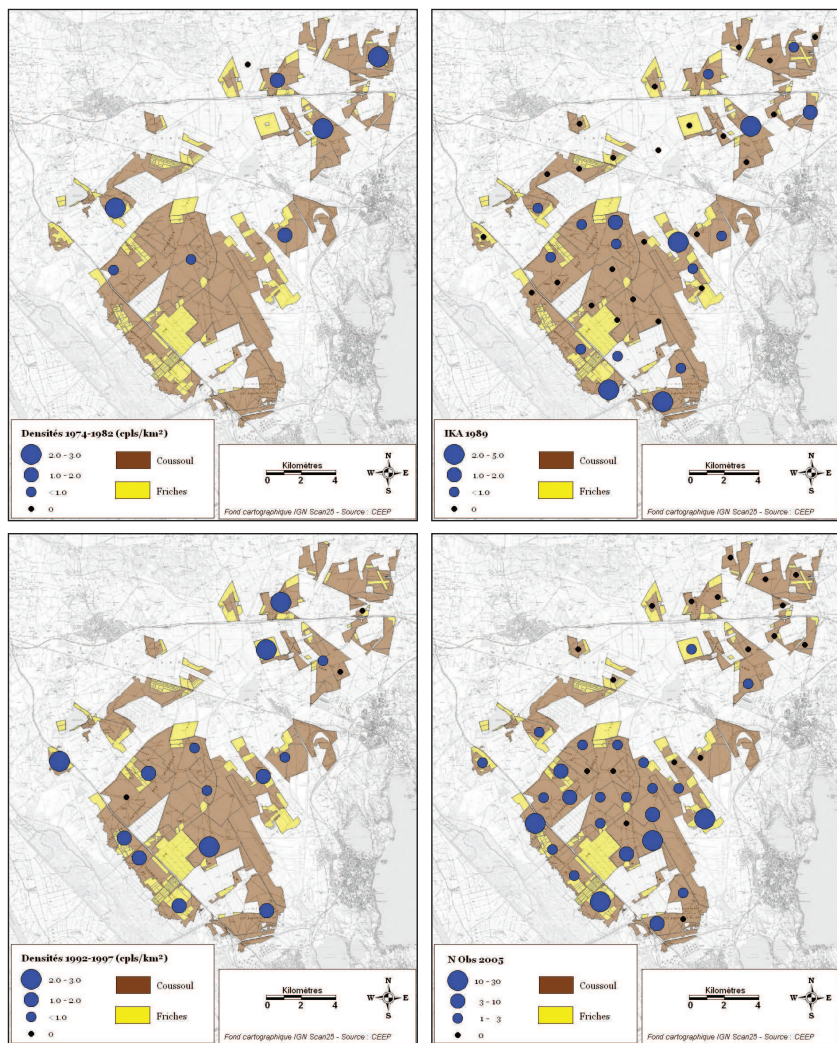
Estimations chiffrées de la population de ganga en Crau selon différents auteurs entre 1975 et 1998.

### Evolution de la distribution en Crau

L'aire de distribution du Ganga cata en Crau a fortement régressé depuis qu'elle a été estimée pour la première fois au début des années 1980. Au delà de la simple régression liée à la destruction directe des stations, on observe une réduction des effectifs, voire une disparition totale sur des sites dont l'habitat n'a pas été directement modifié. Cela est particulièrement vrai dans les coussouls du nord-est de la Crau (triangle Saint-Martin - Eyguières - Miramas) : Cheylan et al. (1983) relevaient que les densités de gangas dans le nord-est étaient trois fois plus élevées que dans le centre de la Crau (2.3 couples/km<sup>2</sup> en moyenne contre 0.77 cpls/km<sup>2</sup> dans le centre). Dans les années 1990, ces densités s'étaient équilibrées à 1.0 couple/km<sup>2</sup> dans les deux secteurs. A partir de la fin des années 1990, les densités sur les coussouls du nord-est ont chuté dramatiquement. En 2005, le nombre moyen d'observations de gangas au printemps sur des quadrats de 1 km<sup>2</sup> était de 0.21 obs/km<sup>2</sup> dans le nord-est contre 3.96 dans le centre, soit 18 fois moins. De fait, les gangas ont totalement disparu de plusieurs coussouls où ils étaient encore présents, voire abondants, dans les années 1990 : la Carougnade, l'aérodrome d'Eyguières, Chambonnet, la Poitevine, le Luquier ; sur les seuls sites du nord-est où ils persistent (Calissane et la piste du Vallon), les densités ont très largement chuté par rapport aux années 1980-90.

Les raisons du déclin du Ganga cata dans le nord-est de la Crau restent mal expliquées. Alors que les surfaces de coussoul se sont stabilisées à la fin des années 1980, le déclin du ganga s'est poursuivi voire accentué à la fin des années 1990. Trois principales hypothèses peuvent être avancées :

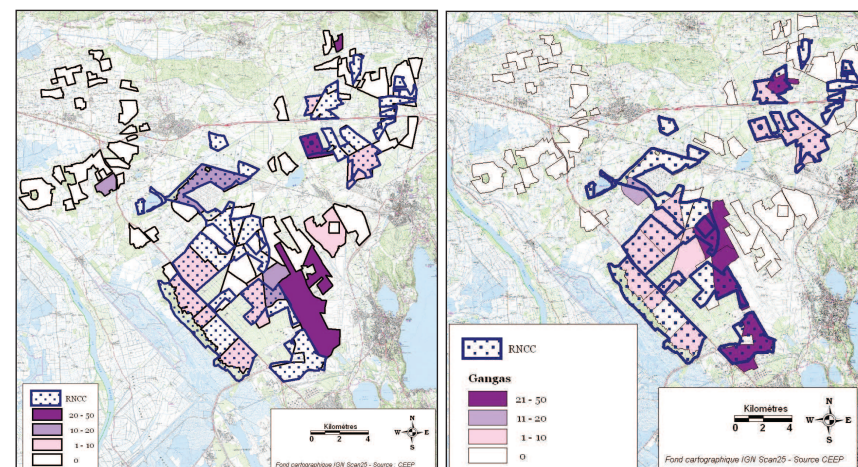
- 1) apparition d'effets délétères liés au faible effectif de la population (processus génétiques - dérive, consanguinité - ou démographiques - « *effets Allee* » liés aux faibles densités) ;
- 2) diminution de la qualité de l'habitat ;
- 3) effet « *retard* » de la fragmentation, par exemple causé par une forte réduction du succès reproducteur, et un non remplacement des couples dans ces secteurs.



Evolution de la répartition du Ganga cata en Crau entre 1974 et 2005. Les protocoles et unités de mesure étant différents entre les périodes, les données ne sont pas directement comparables entre cartes.  
Données d'après Cheylan *et al.* (1983), Legrand & Cheylan (1989), Wolff (1998, 2005)

### Effectif et distribution en hiver

Le Ganga cata est sédentaire en Crau, et l'on dénombre lors des comptages simultanés jusqu'à 300 oiseaux, essentiellement dans les grands coussouls du centre et du sud de la Crau. Les fortes variations entre comptages ne permettent pas de dégager de tendance nette des effectifs hivernants depuis les années 1990, en raison de la difficulté de recensement de cette espèce très discrète et de l'impossibilité d'accéder à certains sites importants (base aérienne d'Istres notamment). Les observations hivernales viennent toutefois confirmer l'hypothèse d'un déclin continu depuis 20 à 30 ans : les tailles maxima de groupes hivernaux ont fortement chuté, de 350-400 dans les années 1970-80 à 100-150 dans les années 1990 et 2000.



Taille des groupes de Ganga cata par zone de prospection lors du dénombrement simultané de janvier 2004 (à g.) et de janvier 2008 (à d.). Données CEN PACA.

Ganga cata hiver	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2003-2004	2007-2008
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>

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

## A.1.7. INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

### A.1.7.a. Répartition en Europe

#### A.1.7.a.i. Distribution

L'aire de distribution de référence pour le Ganga cata en France est celle couverte avant le 19<sup>e</sup> siècle, lorsque plusieurs populations de ganga étaient distribuées entre les Pyrénées-Orientales et le Vaucluse. Aucune estimation précise de la surface occupée ne peut être proposée pour les populations disparues. Pour la Crau, l'aire de distribution occupée devait être celle couverte par le coussoul, soit 400 à 450 km<sup>2</sup>. En prenant une surface minimale de 150 km<sup>2</sup> pour les quatre autres populations (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Vaucluse), l'aire de distribution de référence devait être au minimum de 1000 km<sup>2</sup> avant le 19<sup>e</sup> siècle.

#### A.1.7.a.ii. Effectif

Aucune estimation ne peut être proposée à l'échelle de l'ensemble du Midi méditerranéen lorsque plusieurs populations de ganga étaient distribuées entre les Pyrénées-Orientales et le Vaucluse jusqu'au début du 19<sup>e</sup> siècle. Dans la mesure où la reconquête de ces anciennes populations par le ganga peut être jugée à priori illusoire du fait de la profonde modification d'usage de ces sites, nous proposons de baser l'effectif de référence à ce qu'a pu être celui de la Crau avant la mise en place de l'irrigation. Comme précisé plus haut, pour une densité de 1 à 2 couples par km<sup>2</sup>, et sur la base d'une surface de coussoul de l'ordre de 400 km<sup>2</sup>, l'effectif de référence proposé est entre 400 et 800 couples.

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition			Aire plus de 10% en dessous de l'aire de répartition de référence favorable (100 km <sup>2</sup> contre 1000 km <sup>2</sup> )	
Effectif			Effectif plus de 25% en dessous de la population de référence favorable (100 couples contre 400-800 couples)	
Habitat de l'espèce			Habitat stabilisé mais surface insuffisante pour permettre une croissance des effectifs et assurer la survie à long terme de l'espèce	
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Habitat protégé et gestion pastorale favorable, mais population toujours en déclin, population isolée		
Evaluation globale de l'état de conservation			Rouge ou plus	

Matrice d'évaluation de l'état de conservation du Ganga cata en France

L'état de conservation du Ganga cata en France est considéré comme « Défavorable mauvais », sur la base des critères suivants :

- Aire de répartition ayant connu une forte diminution depuis le 19<sup>e</sup> siècle, probablement de l'ordre de 90%. Une seule population résiduelle, quatre populations disparues.
- Effectif de l'ordre de 100 couples pour la population résiduelle de Crau, vraisemblablement toujours en déclin, pour un effectif de référence estimé à 400-800 couples avant le 19<sup>e</sup> siècle.
- Habitat (en Crau) ayant été réduit de 75% depuis le milieu du 18<sup>e</sup> siècle. Surface résiduelle de l'ordre de 100 km<sup>2</sup>, avec des densités de 1 à 2 couples/km<sup>2</sup>.
- Perspectives futures mitigées. D'un côté, protection forte (réserve naturelle) de l'essentiel des surfaces d'habitat favorable résiduel. D'un autre côté, l'habitat reste très fragmenté et trop réduit pour entrevoir des possibilités de regain sensible des effectifs, même si certaines possibilités de restauration d'habitat existent ; effectif actuel toujours en déclin, à un niveau pouvant être considéré comme critique, et concentré en un seul noyau de population isolé de plus de 400 km des premiers noyaux ibériques eux-mêmes en déclin.

## A.1.8. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITÉS PAR L'ESPÈCE

La population de Ganga cata de Crau fait l'objet de différents classements au titre de la protection de la nature :

- Zone Spéciale de Conservation au titre de la Directive Habitats ;
- Zone de Protection spéciale au titre de la Directive Oiseaux ;
- Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau.

Zonage	Date de classement	Surface	Animateur	Documents de gestion
Zone Spéciale de Conservation FR9301595 « Crau Centrale - Crau Sèche »	19/07/2006	31 458 ha	Commune de Saint-Martin de Crau	Docob approuvé en 2004
Zone de Protection Spéciale FR9310064 « Crau »	09/02/2007	39 333 ha	Commune de Saint-Martin de Crau	Docob approuvé en 2004, en cours de révision
Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau	08/10/2001	7 411 ha	CEN PACA / Chambre d'Agriculture 13	Plan de Gestion validé en 2010

D'autres espaces protégés ou classés sont fréquentés plus ponctuellement par la population de gangas de Crau :

- la Réserve Naturelle Régionale de La Poitevine - Regarde-Venir (autrefois en nidification, aujourd'hui seulement en hivernage) ;
- pour les Marais du Vigueirat, utilisés pour l'abreuvement mais aussi ponctuellement comme site d'alimentation : le SIC FR9301596 Marais de la Vallée des Baux et Marais D'Arles (11 085 ha) et la ZPS FR9312001 « Marais entre Crau et Grand Rhône » (7234 ha), pour partie en instance de classement en réserve naturelle nationale (sur environ 1 000 ha).

