

# Criquet de Crau

Une stratégie pour sa conservation 2015-2020

Edité par Axel Hochkirch, Laurent Tatin & Mark Stanley Price



## Edité par

**Axel Hochkirch**

(Trier University (DE), Chairman of the IUCN SSC Grasshopper Specialist Group and IUCN SSC Invertebrates Conservation Sub-Committee)

**Laurent Tatin**

(Conservatoire d'espaces naturels de Provence Alpes Côte d'Azur (FR), en charge du suivi scientifique des espèces de la RNN des coussouls de Crau)

**Mark Stanley Price**

(Wildlife Conservation Research Unit - Oxford University (UK), Chairman of the IUCN SSC Species Conservation Planning Sub-Committee)

## En collaboration avec

Antoine Foucart (CIRAD-CBGP Montpellier, FR)

Cathy Gibault (Thoiry Zoo, FR)

Mark Bushell (Bristol Zoo Garden, UK)

Charles Dewhurst (Grasshopper Specialist Group, UK)



Citation : Hochkirch A., Tatin L. and Stanley Price M. 2014. *Criquet de Crau, Une stratégie pour sa conservation 2015-2020*. IUCN-SSC & CEN PACA, Saint-Martin-de-Crau, France. 50pp

Image de couverture ©L. Tatin

## **SOMMAIRE**

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCTION .....   | 3  |
| STATUT DE CONSERVATION .....                                       | 5  |
| Description de l'espèce .....                                      | 5  |
| Systématique/Taxonomie .....                                       | 5  |
| Biologie & Ecologie .....  | 6  |
| Fonctions et valeurs .....   | 10 |
| Distribution historique .....                                      | 10 |
| Distribution actuelle et démographie .....                         | 12 |
| Evaluation de l'habitat et de la