Une partie de la population de gangas est située en dehors des limites de ces périmètres de protection. Il s'agit en particulier de la Base Aérienne 125 d'Istres-le-Tubé, exclue des périmètres Natura 2000 et Réserve Naturelle Nationale. Ce site est vraisemblablement un site important pour la nidification de l'espèce, et un site majeur d'hivernage. Une convention de gestion écologique de la base a été signée avec le CEN PACA, conservatoire régional d'espaces naturels. Une partie du coussoul du Ventillon, appartenant au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), est également située hors périmètres de protection.

La réserve naturelle ne couvre que 7500 ha, dont 6300 ha d'habitat favorable au ganga (5100 de coussouls et 1200 ha de friches), pour une surface totale d'habitats favorables estimée à 12000 ha. Près de 50% de la surface d'habitat du ganga en Crau ne font donc pas l'objet de protection forte. Plusieurs sites de nidification importants sont situés hors de la réserve, notamment sur la commune d'Istres (coussouls du Mas Guirand et du Paty) et de Saint-Martin de Crau (Coussouls de Couloubri, de Limouse, de l'Opéra...).

## A.1.9. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

### A.1.9.a. Qualité de l'habitat

La régression du Ganga cata est avant tout liée à la modification de son habitat :

- par la mise en culture de zones steppiques (en Crau et sur ses anciennes zones de nidifications en France) ;
- par l'intensification agricole des zones de « pseudo-steppes » autrefois caractérisées par une agriculture céréalière très extensive (longues rotations, pas d'irrigation, faibles rendements) mêlée à de l'élevage ovin, comme c'est le cas aujourd'hui en Espagne (Suarez et al. 2006, Martin et al. in press) ;
- par la destruction de son habitat pour l'industrie, l'urbanisme ou les infrastructures (cas d'une partie de la Crau).

La disparition ou la modification des habitats peuvent avoir plusieurs types de conséquences :

- elles peuvent directement priver les oiseaux de sites de reproduction et/ou d'alimentation favorables ;
- elles peuvent réduire la qualité de l'habitat, diminuant ainsi le succès reproducteur et/ou la survie des individus, ce qui affecte directement la dynamique de la population.

Aujourd'hui la perte d'habitat est très largement stoppée pour le Ganga cata, même si près de 50% des coussouls et friches favorables de Crau sont situées en dehors de la réserve naturelle. La surface d'habitat persistante est malgré tout très faible, de l'ordre de 10 km<sup>2</sup>. Sur la base des densités actuelles, il est donc illusoire d'espérer que la population dépasse son niveau actuel (100 couples environ). L'accroissement de la population de gangas en Crau ne pourra donc se faire que par :

- un accroissement des densités supportées par l'habitat steppique de Crau ;
- une reconquête de l'habitat favorable.

### A.1.9.b. Démographie

Les paramètres démographiques de la population de gangas de Crau étant très mal connus, il est donc délicat d'interpréter le déclin de la population à ce niveau. En l'état actuel des connaissances, il ne peut être fait état que de la forte variabilité inter-annuelle du succès reproducteur de la population de Crau. Les données collectées depuis laissent en effet penser que, en 2003 et 2007, la productivité était inférieure à 0.2 jeunes/couple. Les conséquences de ce type d'événement, dont la fréquence reste à déterminer, restent très difficiles à interpréter en l'absence d'autres données démographiques.

### A.1.9.c. Taille et isolement de la population

L'effectif actuel de la population française de gangas est aujourd'hui d'environ 100 couples en Crau. Elle doit donc être considérée, en terme de conservation, comme une population à effectif réduit : sa faible taille, et la concentration des effectifs en un seul noyau, la rendent plus sensible aux effets stochastiques, qu'ils soient de nature génétique, démographique ou environnementale.

De plus, depuis la disparition des populations du Languedoc-Roussillon au 19<sup>e</sup> siècle, la population de gangas de Crau se trouve à plus de 400 km des populations les plus proches de la vallée de l'Ebre. Dans la mesure où ces populations sont sédentaires, avec des mouvements d'errance très limités, il est probable que les échanges entre la population de Crau et les populations espagnoles sont nuls ou très limités.

Cet isolement de la population de Crau signifie que :

- le déclin de la population de Crau ne peut vraisemblablement pas être atténué par des apports naturels d'individus espagnols. Si la population venait à s'éteindre, une recolonisation naturelle via l'Espagne serait très peu probable ;
- la population cravenne pourrait être génétiquement isolée, ce qui peut conduire à aggraver les problèmes inhérents aux populations à faible effectif (dérive génétique, dépression de consanguinité).

### A.1.9.d. Manque de connaissance

La mise en place d'actions de conservation pour le Ganga cata se heurte à une insuffisance de connaissances sur sa biologie et son écologie. En l'état actuel des choses, il est impossible de comprendre précisément les mécanismes du déclin de la population de la Crau. Est-il principalement lié à une insuffisance des surfaces d'habitat disponibles, ou bien à une mauvaise qualité des habitats résiduels qui réduirait la productivité et/ou la survie des individus ? La prédation joue-t-elle un rôle, la disponibilité alimentaire est-elle suffisante ?

L'effectif même de la population restant très mal connu, son évolution est a fortiori mal appréciée autrement que par des indices indirects (disparition de certains noyaux de population, taille maximale des groupes hivernaux). Par ailleurs le suivi démographique par des méthodes traditionnelles (notamment par baguage) est inenvisageable chez le ganga.

La discrétion de l'espèce est le principal facteur limitant l'amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie du ganga. Le développement d'études doit être une priorité, et nécessite la mise en œuvre de moyens humains conséquents, et de techniques d'investigation appropriées.

## A.1.10. Impact du changement climatique

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

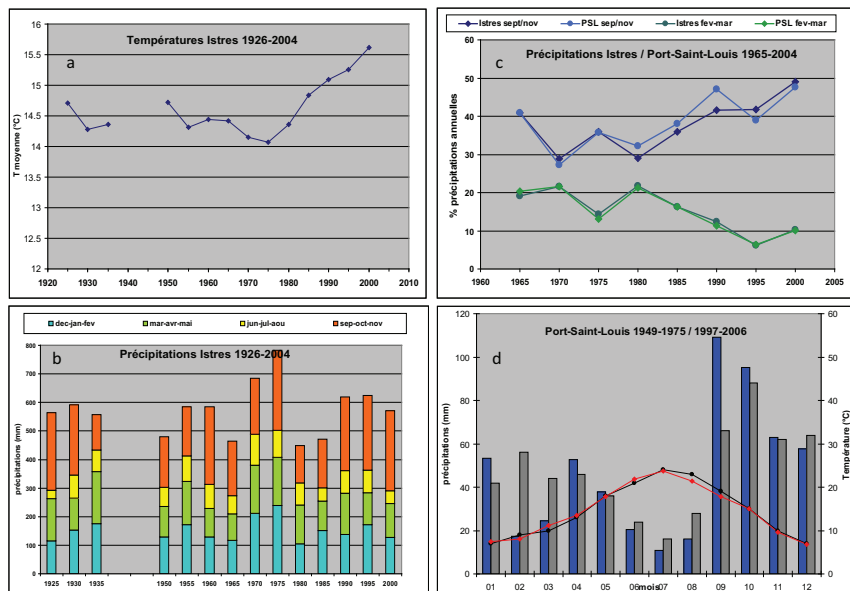
La température moyenne annuelle n'a cessé d'augmenter depuis 1975. Entre 1926 et 1975, la température moyenne était de 14,4°C ; entre 1975 et 2004, cette valeur passe à 15,2°C (15,6°C depuis 2000). Depuis 1975, la température moyenne annuelle augmente à un rythme relativement constant de l'ordre de 0,6°C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

Les précipitations étant très variables d'une année sur l'autre, la moyenne annuelle reste globalement stable (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).

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.



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. 2006 (bleu et rouge). Données Météo France.

L'impact de ces changements sur la population de gangas est délicat à apprécier. D'un côté le Ganga cata est une espèce adaptée aux milieux chauds et arides ; sa population de Crau est la plus septentrionale, elle pourrait donc être peu impactée par une augmentation des températures et par une éventuelle réduction des précipitations. L'impact des changements climatiques sur la végétation de Crau demeure toutefois une menace potentiellement forte pour le ganga, notamment en cas de dérèglement de la production de graines. Un impact indirect lié à des changements de pratiques pastorales pourrait être craint en cas de réduction de la pression de pâturage, qui pourrait se traduire par une réduction des surfaces de coussoul les plus favorables pour le ganga.

### A.I.11. ASPECTS ÉCONOMIQUES ET CULTURELS

Le Ganga cata était autrefois chassé en Crau. Samat (1906) note toutefois que « *tuer un ganga n'est pas très rare, si l'on chasse souvent en battue, mais on n'en tue guère que par hasard* ». Les braconniers les piégeaient au filet ou les tiraient en été près des points d'eau.

Aujourd'hui protégé, le Ganga cata attire en Crau des naturalistes de toute la France et de toute l'Europe du Nord. Les particularités ornithologiques de la Crau génèrent une fréquentation touristique essentiellement printanière, période la plus propice pour profiter du « triangle Crau-Camargue-Alpilles » bien connu des ornithologues européens.

A titre indicatif, le nombre de visiteurs sur le site de Peau de Meau, dans la réserve naturelle des Coussouls de Crau, est de l'ordre de 1100 à 1200 entre 2008 et 2010. Ce flux touristique est composé pour moitié de français, le reste se partageant essentiellement entre Anglais, Allemands, Belges et Hollandais. Le Ganga cata est par excellence l'oiseau mythique de la Crau, tant il est rare de l'observer. On y dit même que « *lorsqu'on voit un galet bouger, c'est un ganga* ». Nombreux sont les ornithologues qui n'ont jamais pu le voir autrement qu'en vol, même après plusieurs visites en Crau.

## A.I.12. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

Les lacunes concernant l'écologie des deux espèces représentent le facteur limitant l'analyse de viabilité des populations et la mise en place d'actions ciblées. Pour combler celles-ci, il faudra s'appuyer sur un réseau d'experts nationaux et internationaux à la fois sur les deux espèces considérées mais aussi sur les méthodes de suivis, d'inventaire et d'analyse d'oiseaux steppiques. En effet, ce contexte se caractérise par des paramètres de la biologie des espèces qui imposent de grandes contraintes aux protocoles nécessaires à l'acquisition des données (structure des populations, densité des noyaux de populations, détectabilité, etc.).

### A.I.12.a. Biologie et Ecologie du Ganga cata

- Equipe « Gestion de la Faune : chasse et conservation » dirigée par Javier Viñuela Madera, IREC (Instituto de Investigaciones en Recursos Cinegeticos) à Ciudad Real : François Mougeot, Jesús García, Beatriz Arroyo, Carlos A. Martín, Javier Viñuela.
- Carmen Martínez, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Cristina Barros & Nieves de Borbon, Madrid.
- Groupe Biologie de la Conservation du Centre Technologique Forestier de Catalogne à Solsona : Gerard Bota Cabau et Lluís Brotons.
- Dr. Mohamed Znari, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.
- Shelley A. Hinsley (Centre for Ecology & Hydrology, Cambridgeshire).
- Dr. Gordon L. Maclean (Department of Zoology, University of Natal, South Africa).

### A.I.12.b. Biologie et écologie des oiseaux steppiques

- Juan Carlos Alonso, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
- Station Biologique de Doñana : Dr. José Luis Tella
- Equipe de Biologie et Conservation des Vertébrés de l'Université Complutense de Madrid : Dr. Eduardo de Juana
- Vincent Bretagnolle, CNRS de Chizé.

### A.I.12.c. Autres thématiques

- Dynamique des populations d'oiseaux : Laboratoire Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive : Aurélien Besnard. Equipe Interactions Biotiques et Biologie de la Conservation, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (UMR CNRS 6116) : Alexandre Millon.
- Bioacoustique : CNPS-CNRS UMR 8195, Université Paris Sud : Thierry Aubin
- Gestion pastorale : Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée (CERPAM) : Sabine Débit et Laurent Garde.

## A.I.13. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

### A.I.13.a. Conservation des coussouls de Crau

Depuis sa création en 2001 sur 7411 ha, la réserve naturelle des Coussouls de Crau a permis la protection effective de 6300 ha de milieux favorables au Ganga cata. Les co-gestionnaires de la réserve, nommés en 2004, sont le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. Le premier plan de gestion de la réserve (2010-2014) a été validé en 2010.



### A.1.13.b. Etudes sur la biologie et l'écologie du Ganga cata en Crau

Depuis 1996, le CEN PACA a mis en œuvre une série d'études sur la biologie et l'écologie du Ganga cata en Crau. Deux volets ont été développés plus récemment :

1) Etude de l'utilisation des coussouls : évaluation de la sélection des faciès de coussoul par les gangas, en croisant des données de localisation d'oiseaux avec des données de végétation récoltées sur le terrain et des indices de biomasse végétale calculés par imagerie satellitaire (Terraube 2003, Rocton 2006, CEEP 2003, 2005, 2006, 2007, 2010).

2) Etude de faisabilité d'un suivi démographique par individualisation vocale. Il s'agit d'identifier les individus par l'analyse de paramètres des cris émis en vol. Ce travail a été initié en 2007, en collaboration avec Thierry Aubin de l'Université Paris Sud. Une collaboration est en cours avec l'IREC de Ciudad Real (François Mougeot et Javier Viñuela) dans le cadre d'un programme mené par leur équipe sur la conservation du Ganga cata et du Ganga unibande. Ce programme, démarré en 2009, comprend une étude des gangas de Crau par suivi télémétrique, qui a débuté à l'automne 2010. Les objectifs de cette étude sont notamment : 1) de préciser le domaine vital et les mouvements du Ganga cata, ainsi que la sélection de l'habitat ; 2) étudier l'écologie de la reproduction et les paramètres démographiques susceptibles d'être impliqués dans le déclin des populations. Le fort taux de mortalité post-capture observé sur les oiseaux équipés en Crau (n=10) n'a pas permis d'obtenir les résultats escomptés, et remet en question la poursuite de ce mode de suivi.

## A.I.14. ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

### A.I.14.a. Exigences écologiques

La principale cause du déclin du Ganga cata étant vraisemblablement liée à la perte et à la dégradation de son habitat, un effort particulier doit être entrepris pour comprendre les liens entre l'espèce et son habitat. Il s'agit en particulier d'étudier :

- la sélection des faciès de coussoul, en relation avec la disponibilité alimentaire (graines) et la structure de la végétation, au cours du cycle annuel. Les résultats de ces travaux doivent être analysés à la lumière des facteurs de gestion pastorale qui sous-tendent la composition et la structure de la végétation du coussoul.
- La sélection de l'habitat à l'échelle du paysage: utilisation des différents types d'habitats (coussouls, friches, luzernières, céréales...), localisation des points d'eau, influence de la structure du paysage (taille et arrangement spatial des parcelles).

### A.I.14.b. Dynamique de la population

La compréhension des processus responsables du déclin de la population de gangas nécessite de préciser les facteurs démographiques impliqués dans cette dynamique, qui seront eux-mêmes à relier aux paramètres environnementaux (habitat, prédation...). L'insuffisance actuelle des connaissances dans ce domaine est un obstacle majeur à la mise en œuvre d'actions de conservation ciblées sur le ganga et son habitat. En raison des difficultés inhérentes au suivi démographique de cette espèce, des techniques alternatives sont en cours de développement, en particulier l'analyse des cris pour identification individuelle.



Vol de Gangas cata  
(Photo David Tatin, CEN PACA)

## A.II. L'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* (Linnaeus, 1766)

### A.II.1. DESCRIPTION

L'Alouette calandre est un passereau de taille moyenne mais est l'une des plus grosses espèces de sa famille avec une longueur totale de 18 à 19 cm, une envergure de 34 à 42 cm et un poids compris entre 44 et 73 grammes (Cramp 1988, Demongin 2001). En main, la taille et le poids des oiseaux sont des critères assez fiables permettant de distinguer les sexes, les mâles étant de taille plus importante que les femelles, mais ces critères sont difficilement appréciables sur le terrain.

Elle se distingue des autres alouettes par un bec imposant qui lui permet de creuser le sol. Sa tête est grosse, alors que la queue est courte et carrée ce qui lui donne une silhouette particulière posée et en vol. De plus ses ailes sont assez longues et très puissantes lui permettant d'atteindre rapidement une vitesse de vol important. Ses pattes sont assez fortes et les ongles plutôt longs, caractéristiques des passereaux se déplaçant au sol.

Comme chez la majorité des alouettes la coloration des parties supérieures est globalement marron, lui conférant un certain mimétisme avec le sol. Son ventre est blanc avec quelques stries noires sur la poitrine au-dessus desquelles sont nettement visibles deux grosses taches noires. Ces taches ou « calandres » sont gonflées lorsque l'oiseau chante ou est excité, ce caractère la distinguant de la plupart des autres espèces de sa famille.

Il s'agit d'une espèce grégaire formant des groupes importants en hivers, de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus. En période de reproduction, elle forme des colonies plus au moins lâches. Les territoires défendus se touchent mais ne semblent pas se superposer ou se chevaucher.

Le chant est émis en vol nuptial et parfois posé sur un tas de galets ou un petit buisson. Le chant est assez proche de celui de l'Alouette des champs, mais plus grave, plus doux, entremêlant des notes nasillardes typiques et de courtes pauses avec de nombreuses imitations d'espèces que l'on trouve dans son environnement. Enfin, elle pousse des cris rauques en vol, proches de ceux de l'Alouette des champs et des « trilles ». Concernant la mue, l'Alouette calandre, comme toutes les alouettes, réalise une mue complète en été et début d'automne. Les jeunes débutent leur mue dès leur envol et la terminent aussi à l'automne. Il n'est donc pas possible d'ager les oiseaux après la mue.



Alouettes calandres en Crau  
(Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

### A.II.2. SYSTÉMATIQUE

L'Alouette calandre est un oiseau de l'ordre des *Passeriformes* et de la famille des *Alaudidae*. Le genre *Melanocorypha* ne compte que 6 espèces sur les 97 espèces d'*Alaudidae*. Seule l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* se rencontre en Europe. Les 5 autres espèces du genre vivent dans les zones semi-arides de l'Asie. Trois d'entre-elles se rencontrent dans les steppes de l'extrême Est du Paléarctique occidental (Turquie et Russie principalement) et sont rarement observées en Europe occidentale. Il s'agit de l'Alouette monticole *M. bimaculata*, de l'A. leucoptère *M. leucoptera* et de l'A. nègre *M. yeltoniensis*.

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Sous-embranchement	<i>Gnathostomata</i>
Classe	<i>aves</i>
Sous-classe	<i>Passerae</i>
Super-ordre	<i>Passerimorphae</i>
Ordre	<i>Passeriformes</i>
Sous-ordre	<i>Passeri</i>
Famille	<i>Alaudidae</i>
Genre	<i>Melanocorypha</i>
Espèce	<i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)

Classification systématique de l'Alouette calandre  
(Source INPN - Inventaire National du Patrimoine Naturel)

### A.II.3. STATUT LÉGAL DE PROTECTION

#### A.II.3.a. International

L'Alouette calandre fait partie des espèces animales strictement protégées au titre de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe de 1979 (Convention de Berne). La Convention de Berne a été ratifiée par l'Union Européenne et 44 pays.

L'Alouette calandre figure à l'Annexe II de cette convention, qui liste les espèces pour lesquelles les parties signataires s'engagent à prendre les mesures législatives et réglementaires pour interdire :

1. toutes formes de capture intentionnelle, de détention et de mise à mort intentionnelle ;
2. la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ;
3. la perturbation intentionnelle de la faune sauvage, notamment durant la période de reproduction, de dépendance et d'hibernation, pour autant que la perturbation ait un effet significatif eu égard aux objectifs de la présente Convention ;
4. la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature ou leur détention, même vides ;
5. la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés, et de toute partie ou de tout produit, facilement identifiables, obtenus à partir de l'animal, lorsque cette mesure contribue à l'efficacité des dispositions du présent article. »

#### A.I.3.b. Statut en Europe

L'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* est visée à l'Annexe I de la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, codifiée par la Directive 2009/147/CE du Parlement Européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite « Directive Oiseaux »).

L'Article 4 de cette directive stipule que « les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. [...] Les États membres classent notamment en zones de protection spéciale les territoires les plus appropriés en nombre et en superficie à la conservation de ces espèces. »



### A.II.3.c. Statut en France

L'Alouette calandre est strictement protégée en France au titre de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.

Le premier arrêté fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire a été pris le 17 avril 1981. L'Alouette calandre est listée parmi les espèces de l'article 1 pour lesquelles « *sont interdits [...] la destruction, ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation [...] ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat.* »

Les modalités de protection des oiseaux ont été récemment modifiées par l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, notamment pour prendre en compte les impératifs de protection de l'habitat des espèces, prévu par la Directive 79/409.

Comme toutes les espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux, le statut de protection de l'Alouette calandre en France est désormais rédigé ainsi :

« Art. 3. – Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

– la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

– la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

– la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette

espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

– dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

– dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée. »

### A.II.4. RÈGLES RÉGISSANT LE COMMERCE INTERNATIONAL

L'Alouette calandre n'est pas inscrite à la Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées (CITES).

### A.II.5. ASPECTS DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE INTERVENANT DANS LA CONSERVATION

#### A.II.5.a. Reproduction

Certains mâles chanteurs, à la faveur d'une météo clémente, se cantonnent sur leur site de reproduction dès le mois de février. Mais c'est dans la première quinzaine du mois d'avril que les couples se cantonnent réellement sur leur territoire de reproduction. Les premières pontes peuvent être déposées dès le début du mois d'avril. On observe ensuite deux pics de ponte, l'un centré sur fin avril – début

mai, et un second sur fin mai – début juin. Nous ne savons pas si le second pic de ponte correspond à des nichées de remplacement et à des couples tardifs ou si une grande partie des couples réalise deux pontes dans la saison. En Italie Guerrieri *et al.* (1997) estiment que 20 à 30% des couples réalisent une seconde ponte.

Lors des années 2008 et 2009, en Crau, nous avons vu apparaître, au mois de mai, des couples cantonnés sur de nouvelles zones en périphérie des noyaux. L'origine de ces oiseaux est inconnue et ne semble pas a priori correspondre à des déplacements de couples recensés mi-avril. Les femelles pondent 3 à 7 œufs (moyenne 4.67 en Crau).

La saison de reproduction se termine fin juin – début juillet avec l'envol des derniers jeunes au nid. Ces observations réalisées en Crau (Vincent-Martin & Amourin 2008) correspondent à la phénologie observée dans d'autres pays (Cramp 1988).



Localisation d'un nid d'Alouette calandre en Crau  
(Photo N. Vincent-Martin-CEN PACA)



A g., Nid d'Alouette calandre contenant 7 poussins d'environ 1 semaine ; à d., jeune quelques jours après la sortie du nid  
(Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

### A.II.5.b. Alimentation

La calandre est une espèce polyphage et présente de forte variation de la composition de son régime alimentaire en fonction des saisons. Ainsi, au printemps et en été son régime est principalement composé d'invertébrés, les plantes ne représentant pas plus de 10% de son alimentation à cette période. A la mauvaise saison (automne et hiver), son régime est principalement phytophage (Cramp 1988).

Les invertébrés apparaissant dans le régime alimentaire de l'espèce sont : Odonates, Acrididés, Hémiptères, Isoptères, Lépidoptères (chenille et imago), Hyménoptères, Coléoptères, Araignées, Isopodes et mollusques.

Les proportions des espèces consommées varient en fonction des régions et de la saison, mais les coléoptères et les orthoptères apparaissent comme les principales proies. Par rapport aux autres alouettes, la calandre consomme une plus grande proportion d'orthoptères (Cramp 1988).

Le régime alimentaire des poussins au nid est composé essentiellement d'insectes comme chez les autres espèces d'alouettes. En Crau, nous avons pu observer quelques apports de proies au nid. L'espèce la plus souvent identifiée est le Sphinx de l'Euphorbe (chenille), et dans une moindre proportion des Piérides (imagos), Criquets sp., et Fourmilions (plusieurs espèces).

Les plantes consommées le sont principalement sous forme de graines et de pousses. Les espèces recensées sont pour beaucoup des céréales cultivées : riz, sorgho, blé, orge, millet. Pour les plantes « sauvages », ont été recensées des Rumex (oseille), des composées, des *Chenopodium* et des *Polygonum*. Des fruits de plantes sauvages ont aussi été trouvés dans des contenus stomacaux (Cramp 1988).



Exemple de proies apportées aux poussins, de haut en bas : Fourmilion géant (*Palpares libelluloides*), Chenille du Sphinx de l'Euphorbe (*Hyles euphorbiae*) et Criquet sp. juvénile (*Calliptamus* sp.). (Photos N. Vincent-Martin-CEN PACA)

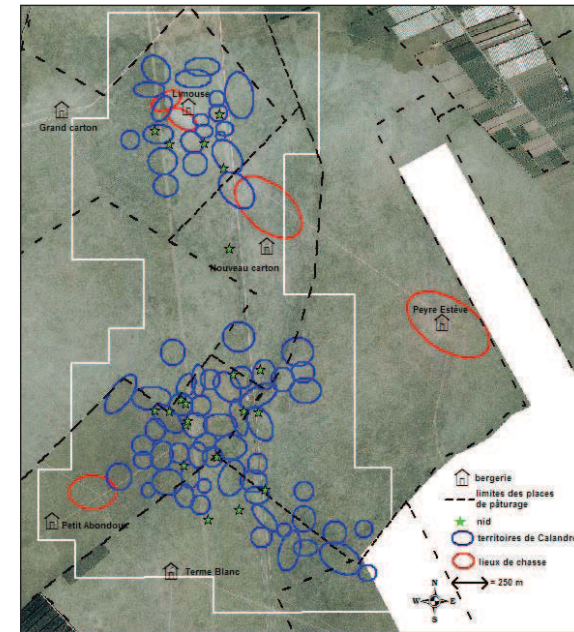
### A.II.5.c. Habitat potentiel et naturel

Cette grosse alouette est inféodée aux pelouses sub-stepmiques 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 (Cramp, 1988 ; Tucker & Heath, 1994 ; Géroud, 1998 ; Cheylan, 1999 ; Suárez-Seoane *et al.*, 2002 ; Moreira *et al.*, 2005).

Dans la péninsule ibérique, elle est typique des friches (Moreira, 1999 ; Delgado & Moreira, 2000), dans lesquelles sa répartition est liée à la hauteur de la végétation puisqu'elle se rencontre plus fréquemment pour des hauteurs de végétation faibles (Moreira, 1999). Sa répartition dans ces milieux semble suivre un gradient des friches récentes peu pâturées, où la calandre est quasi-absente, aux jachères plus anciennes pâturées (Delgado & Moreira, 2000 ; Morgado *et al.*, 2004). Elle se retrouve également dans cette région dans des chaumes après la saison de reproduction ou des cultures très extensives de céréales, bien qu'en moindre proportion (Moreira, 1999 ; Delgado & Moreira, 2000). En revanche, elle est absente des zones de culture intensive. En France, au début du 20<sup>e</sup> s., cette alouette occupait une gamme assez large d'habitats : lagunes littorales à végétation halophile (sansouïres à salicorne), garrigues très dégradées et pelouses sèches avec pâturage ovin extensif, jachères ou cultures sèches. Elle a disparu des sansouïres, garrigues dégradées et jachères et ne se maintient plus que dans les

pelouses sèches (Cheylan 1999). En Crau, l'espèce n'est plus présente que dans l'habitat steppique (coussouls) au sein desquels elle occupe des faciès variés (faciès à lavande, faciès pâturés et faciès peu ou pas pâturés), et ne semble donc pas se répartir de façon homogène sur un type particulier de faciès.

En Crau, les résultats de l'étude de 2006 (Rocton 2006) montrent que les calandres nichent préférentiellement en limites des places de pâturage. Inversement, les zones de coussouls les plus pâturées, notamment autour des bergeries, ne sont pas fréquentées par les calandres pour la reproduction. Plusieurs explications peuvent être avancées. Les angles et les zones en limite des unités pastorales sont moins accessibles aux ovins car situées hors du biais (de la trajectoire) du troupeau en gardiennage et se retrouvent incomplètement abruties (Dureau 1998 ; Dureau & Bonnefon, 1998). La faible pression de pâturage entraîne sur ces zones un couvert végétal plus important et une végétation plus haute qui semblent favorables à la nidification, notamment en terme de dissimulation des nids (Wolff, 1998b ; Moreira, 1999). C'est le cas notamment entre les places de pâturage du Petit Abondoux et du Nouveau Carton dont les limites se trouvent enchevêtrées et offrent ainsi au total une zone favorable de plus grande dimension. Le risque de piétinement des nids est en outre plus faible (Moreira, 1999). D'autre part, les macro-insectes herbivores tels que les criquets sont plus abondants dans les zones moins pâturées du fait de la plus importante biomasse végétale. C'est dans ces zones que se retrouveraient les calandres, du fait de leur régime alimentaire principalement insectivore durant la reproduction, en particulier pour le nourrissage des jeunes. Il en est de même pour les Outardes canepetières (Wolff, 2005). Les résultats préliminaires de sélection d'habitat, à partir du calcul des valeurs spectrales d'images satellites (Rocton, 2006), confirment les données précédentes et celles habituelles de la littérature sur la répartition de l'espèce : elle se retrouve, au sein de l'habitat de steppe, dans des faciès à végétation plutôt importante et significativement plus haute ou plus dense que des points répartis aléatoirement sur les sites de nidification en centre Crau.



Carte montrant l'emplacement des lieux de nourrissage des Calandres en période de nourrissage des poussins jusqu'à début juin en relation avec les territoires et les nids trouvés (Amouric 2007)

Concernant l'habitat d'alimentation, il a été observé en Crau en 2007 (Amouric 2007), aux premiers nourrissages des poussins constatés, qu'au moins une partie des adultes prospectaient les alentours des bergeries (dans des faciès de végétation « fine » parsemée de chardons) à la recherche de proies (insectes, larves...). Ces zones se trouvant parfois très éloignées du nid, jusqu'à 800m. Elles ont été fréquentées jusqu'au 1er juin, ce qui correspond à peu près à la date d'apparition des chenilles du Sphinx de l'Euphorbe. Ces chenilles sont très abondantes à cette période et semblent constituer un apport majeur dans le régime alimentaire des poussins. En effet, plusieurs observations d'adultes transportant ces chenilles jusqu'au nid ont été effectuées.

Les Calandres auraient donc une forte capacité de prospection pour cibler les lieux les plus intéressants en terme d'abondance de proies. Ces lieux varient au cours de la saison de reproduction probablement en fonction des émergences d'insectes. Ainsi avant l'émergence des chenilles du Sphinx de l'Euphorbe (*Hyles euphorbiae*), les zones les plus intéressantes semblent être les pourtours des bergeries. De ce fait, les couples du noyau de Limouse qui nourrissaient à cette période se rendaient à proximité de la bergerie du même nom. Pour le second noyau plusieurs individus transportant des becquées d'insectes ont été repérés autour de la bergerie de Nouveau Carton et d'autres se rendaient sur Peyre Estève et Petit Abondoux. Plus tard dans la saison, les adultes ne semblent plus chasser autour des bergeries, mais ils prospectent davantage autour du nid étant donné qu'à cette période les insectes et autres larves sont omniprésents en Crau.

#### A.II.5.d. Prédation et compétition

Depuis 2006, quatre plumées d'Alouettes calandre ont été retrouvées en Crau. Les prédateurs incriminés sont des rapaces dans deux cas, probablement le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), les deux autres n'ont pas pu être identifiées (G. Paulus/CEN PACA-RNCC, com. pers.).

Lors du suivi de nids réalisé au printemps 2007 en Crau, 8 des 21 tentatives de nidification ont échoué, soit 38% des nids trouvés et suivis. Les causes d'échec sont difficiles à déterminer. Il semblerait que la prédation soit responsable d'au moins 5 abandons, soit 63% des nids abandonnés, mais aucun indice n'a pu être clairement identifié. Deux autres nids trouvés en construction ont échoué pour des causes inconnues (prédation ou dérangement). Enfin, un seul nid a été piétiné par des brebis (Amouric 2007), ce qui paraît très faible alors qu'il n'est pas rare de voir un troupeau de moutons passer sur l'emplacement d'un nid. Nous avons pu vérifier à différentes reprises que le nid était intact après leur passage (Vincent-Martin obs. pers.). D'après les bergers, les brebis « sentent » les nids ou les poussins incapables de s'envoler et les évitent.

Les prédateurs potentiels des nids en Crau sont le Renard (*Vulpes vulpes*), les corvidés, en particulier la Pie bavarde (*Pica pica*) et la Corneille noire (*Corvus corone*), quelques reptiles ; Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) et à échelon (*Elaphe scalaris*); et potentiellement le Putois (*Mustela putorius*) et le Rat noir (*Rattus rattus*). Cependant, la plupart de ces espèces sont rares en plein coussoul, là où se localise la colonie de calandres. Comme pour le ganga, les chiens de bergers sont probablement des prédateurs de nids ou de poussins, même si ce facteur n'est pas quantifiable en l'état actuel des connaissances.

D'autre part, l'apparition puis l'augmentation des effectifs nicheurs d'Alouette des champs en coussoul, pourrait être un facteur aggravant, en exerçant une concurrence importante sur la calandre (Olivos *et al.* 1983). Cette hypothèse semble toutefois excessive. La taille de la calandre, sa puissance de vol et son agressivité envers les intrus dans son territoire lui donne un avantage indéniable, lui permet d'avoir le dessus et de repousser les Alouettes des champs (Vincent-Martin obs. pers.). Cependant, son agressivité envers les autres passereaux est beaucoup moins forte, ce qui pourrait s'expliquer par une niche écologique différente de ceux-ci, mais proche de l'Alouette des champs en coussoul.

#### A.II.5.e. Dynamique de la population

L'effectif de la population de calandres en Crau a été suivi avec précision par le CEN PACA entre 2006 et 2010, dans le cadre de la gestion de la réserve naturelle. Nous pouvons estimer le taux de croissance d'après ces recensements réalisés en Crau et d'après les données STOC-EPS disponibles d'un carré réalisé

par A. Blasco. Ainsi, la population a augmenté d'environ 45% dans les deux cas, soit un taux d'accroissement annuel d'environ 12% depuis 2006 et de 7% depuis 2004.

#### A.II.5.e.i. Succès de reproduction

La taille moyenne des pontes s'élève à 4,67 œufs par nid ( $\pm 1,03$ , n=18, 3-7), la taille des nichées à l'éclosion est de 4,2 poussins par nid ( $\pm 1,08$ , n=15, 3-7) et celle des nichées à la sortie du nid est de 3,77 ( $\pm 1,48$ , n=13, 2-7). Que se soit pour la taille des pontes, d'éclosion ou d'envol, la médiane est égale à 4. Le succès d'éclosion par nombre d'œufs pondus est de 70% (n=84) et 79% des nichées arrivent à l'éclosion (n=19). Le succès d'élevage sur le nombre d'œufs éclos est de 78% (n=63) et 87% des nids à l'éclosion mènent des jeunes à l'envol (n=15). Le succès de reproduction sur le nombre d'œufs pon -dus s'élève à 58% avec une moyenne de jeunes à la sortie du nid par nichée de 2,45 (2,19, n=20). Enfin, 65% des tentatives de reproduction donnent des jeunes à l'envol (n=20).

La taille de ponte en Crau (4,7 1,03) semble plus importante qu'en Afrique du Nord (4,2 n=88, 0,53 ; Ienmann & Moali 2000, Cramp 1988) mais cette différence pourrait provenir d'un manque de suivi des nids pour cette dernière estimation, donc contenir des pontes incomplètes. Le taux de mortalité des poussins semble aussi plus faible en Crau (22%) comparé au seul pourcentage disponible de 34% (del Hoyo *et al.* 2004). En Italie, Guerrieri *et al.* estiment la probabilité de survie des œufs et des jeunes aux nids à environ 63 % sur une étude de 3 ans.

Par rapport à des espèces proches beaucoup mieux étudiées comme l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), la reproduction de la calandre apparaît de bonne qualité en Crau. Mais pour l'Alouette des champs (Cramp 1988, Poulsen *et al.* 1998, Eraud & Boutin 2002), ses habitats de reproduction sont généralement soumis à des contraintes humaines particulièrement élevées ce qui ne semble pas être le cas pour l'Alouette calandre en Crau (Vincent-Martin & Amouric 2008).

Hors du coussoul de Crau, la reproduction des quelques couples d'Alouettes calandre risque d'être soumise aux mêmes contraintes que l'Alouette des champs.

#### A.II.5.e.ii. Survie

A notre connaissance, aucune donnée sur la survie ou la longévité de l'Alouette calandre n'a été publiée.

#### A.II.5.f. Structure de la population (en âge et en sex-ratio)

Aucune donnée sur la structure de la population n'est disponible que ce soit en âge-ratio ou en sexe-ratio.

#### A.II.5.g. Facultés de rétablissement

Les facultés de rétablissement des populations de Calandre sont difficiles à estimer bien que nous observons actuellement en Crau une augmentation des effectifs et que des couples ou petites populations apparaissent spontanément en zone méditerranéenne française.

Ces observations récentes posent beaucoup de questions : est-ce que les conditions locales se sont réellement améliorées ? Est-ce que le succès de reproduction est important permettant un accroissement de la population ? Des facteurs extérieurs poussent-ils des oiseaux à immigrer ?

### A.II.6. RÉPARTITION ET TENDANCES ÉVOLUTIVES

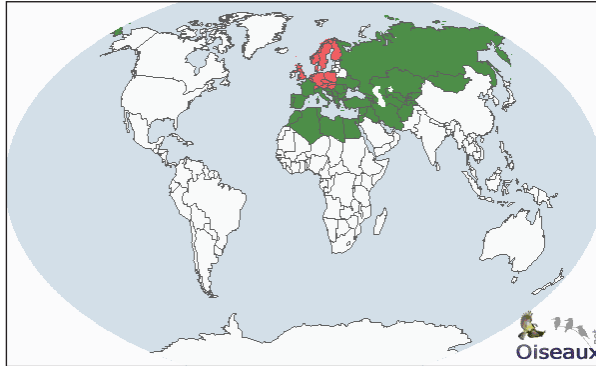
#### A.II.6.a. Répartition européenne et mondiale

L'Alouette calandre a une distribution très large dans le Paléarctique occidental. Elle est présente dans le sud et l'est de l'Europe, au Maghreb, au Moyen-Orient, en Asie Mineure jusqu'à la Mongolie et la Russie. Les effectifs sont estimés entre 30 et 150 millions de couples (IUCN, 2010).

En Europe, la population nicheuse est estimée à 10 à 24 millions de couples, soit 30 à 72 millions d'individus (IUCN, 2010). Son aire de distribution est supérieure à 2 millions de km<sup>2</sup>. L'Europe comprenant 25-49% de son aire de distribution globale, une estimation préliminaire des effectifs mondiaux pourrait

être de 60 à 290 millions d'individus (IUCN 2010).

La population européenne a subi un déclin modéré depuis les années 1970. Même si certaines populations sont restées stables ou ont augmenté au cours des années 1990, notamment en Turquie, la tendance européenne est un déclin modéré (>10%) sur l'ensemble de son aire de distribution (Birdlife 2004).



Distribution mondiale de l'Alouette calandre.  
Source oiseaux.net

Pays	n couples
Albanie	500-2000
Azerbaïdjan	5 000-10 000
Bulgarie	3 000-5 000
Croatie	100-200
Chypre	4 000-12 000
France	40-50
Géorgie	Présente
Grèce	3 000-5 000
Italie	7 000-15 000
Macédoine	50 000-100 000
Moldavie	15-25
Portugal	1 000-10 000
Roumanie	85 000-105 000
Russie	5 000 000-10 000 000
Serbie & MN	100-200
Espagne	1 030 000 - 3 400 000
Turquie	4 000 000 - 10 000 000
Ukraine	40 000-80 000
Total (approx.)	10 000 000 - 24 000 000

Effectifs européens d'Alouette calandre (d'après Birdlife 2004).

### A.II.6.b. Répartition en France

L'Alouette calandre était donnée commune en région méditerranéenne par tous les auteurs du 19e siècle (Companyo 1839, Crespon 1840, Jaubert & Barthélémy-Lapommeraye 1859, Pellicot 1872). Mais déjà au début du 20e siècle la régression de ses effectifs est notable d'après Hugues (1937). Certaines populations disparaissent dans les années 1950 - 1970 et le déclin continue jusqu'à la fin des années 1990 (Cheylan 1999).

Il est cependant difficile de retracer l'historique de la population française tant les données sont fragmentaires. Nous pouvons cependant tenter de retracer l'évolution des populations par département depuis les années 1970 à nos jours.

Pour une partie des données, nous ne détenons pas d'effectifs reproducteurs mais seulement des tailles de groupe. A partir des recensements réalisés en Crau et dans une moindre mesure à Vinon-sur-Verdon (83), nous pouvons estimer la taille de la population nicheuse à partir de la taille des groupes observés en été et à l'automne. Cette méthode est utilisée principalement pour la Crau.

### A.II.6.b.i. Languedoc-Roussillon

#### Pyénées Orientales (66)

Companyo (1839) la donne « fort répandue... en troupes très nombreuses » dans ce département. Hué (1952) la donne encore commune dans les années 1950. Des témoignages indiquent que la capture d'individus était encore pratiquée (pour servir d'oiseau de cage ?) dans les années 40 dans le Rivesaltes (Y. Demonte, com. pers).

Nous disposons de peu de données pour ce département ; avant 2011 la dernière reproduction probable datant de 1970 (Marsal) dans la Salanque. Des individus erratiques sont ensuite observés, en particulier en 1993 : 3 individus à Rivesaltes le 22/04 et 1 à St Laurent de la Salanque le 25/04/1993 (C. Champarnaud).

Plus récemment, les observations deviennent plus régulières : 1 individu contacté le 27/04/2008 à Sainte Léocadie, en Cerdagne (E. Roy), 1 individu au Barcarès le 28/05/2008 (G. Mays) et un chanteur sur la commune de Baixas le 24/05/2008 (Y. Aleman).

En 2010, 4 individus sont observés le 10/01 à Rivesaltes (G. Barthes) et 2 sont revues le 16/01 (Y. Aleman). En 2011, on observe le cantonnement d'une dizaine de couples dans une grande friche à Rivesaltes le 11/05 (Y. Aleman). Notons que c'est dans cette même friche que les observations de 2010 avaient été réalisées. Des recherches poussées au printemps 2010 (aucun chanteur localisé) confirment bien que l'installation de cette petite colonie date du printemps 2011. Accouplement et transport de matériaux le 17/05 ; nourrissages observés dès le 25/05. Un groupe de 11 individus (dont au moins 1 juvénile) se nourrit dans les vignes adjacentes le 15/06 (Y. Aleman).

En dehors de ce nouveau site de reproduction, 2 observations d'oiseaux erratiques sont rapportées : 1 individu le 01/05/2011 à Opoul (G. Olioso) et 2 individus le 11/05/2011 sur l'aéroport de Perpignan (Y. Aleman). Ces 2 observations sont restées sans suite.

#### Aude (11)

Jusqu'en 1980 on observe une population relictuelle cantonnée au lido des Coussoules (commune de Leucate) et sur les berges de l'étang de Lapalme. On assiste alors à une baisse progressive des effectifs jusqu'en 1993, date du dernier contact (Subra 1999).

L'aérodrome de Lézignan-Corbières abrite 30 couples jusqu'en 1980 (Subra 1999). Comme pour les autres sites du département, on assiste à une chute régulière des effectifs jusqu'en 1993. Aucun oiseau n'est observé entre 1993 et 1994 malgré des prospections fréquentes (Subra *op. cit.*). Toutefois, il faut noter que 4 individus (dont 1 chanteur) ont été recontactés sur ce site le 22/04/1995, puis un couple nicheur sur l'aérodrome en mai 1997 (Subra 1999). Les dernières données de nidification sur ce site datent de 1999 et 2000, avec un couple seulement (Comité Méridionalis In Flitti 2004).

La dernière présence signalée dans le département de l'Aude date d'avril 2008, avec 2 individus contactés à Cuxac (F. Gilot com. pers.).

#### Aveyron (12)

Quelques couples sont découverts au début des années 1980 dans le sud de ce département. Ils ne seront pas retrouvés par la suite (Cheylan 1999).

#### Lozère (48)

Jusqu'à récemment l'Alouette calandre était peu connue dans le département de la Lozère. Elle est uniquement signalée nicheuse sur le Causse Méjean en 1984 (Austruy In Bousquet 1993). Cependant, les observations faites par l'ALEPE en 2005 confirment la présence de l'espèce dans le département.

Un individu a été rencontré sur l'aérodrome de la plaine de Chanet, commune d'Ures-La Parade, Causse Méjean le 12 juin 2005, et 2 à 3 couples nicheurs vont également être signalés sur le site au cours de ce même mois (Legendre & Scher 2006).

Des prospections sur le Causse Méjean (aérodrome de la plaine de Chanet) permettent de dénombrer jusqu'à 32 individus au cours du mois de juillet 2005 (Legendre & Scher 2006) et jusqu'à 12 individus pour le mois d'août 2005 (B. Elioutout, J. Dubois & coll., ALEPE).

En 2006, un couple est à nouveau observé du 8 au 24 mai sur l'aérodrome de Chanet (Peignot & le CHR-LR 2009).

En avril 2007, seulement 2 individus sont contactés sur ce site au cours du mois d'avril (S. Maury, ALEPE), cependant 8 individus sont observés à Champeroux sur le Causse de Sauveterre en septembre (R. Destre, ALEPE). Il faut noter qu'en 2006 et 2007, la reproduction a échoué ou n'a pas eu lieu sur l'aérodrome de la plaine de Chanet.

En 2008, un seul individu a pu être observé sur les secteurs fréquentés de l'aérodrome (L. Tatin & C. Gouraud, ALEPE).

La dernière donnée connue pour le département de la Lozère, est un individu observé sur l'aérodrome de Chanet le 2 mai 2009 (C. Sabran, ALEPE). Le département de la Lozère abriterait donc encore quelques individus d'Alouettes calandres.

### **Gard (30)**

La Calandre était « *très abondante* » autrefois dans ce département (Crespon 1840). Elle était encore observée par Salvan (1983) dans les landes de la costière de Nîmes en 1946. R. Lévêque (com. pers.) rapporte aussi des observations pour la fin des années 1950 avec notamment un groupe de plus de 200 individus en août 1957 dans les costières du Gard.

Dans les années 80, l'espèce est considérée comme disparue de trois sites du département : le Sommiérois, la Plaine de Macassan, et Fournès (Bousquet 1993).

En décembre 1985, 12 individus sont observés à Saint Georges sur la commune de Vénéjan (Beauthéac - COGard).

En mai 1987, l'espèce est signalée pour la première fois sur l'aérodrome de Nîmes-Courbessac, avec un individu contacté (Bousquet *op. cit.*). Entre 1987 et 1989 un à deux individus sont observés sur l'aérodrome (Bousquet *op. cit.*).

En 1988 un individu est observé sur l'aéroport de Nîmes-Garons où l'espèce n'avait pas été observée de puis 1960 (Bousquet *op. cit.*). R. Lévêque (com. pers.) dit en avoir vu « beaucoup » en 1956 sur ce site puis plusieurs groupes de 20 à 30 individus en 1958 et note des individus au comportement reproducteur en 1957.

d'Alouette calandre (J.L. Heinz, Gard Nature).

En 2011, l'espèce est à nouveau contactée sur deux sites gardois à l'est de Nîmes :

- 2 puis 5 chanteurs (peut-être couples) sur une friche herbacée à Bezouze, à partir de la mi-mai ;
- 1 chanteur détecté en vol au-dessus d'une friche au sud de Rodilhan début juin.

En 1993, trois sites du département sont encore fréquentés par l'espèce (Bousquet *op. cit.*), mais on y dénombre 3 à 7 chanteurs seulement. Elle est signalée sur les aérodromes de Nîmes-Garon, Conqueyrac et Nîmes-Courbessac.

En 1994-95 l'espèce est considérée comme disparue des sites de Conqueyrac et de Nîmes-Garons (Flitti *op. cit.*). Sur l'aéroport de Nîmes-Courbessac un chanteur est encore présent en 1996 (G. Bousquet & R. Dallard In Flitti *op. cit.*). Depuis cette date aucune autre donnée fiable n'est connue.

Les prospections menées par l'association Gard Nature entre 1999 et 2008 sur les aérodromes de Nîmes-Courbessac, Conqueyrac et sur la commune d'Uzès, ne signalent aucun contact d'Alouette calandre (J.L. Heinz, Gard Nature).

En 2011, l'espèce est à nouveau contactée sur deux sites gardois à l'est de Nîmes :

- 2 puis 5 chanteurs (peut-être couples) sur une friche herbacée à Bezouze, à partir de la mi-mai ;
- 1 chanteur détecté en vol au-dessus d'une friche au sud de Rodilhan début juin.

### **Hérault (34)**

L'espèce n'a pas été signalée dans le département depuis de nombreuses années. Elle est cependant mentionnée dans la ZICO « hautes garrigues du Montpelliérais » jusqu'au milieu des années 1990 (Cramm in Cheylan 1999), mais il est probable qu'il s'agisse en fait des oiseaux de Conqueyrac dans le Gard. La dernière donnée connue est l'observation de deux individus sur la commune de Lansargues présents du 28/04/2008 au 15/05/2008 dans des prés salés (X. Rufroy CEN L-R).

Aucune autre donnée récente sur la présence de cette espèce dans le département de l'Hérault n'a été signalée (P. Maigre, LPO 34).

## **A.II.6.b.ii. Provence Alpes-Côte d'Azur et Rhône-Alpes**

### **Drôme (26)**

L'espèce nichait jadis dans le sud du département (rare et sédentaire d'après Lavauden 1910). Une petite population a été découverte en 2008 (JN Héron, comm. pers.) sur les communes de Rochebude et Suze-la-Rousse. Deux couples ont tenté de se reproduire (apport de nourrissage constaté), mais aucune observation n'a été réalisée en 2009. Les oiseaux se sont installés dans un milieu assez atypique présentant une mosaïque de vignes, jachères et cultures de luzerne (S. Blache com. pers.).

### **Vaucluse (84)**

L'Alouette calandre nichait autrefois en Vaucluse. Les dernières observations pouvant se rapporter à de la reproduction remontent à 1981 où un groupe de 6 individus a été observé sur les galets de la Durance à Pertuis. Il n'est pas exclu que quelques couples subsistent çà et là dans les iscles de la Durance, mais il n'existe aucune donnée ultérieure venant confirmer ceci (Oliosio 1996).

Plus récemment, 1 chanteur fut noté à Travaillan en 2005 et 2009 (Oliosio *et al.*, comm pers).

### **Alpes de Hautes Provence (04)**

Une petite population de quelques couples est découverte en 1988 seulement sur le plateau de Valensole (Cheylan 1999). Elle était considérée comme éteinte jusqu'à sa redécouverte dans les années 90 (jusqu'à 17 individus sur le plateau de Valensole, Cheylan, Tardieu, *in litt.*). Puis aucune observation n'est réalisée jusqu'en 2005-2006, date à laquelle un seul mâle chanteur est contacté à nouveau à Valensole. Des prospections intensives en 2009 n'ont pas permis de retrouver l'espèce.

### **Var (83)**

Seul l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon héberge toujours quelques couples d'Alouettes calandres dans ce département. Dans les années 1970, la population est dite « *assez dense* ». Une vingtaine de couples y niche au début des années 1990 selon Orsini (1994). Une dizaine de couples y nichait encore en 2001, puis seulement 5 à 6 couples en 2003 (Flitti 2004), jusqu'à 2008. L'espèce y est toujours présente en 2009, mais aucun recensement n'a été réalisé.

D'autres sites historiques sont connus dans le département. Ainsi l'espèce a disparu de Rians en 1990, puis du camp de Canjuers en 1992. Enfin, elle a été observée en 1995 et 1996 dans la plaine de Roquebrussanne sans pour autant savoir si elle s'y est reproduit ou non (Flitti 2004).

### **Bouches-du-Rhône (13)**

*Camargue :*

Elle est donnée comme nicheuse autrefois (Isenmann 1993) et pourrait avoir subsisté jusque dans les années 1970 dans les sansouïres du sud du delta (Cheylan 1999).

*Golf de Fos :*

Deux à trois couples au comportement reproducteur sont observés sur le salin de Fos en juillet 1969 (A. Johnson). Plus aucune donnée ne sera faite sur ce site.

Par contre une colonie est bien installée sur le salin du Caban. Nous disposons pour l'instant d'une seule estimation de 10 couples pour le début des années 1990. Par la suite, seul un couple subsiste en 1998 (G. Massez) et de 1 à 3 individus sont observés en 1999 (M. Thibault). Depuis, plus aucune observation n'a été réalisée sur ce site. Il semble ne plus être favorable à l'espèce principalement à cause de la fermeture du milieu.

*Crau :*

Cette grosse alouette était semble-t-il encore très commune en Crau au début du 20<sup>e</sup> siècle (Oliosio *et al.* 1983).

*Années 1950 - 1960 :* Des données sont disponibles pour la Crau, principalement rapportées par Raymond Lévêque qui à plusieurs reprises estime la population à 100 individus dans le Nord-Est de la plaine à St Claude - Piste du Vallon. Au printemps, il observera également plusieurs chanteurs sur ce secteur. La

zone est détruite pour être plantée en oliviers.

Dans les années 1960, une colonie semble installée près du Retour des Aires - Valigne dans le Sud de la Crau (G. Cheylan & R. Lévêque com. pers.). Des observations répétées sont réalisées dans ce secteur mais aucune preuve de reproduction n'est apportée.

Enfin en 1965, un groupe de 150 individus est observé en Centre Crau (A. Johnson) ce qui pourrait laisser espérer la présence d'une colonie d'environ 50 couples par extrapolation. Mais cette possible colonie ne sera pas confirmée les années suivantes.

**Années 1970 :** A cette période le Retour des Aires - Valigne sont mis en culture. Plus aucune observation de Calandre ne sera réalisée dans ce secteur ce qui signifie la fin d'une possible colonie.

En 1974, le quadrat réalisé par Cheylan (1975), localisé sur l'actuelle colonie montre que l'espèce est absente du Centre Crau. Elle niche en certains points de la Crau. Les effectifs sont inconnus mais doivent être faibles d'après l'auteur. Pour cette période nous n'avons aucune donnée sur le secteur du Vallon mais l'espèce y est probablement présente.

**Années 1980 :** Cheylan *et al.* (1983) ne connaissent qu'une seule colonie ne dépassant pas 30 couples d'après leurs estimations. J. Boutin estimera la colonie du Vallon à environ 20 couples en 1982, ce qui est proche de l'estimation de 25 couples donnée par notre modèle.

Quelques années plus tard, en 1985 d'importants effectifs sont recensés à l'automne dans le Nord Est de la Crau (La Jasse, Le Luquier et Grand Brahis) avec 210 individus en novembre. Par extrapolation on peut estimer entre 75 et 100 le nombre de couples de ce secteur.

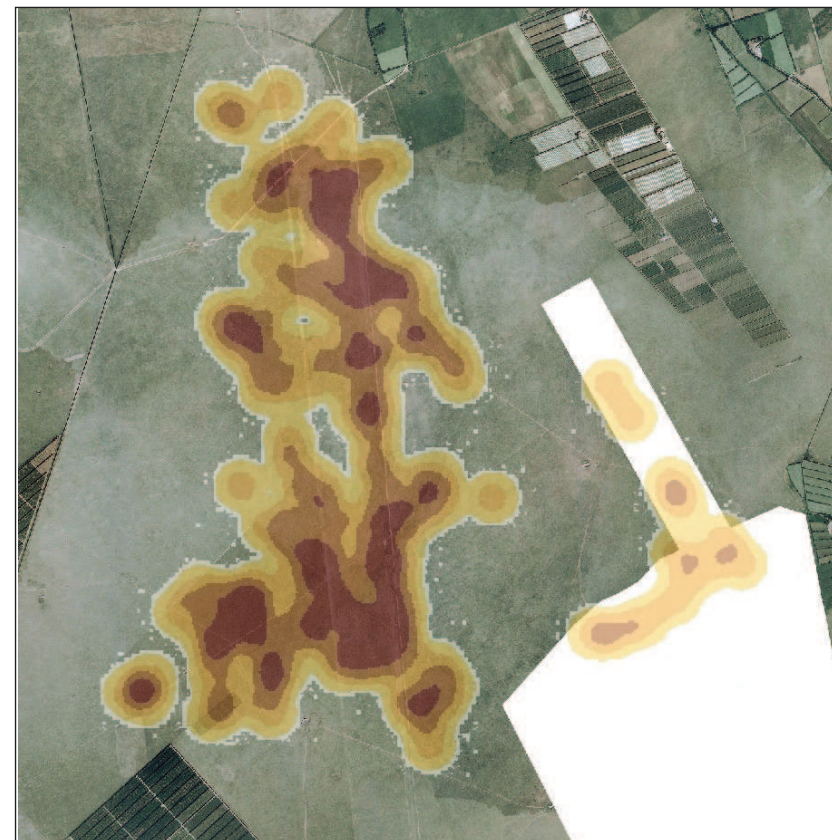
En 1989 d'après des indices kilométriques d'abondance (IKA) de Legrand & Cheylan (1989) l'espèce est présente sur Fontange (0,5/km) et la Piste du Vallon (0,88/km) au Nord-Est de la Plaine, puis en Centre Crau près des bergeries de Nouveau Carton (0,19/km), Peyre Esteve (0,62/km), Terme Blanc (0,31/km), Petit et Grand Abandonoux (0,96/km) et enfin la Grosse du Centre (0,88/km). Globalement les relevés ont été réalisés tardivement dans la saison de reproduction, principalement en juin, pouvant être une cause du faible nombre d'oiseaux contactés. Les auteurs avancent une estimation totale de moins de 100 couples.

**Années 1990 :** Plusieurs observations laissent penser que quelques couples subsistent sur le coussoul des Grosses avec notamment plusieurs observations au printemps près de Peau de Meau. Dans le Nord-Est de la plaine (Piste du Vallon, Grand Brahis, la Tapie) seuls des chanteurs ou individus isolés sont observés. Ces « colonies » ne doivent alors pas dépasser plus de 10 couples au total. Deux chanteurs sont aussi contactés à Guillaume Orcel en mai 1994 (Paul Koenig *et al.*). Ce site isolé peu prospecté ne fournira pas d'autre donnée.

La majorité des calandres se concentrent en Centre Crau où la colonie ne semble pas héberger plus de quelques dizaines de couples (Cheylan 1999). La taille des groupes observés dans cette zone permettrait d'espérer entre 20 et 40 couples pour le milieu des années 1990, puis entre 35 et 50 couples à la fin de cette décennie.

**Années 2000 :** Une première tentative de recensement en 2000 (CEEP 2000) fait état d'une population comprise entre 40 et 50 couples exclusivement en Centre Crau. C'est à partir de 2006 qu'un protocole est mis en place pour le suivi annuel de la colonie. En 2006, 62 à 70 mâles ou couples cantonnés sont recensés (Rocton 2006), puis 73 à 79 en 2007 (Amouric 2007), 76 à 87 l'année suivante, 89 à 104 en 2009 en enfin 130 à 160 en 2010 (données RNCC/CEN PACA). La colonie est comprise dans un quadrilatère allant de la bergerie de Limouse à Peyre Esteve puis Brune d'Arles et enfin Petit Abandonoux pour une surface total de la colonie d'environ 700 hectares en 2009 (méthode du polygone convexe). La densité est comprise entre 13 et 15 couples par km<sup>2</sup>. Mais la répartition des couples n'est pas uniforme. La colonie présente deux noyaux, l'un autour de Limouse, l'autre entre Terme Blanc et Nouveau Carton. Ces deux noyaux se sont connectés en 2009. Les densités y sont beaucoup plus élevées et sont en leurs centres supérieures à 50 couples/km<sup>2</sup>. D'autre part, on constate plusieurs « ramifications » de la colonie. Ces ramifications correspondent approximativement aux limites du coussoul à lavande autour de Nouveau Carton, aux limites de pâturage ainsi qu'aux chemins et pipelines.

D'autres couples ou mâles chanteurs apparaissent épisodiquement sur d'autres secteurs de la Crau comme à Peau de Meau avec quatre oiseaux en 2005 (T. Joubert) et plus qu'un mâle chanteur 2006 (RNCC), à l'aérodrome d'Eyguières et la piste du Vallon avec tous deux un mâle chanteur en 2005 (RNCC), sur la base d'Istres en 2008 et 2009 avec de 1 à 2 mâles chanteurs ou couples (Ph. Pilard & RNCC) et à l'Opéra en 2009 avec un couple (RNCC).



Répartition et densité des territoires d'Alouettes calandres en Centre Crau au recensement de mi-avril 2010 (fond orthophoto 2003 IGN et données CEN PACA-RNCC). Analyse de densité, rayon de recherche = 250 mètres.

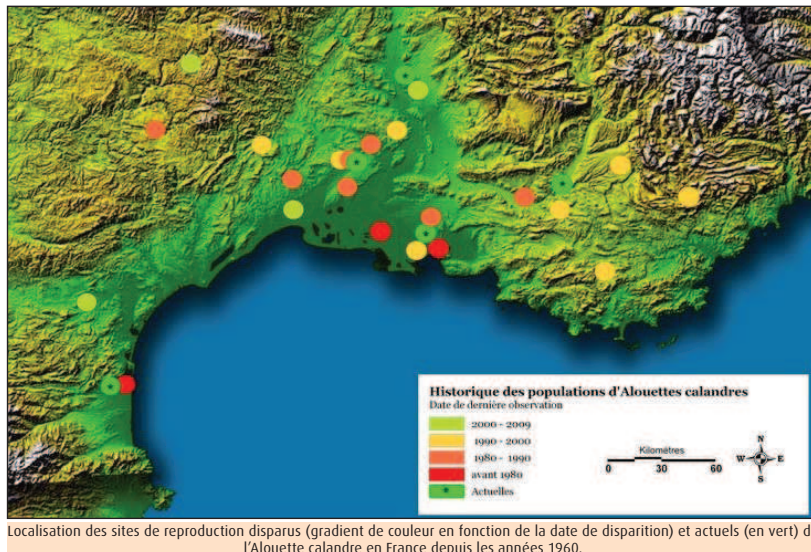


### A.II.6.b.iii. Synthèse

En résumé, l'espèce était abondante au 19e siècle et début du 20e. La population semble avoir fortement régressé au début du 20e siècle. La régression se serait accélérée entre 1950 et 1970. A la fin des années 1970 l'effectif français est estimé à 400 couples répartis sur une vingtaine de sites. L'effectif et l'aire de répartition de l'espèce ne sont plus que de 50 à 150 couples au début des années 1990, puis 50 couples à la fin de cette même décennie pour peut-être encore une dizaine de sites (Cheylan 1999). Les effectifs de l'espèce auraient régressé d'environ 90% en seulement vingt années et à peu près 85% des sites historiques n'hébergent plus la calandre. Aujourd'hui la dynamique semble s'inverser, ou du moins, nos connaissances s'améliorent grâce notamment à l'intérêt que portent les associations naturalistes et ornithologues à cette espèce. Deux sites historiques sont toujours occupés en 2009 ; l'aérodrome de Vinon-sur-Verdon dans le Var avec 5 à 6 couples en 2008 et la Crau (Bouches-du-Rhône) avec de 130 à 160 couples en 2010. L'espèce est réapparue sur le Causse Méjean (Lozère) mais la colonisation du site semble ponctuelle, tout comme les deux couples apparus en 2008 dans la Drôme. L'installation d'une petite colonie dans l'Aude en 2011 est néanmoins encourageante.

Période	1970	1980	1990	2000	Source
Estimation / recensement	400	?	(50) 50 à 150	45 à 110	Cheylan 1999, Flitti & Vincent-Martin (2009)
Effectif	132 à 208	114 à 233 (258)	71 à 115	57 à 126	Données diverses collectées pour le PNA
N sites	13 (20)	14	11 (10)	7	Données diverses collectées pour le PNA & Cheylan 1999
N départements	7	9	6	4	Données diverses collectées pour le PNA

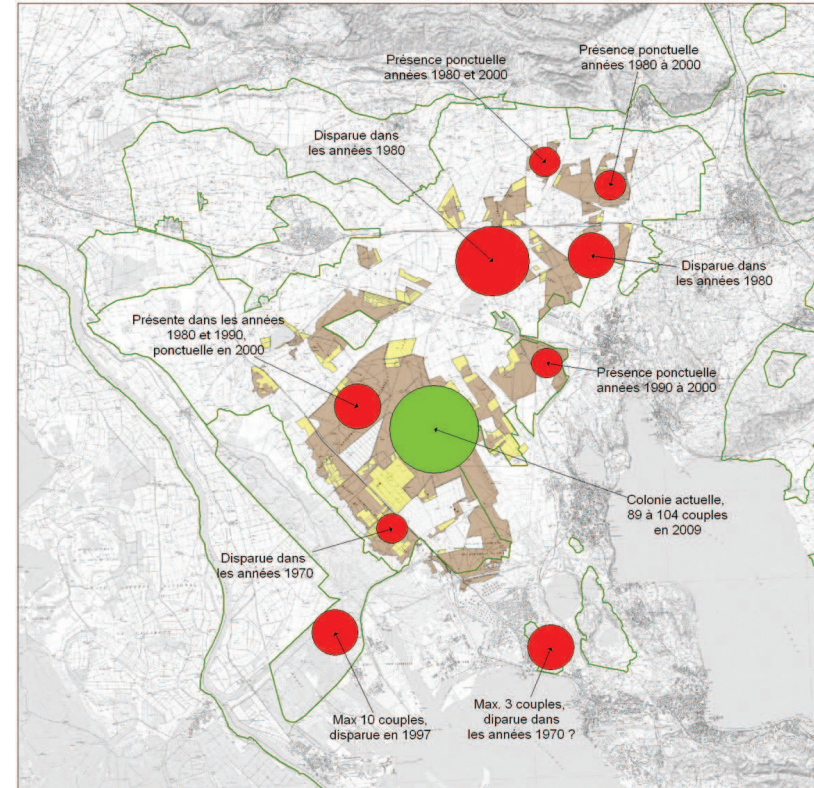
Récapitulatif de l'évolution des populations de calandre par décennie depuis 1970.



Localisation des sites de reproduction disparus (gradient de couleur en fonction de la date de disparition) et actuels (en vert) de l'Alouette calandre en France depuis les années 1960.

Au total, nous avons pu recenser 29 sites où l'espèce s'est reproduite depuis les années 1960 – 1970 à aujourd'hui. Ces sites sont répartis sur 11 départements du pourtour méditerranéen. En Drôme, il s'agit d'une acquisition récente (depuis 2008). Actuellement, l'espèce est présente dans cinq départements pour seulement 5 sites. Quatre d'entre eux, Vinon sur Verdon (83), le Causse Méjean (48), Bezouze (30) et Rochegude (26) concernent des effectifs inférieurs ou égaux à 5 couples.

Pour la Crau, une carte plus précise présente l'historique de la répartition de l'espèce. Dix sites, avec les deux colonies du Golfe de Fos, sont répertoriés dans ce secteur. Une seule colonie est aujourd'hui régulière. Plusieurs zones hébergent encore de temps en temps des couples ou mâles chanteurs, mais ces observations restent ponctuelles.



Détail des colonies historiques et actuelle de la Crau et du Golfe de Fos. En rouge : site abandonné, en vert : colonie actuelle, périmètre vert : ZPS, en marron : coussouls vierges, en jaune : friches pâturées en continuité avec le coussoul.

### A.II.7. INFORMATIONS RELATIVES À L'ÉTAT DE CONSERVATION DE L'ESPÈCE

#### A.II.7.a. Population de référence

La population de référence peut être définie par l'estimation des effectifs nicheurs des années 1970, soit 400 couples répartis sur une vingtaine de sites et un total de 9 départements.

L'état de conservation de l'Alouette calandre en France apparaît « défavorable mauvais » avec une réduction de l'aire de répartition significative avec environ 85% des sites désertés depuis les années 1970. Les effectifs ont aussi beaucoup souffert puisqu'ils sont passés d'une estimation de 400 couples en 1970 à seulement 50 couples à la fin des années 1990. Aujourd'hui la dynamique de l'espèce semble encourageante mais peut simplement être en lien avec l'amélioration de nos connaissances. Enfin les habitats sont aussi en mauvais état de conservation. L'ensemble des sites subit de fortes pressions

notamment avec la mutation des pratiques agricoles, l'urbanisation et les loisirs. Seule la Crau semble actuellement stabilisée mais après avoir subi des pertes conséquentes en surface de milieu naturel (400 km<sup>2</sup> de steppe au 18<sup>e</sup> siècle, plus que 92 km<sup>2</sup> aujourd'hui). Pour ce site, bien qu'il reste environ 100 km<sup>2</sup> de milieu naturel, il faut aussi considérer qu'il est aujourd'hui très morcelé notamment dans le nord-est de la plaine ce qui pourrait aussi être un facteur limitant pour l'espèce. En Europe la calandre est donnée en déclin, catégorie SPEC 3 « *Espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe* ». En France, elle est en danger, avec moins de 10% de l'effectif nicheur européen présent en France, catégorie CMAP 3 « *espèce dont le niveau de vulnérabilité est moyen en France comme en Europe* » (Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999). Au niveau régional, elle est classée en danger pour PACA (Lascève *et al.* 2006). Pour le Languedoc-Roussillon, elle a pratiquement disparu de l'avifaune nicheuse de cette région. Et en Rhône-Alpes, il s'agit d'une acquisition récente comme espèce nicheuse, mais reste très marginale par rapport à son aire de répartition historique et aux effectifs actuels.

Paramètre	Etat de conservation			
	Favorable (vert)	Défavorable inadéquat (orange)	Défavorable mauvais (rouge)	Indéterminé
Aire de répartition			Fort déclin : environ 85% des sites désertés depuis 1970	
Effectif			Fort déclin : environ 90% depuis 1970. En augmentation actuellement par rapport au niveau le plus bas des années 1990	
Habitat de l'espèce		Crau : habitat stabilisé voire en augmentation. Autres sites : habitats en régression ou en mauvais état de conservation		
Perspectives futures (par rapport aux effectifs, à l'aire de répartition et à la disponibilité de l'habitat)		Crau : semble favorable	Vinon : forte pression foncière et des activités humaines	Autres sites pas d'information probablement comme à Vinon
Evaluation globale de l'état de conservation			Un rouge ou plus	

Matrice d'évaluation de l'état de conservation de l'Alouette calandre en France

### A.II.8. INFORMATIONS RELATIVES AUX SITES EXPLOITÉS PAR L'ESPÈCE

Dix ZPS sont concernées par l'espèce, mais seulement trois hébergent encore des calandres (La Crau, La Durance et les Cévennes). Les ZPS de l'Étang de Lapalme, Costière de Nîmes, Hautes garrigue du Montpelliérain, du Plateau de Valensole, de Camargue, des Etangs d'Istres et de Fos, des Marais entre Crau et Rhône sont des sites historiques. Les treize autres sites ne sont pas classés en ZPS, dont le site de reproduction de la Drôme.

Concernant les autres statuts de protection, l'espèce était présente dans les Parcs Naturels Régionaux de Camargue, du Narbonnais et du Verdon. Les quelques couples se reproduisant sur le Causse Méjan en Lozère sont situés dans la zone périphérique du Parc National.

Enfin, la ZPS de Crau héberge 98% de la population cravenne, les 2% restant sont situés sur la base aérienne d'Istres.

La Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau héberge seulement 33% de la population cravenne.

La colonie est en effet localisée dans le secteur central de la réserve où s'imbriquent des parcelles publiques classées en réserve (Conseil Général 13), et des parcelles privées non classées.

Région	Dép.	Site	Statut	Historique	n° site - Nom N2000	PN / PNR / RN
LR	11	Leucate	Coussouls	Historique	FR912006 - Etang de Lapalme	PNR du Narbonnais
LR	11	Lézignan		Historique		
LR	30	Fournès	Aérodrome de Lézignan-Corbrière	Historique	FR912015 - Costière Nimoise	
LR	30	Marguerittes		Historique	FR912015 - Costière Nimoise	
LR	30	Nîmes	Plaine de Massacan	Historique		
LR	30	Bezouce	Aérodrome de Courbessac	Actuel	FR912015 - Costière Nimoise	
LR	30	Pujaut	Aérodrome de Pujaut	Historique		
LR	30	Sommière	le Sommiérois	Historique		
LR	30	St Gilles - Garons	Aéroport de Garons	Historique		
LR	34		Hautes garrigues de Montpelliérains	Historique	FR912004 - Hautes Garrigues du Montpelliérain	
LR	34	Lansargues		Historique		
LR	48	Ures La Parade	Aérodrome de la plaine de Chanet	Actuel	FR910033 - Les Cévennes	PN des Cévennes
LR	66	Rivesaltes		Actuel		
LR	66	St Laurent de la Salanque	Aérodrome	Historique		
MP	12			Historique		
PACA	4	Roumoules	Plateau de Valensole	Historique	FR9312012 - Plateau de Valensole	PNR du Verdon
PACA	13	Arles	Retour des Aires	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	Arles	Sansoires Sud Camargue	Historique	FR9310019 - La Camargue	PNR de Camargue
PACA	13	Fos sur mer	Salin de Fos	Historique	FR9312015 - Etangs entre Istres et Fos	
PACA	13	Port St Louis du Rhône	Salin du Caban	Historique	FR9312001 - Marais entre Crau et Grand Rhône	
PACA	13	St Martin de Crau	Coussouls des Grosses	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	St Martin de Crau	Centre Crau	Actuel	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	13	St Martin de Crau	Nord-Est Crau	Historique	FR9310064 - La Crau	RNN des Coussouls de Crau
PACA	83	Bauduen	Camp de Canjuers	Historique		
PACA	83	Rians	Plan de Valavès	Historique		
PACA	83	Roquebrussanne	Plaine de Roquebrussanne	Historique		
PACA	83	Vinon sur Verdon	Aérodrome de Vinon	Actuel	FR9312003 - La Durance	PNR du Verdon
PACA	84	Pertuis	La Durance	Historique	FR9312003 - La Durance	
RA	26	Rochebude		Actuel		

Statut de protection des sites historiques et actuels de reproduction de l'Alouette calandre.

### A.II.9. MENACES ET FACTEURS LIMITANTS

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. L'abandon du système des jachères et la progression de la viticulture ont fait disparaître les populations de calandres des plaines agricoles du Gard et des Pyrénées-Orientales (Cheylan, 1999). De même, l'abandon progressif de l'élevage ovin, au profit de l'agriculture, et l'abandon des terres, du fait de la déprise rurale dans l'arrière-pays, sont néfastes en raison de la fermeture des milieux (Tucker & Heath 1994 ; Cheylan 1999 ; CEEP 2000 ; Moreira *et al.* 2005). L'abandon à long terme des zones salines et le développement du tourisme et des infrastructures associées sont également préjudiciables. Le morcellement de ses habitats a eu des conséquences catastrophiques sur ses populations, qui nécessitent des surfaces minimales de 500 à 1000 ha d'un seul tenant (Cheylan, 1999). La situation est plus complexe en Crau car le pâturage extensif s'est maintenu,

extensif s'est maintenu, sur de grandes parcelles à fortiori, et pourtant l'espèce reste peu abondante. Mais les sites historiques ont été fortement morcelés comme les coussouls du nord-est de la plaine, et d'autres ont purement et simplement disparu, convertis en vergers intensifs.

Sur le site de Vinon-sur-Verdon, les menaces identifiées sont le piétinement, le gyrobroyage, l'extension des cultures intensives avoisinantes, les carrières, et la création de lotissements (Flitti 2001).

D'autres problèmes s'ajoutent comme la chasse intensive au début du 20e s., et le braconnage qui ont certainement contribué à éliminer par endroits cette espèce vulnérable (CEEP, 2000 ; Flitti, 2004). LE tir accidentel est également un risque potentiel, dans la mesure où il existe des possibilités de confusion entre l'Alouette des champs (espèce gibier) et l'Alouette calandre (espèce protégée) qui se mélangent fréquemment en hiver (Cheylan, 1999). Cette affirmation serait à nuancer pour la Crau, du moins actuellement ; d'une part car les chasseurs chassent peu les Alouettes sur les secteurs à calandre, et d'autre part car ils connaissent assez bien l'espèce et savent qu'elle est protégée. Enfin la régression de la calandre au XXe s. pourrait être liée à la forte augmentation des effectifs de l'alouette des champs qui n'est apparue nicheuse dans cette région qu'au 20e s. (Oliso et al., 1983). Cette hypothèse est possible car la niche écologique de cette espèce semble similaire à celle de la Calandre en Coussoul. Cependant, la Calandre, de taille plus imposante, disposant d'un vol très puissant et très agressive, devrait pouvoir chasser facilement les intrus de son territoire.

En Languedoc-Roussillon, le déclin de l'espèce dans la région est principalement dû à la raréfaction de son habitat durant les 40 dernières années. Le facteur majeur de perte et d'altération de ces habitats est dû aux mutations agricoles récentes, se traduisant par l'artificialisation, l'intensification et la mise en culture (Subra 1999). L'artificialisation, c'est-à-dire la progression des constructions et des infrastructures, affecte de façon notable la région Languedoc-Roussillon, en grignotant les surfaces agricoles.

Les mutations et la déprise agricole qui touchent depuis des décennies l'arrière-pays ont entraîné l'enrichissement de nombreuses parcelles et le boisement spontané des terres abandonnées (Subra op. cit.). Le milieu se reforme doucement et devient néfaste à l'espèce (Flitti 2004).

Dans la région, l'intensification se traduit par la disparition d'importantes surfaces de pelouses ou de prairies naturelles autrefois consacrées au pâturage extensif et qui sont maintenant occupées par des cultures de céréales d'hiver ou des vignobles (DREAL LR 2008).

La disparition des pelouses xériques liée à l'abandon du pâturage ovin reste un des facteurs principaux de raréfaction des habitats favorables à l'Alouette calandre (Bousquet 1993).

Il ne faut cependant pas négliger l'impact de la chasse intensive pratiquée dans la région au début du XXe siècle (Salvan op. cit.), ni les confusions encore probables des chasseurs entre Alouette calandre (*Melanocorypha calandra*) et Alouette des champs (*Alauda arvensis*), sur la régression des populations dans cette région (Subra op. cit.).

Sur le littoral, l'abandon des zones salines, peut également être la cause d'un recul de l'espèce (Flitti op. cit.).

De plus, on peut souligner que le cantonnement de l'espèce à proximité des aéroports peut perturber sa conservation en raison des risques d'incompatibilités entre l'activité aéroportuaire et la présence d'oiseaux.

## A.II.10. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En limite nord de son aire de répartition, l'Alouette calandre en France pourrait bénéficier du changement climatique.

Ces dernières années, on note une augmentation du nombre d'observations d'Alouettes calandres sur des sites de migration. Cette augmentation pourrait être expliquée par le changement climatique, mais d'autres facteurs peuvent aussi rentrer en jeu comme la destruction de son habitat en péninsule Ibérique poussant des oiseaux à émigrer.

Il semblerait cependant que l'espèce a une forte capacité de prospection et de colonisation de nouveaux sites. En effet, en Algérie certaines zones désertiques distantes de plusieurs centaines de kilomètres des premiers sites de nidifications peuvent être colonisées les années de forte pluviométrie permettant la

mise en culture de céréale (M. Thévenot com. pers.). Ainsi, la colonisation du Causse Méjean ces dernières années (Legendre & Scher 2006) pourrait être révélatrice de la capacité de l'espèce à prospecter sur de grandes distances pour trouver de nouvelles zones de reproduction.

## A.II.11. ASPECTS ÉCONOMIQUES ET CULTURELS

L'Alouette calandre était jadis très prisée comme oiseau de cage, Son chant mélodieux était renommé et a donné naissance à l'expression « *chanter comme une calandre* », employée en Italie, en France et en Espagne. Elle était réputée pour sa capacité à imiter les chants des autres oiseaux, ainsi que toutes sortes de sons. « *Une calandre suspendue devant une fenêtre suffit pour égayer tout le voisinage* » selon Cetti (cité par Brehm, au 19e siècle). Son talent d'imitateur a même donné lieu à bien des fables, un dictionnaire du début du 19e siècle affirmant même que « *Kircher a vu une Alouette calandre qui récitait fort bien des litanies en Latin* » (Déterville, 1816). Dans certains pays, la calandre fait toujours l'objet d'un commerce important comme oiseau de cage, notamment en Afghanistan où on la trouve régulièrement sur les marchés de Kaboul (Ostrowski, 2009).

On rapporte au 19e siècle que, pour dire qu'il fait très-beau temps, on se sert à Arles de l'expression « *Il fait un temps de calandre* » (Rolland, 1877).

Comme toutes les alouettes, la calandre a longtemps été chassée en France. Les modes de chasse étaient très variés, et comprenaient notamment la chasse au miroir, ou la chasse de nuit. Ce dernier mode, pratiqué notamment en Algérie et en Espagne, consistait à se rendre de nuit sur des chaumes de blé, équipés de lanternes et de cloches de bétail. Les calandres se laissaient facilement approcher ainsi, et se capturaient au filet ou à la main (Rolland, 1877). Aujourd'hui protégée en Europe, la calandre n'est plus chassée. Elle reste néanmoins chassable au Maghreb, et plusieurs chasses privées du Maroc vantent sur Internet la qualité de leur domaine pour la chasse à l'Alouette calandre.

L'Alouette calandre attire aujourd'hui en Crau des naturalistes de toute la France et de toute l'Europe du Nord. Les particularités ornithologiques de la Crau génèrent une fréquentation touristique essentiellement printanière, période la plus propice pour profiter du « *triangle Crau-Camargue-Alpilles* » bien connu des ornithologues européens. A titre indicatif, le nombre de visiteurs sur le site de Peau de Meau, dans la réserve naturelle des Coussouls de Crau, est de l'ordre de 1100 à 1200 entre 2008 et 2010. Ce flux touristique est composé pour moitié de français, le reste se partageant essentiellement entre Anglais, Allemands, Belges et Hollandais.



Chasse des Alouettes au miroir, gravure du 19e s.

## A.II.12. RECENSEMENT DE L'EXPERTISE MOBILISABLE EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

### A.II.12.a. Biologie et écologie de l'Alouette calandre

- Groupe Biologie de la Conservation du Centre Technologique Forestier de Catalogne à Solsona : Gerard Bota Cabau et Lluís Brotons.
- Centre d'Ecologie Appliquée «Prof. Baeta Neves» de l'Université Technique de Lisbonne : Ana Delgado, Francisco Moreira, Pedro Leitão et Rui Borralho.

### A.II.12.b. Biologie et écologie des oiseaux steppiques

- Juan Carlos Alonso, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
- Station Biologique de Doñana : Dr. José Luis Tella
- Equipe de Biologie et Conservation des Vertébrés de l'Université Complutense de Madrid : Dr. Eduardo de Juana
- Vincent Bretagnolle, CNRS de Chizé

### A.II.12.c. Autres thématiques

- Dynamique des populations d'oiseaux : Laboratoire Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive : Aurélien Besnard. Equipe Interactions Biotiques et Biologie de la Conservation, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléécologie (UMR CNRS 6116) : Alexandre Millon.
- Bioacoustique : CNPS-CNRS UMR 8195, Université Paris Sud : Thierry Aubin
- Gestion pastorale : Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée (CERPAM) : Sabine Débit et Laurent Garde.

## A.II.13. ACTIONS DE CONSERVATION DÉJÀ RÉALISÉES

### A.II.13.a. Conservation des coussouls de Crau

Depuis sa création en 2001 sur 7411 ha, la réserve naturelle des Coussouls de Crau a permis la protection effective de 6300 ha de milieux favorables à l'Alouette calandre. Les co-gestionnaires de la réserve, nommés en 2004, sont le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) et la Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône. Le premier plan de gestion de la réserve (2010-2014) a été validé en 2010.

### A.II.13.b. Etudes sur la biologie et l'écologie de l'Alouette calandre en Crau

La première mesure de conservation est de connaître les effectifs et leur répartition. Pour la Crau le premier recensement de l'espèce date de l'année 2000. Le protocole utilisé et la date de recensement se sont avérés mal adaptés à l'espèce. En 2006, la RNCC a travaillé sur la phénologie du chant et la détectabilité des chanteurs afin d'identifier une méthode de recensement (Rocton 2006). Celle-ci semble beaucoup plus fiable et permet de recenser la totalité de la colonie de Crau en peu de temps. Cette méthode est utilisée depuis pour le recensement de la population cravenne. En 2000, le recensement réalisé permet d'estimer la population à environ 45 couples (CEEP 2000). La méthode utilisée à partir de 2006 permet d'estimer le nombre de territoires occupés entre 62 et 70 cette première année (Rocton 2006). Par la suite, les effectifs n'ont pas cessé d'augmenter pour atteindre 130 à 160 territoires défendus en 2010.

Année	2000	2006	2007	2008	2009	2010
Minimum	40	62	73	76	89	130
Maximum	50	70	79	87	104	160

Nombre minimum et maximum de territoires recensés à la mi-avril en Crau (Données CEN PACA/RNCC).

Toujours en 2006, des études sur la sélection de l'habitat ont été réalisées et renouvelées en 2007 (Rocton 2006, Amouric 2007). Elles ont permis de mettre en évidence le choix de l'espèce pour des coussouls à fort taux de recouvrement et hauteur de végétation.

En 2007, une étude sur la reproduction a permis de mieux cerner la phénologie de la reproduction et le succès de reproduction (Amouric 2007).

Un programme personnel de baguage sur l'Alouette calandre a été validé par le CRBPO en 2006. Ce programme vise à baguer et contrôler suffisamment d'oiseaux pour estimer les paramètres démographiques tels que l'âge-ratio, le sexe-ratio et les taux de survie. Malheureusement, l'espèce est difficile à capturer. Seulement 48 oiseaux dont 39 poussins au nid ont été bagués.

### A.II.13.c. Actions hors Crau

Depuis 2002, la LPO PACA a mis en place un suivi sur le site de Vinon-sur-Verdon afin d'améliorer les connaissances, de sensibiliser le gestionnaire et de mettre en place des mesures de gestion favorables à l'Alouette calandre. Il a ainsi été élaboré un calendrier des dates d'intervention pour l'entretien de l'aérodrome, et des secteurs sensibles où la circulation devrait être interdite ont été identifiés. La mise en place d'actions de reconquêtes des habitats perdus sous la pression de la maïsiculture, par exemple, y constitue une priorité.

## A.II.14. ÉLÉMENTS DE CONNAISSANCES À DÉVELOPPER

En Crau les priorités de recherche sont sensiblement les mêmes que pour le Ganga cata : précision des exigences écologiques, dynamique de la population.

Les contraintes sont toutefois différentes, en raison du caractère moins discret de l'Alouette calandre. Le suivi des effectifs est plus facile à mettre en œuvre, et le suivi démographique par capture/recapture est possible à envisager sous réserve de mettre au point une méthode de capture à bon rendement.

Sur le site de Vinon-sur-Verdon, des éléments de suivi poussés sont également à mettre en œuvre afin de mieux évaluer les paramètres démographiques de la population et l'impact des modes de gestion du site.

La précision des exigences écologiques permettrait notamment de mieux cibler les sites potentiellement favorables à l'espèce : les habitats potentiellement favorables à l'Alouette calandre (pelouses sèches de parcours, friches, jachère), même s'ils ont régressé, couvrent encore des surfaces considérables dans le Midi de la France. Une meilleure compréhension des critères précis qui rendent ces habitats réellement favorables ou non, permettrait de cibler plus précisément la recherche de nouvelles populations.

Ces éléments de connaissance, en particulier sur les exigences écologiques en relation avec les modes de gestion des habitats, doivent également pouvoir servir à mettre au point des mesures de gestion agricole pouvant être intégrées dans les dispositifs agri-environnementaux.

La précision des exigences écologiques permettrait notamment de mieux cibler les sites potentiellement favorables à l'espèce : les habitats potentiellement favorables à l'Alouette calandre (pelouses sèches de parcours, friches, jachère), même s'ils ont régressé, couvrent encore des surfaces considérables dans le Midi de la France. Une meilleure compréhension des critères précis qui rendent ces habitats réellement favorables ou non, permettrait de cibler plus précisément la recherche de nouvelles populations.

Ces éléments de connaissance, en particulier sur les exigences écologiques en relation avec les modes de gestion des habitats, doivent également pouvoir servir à mettre au point des mesures de gestion agricole pouvant être intégrées dans les dispositifs agri-environnementaux.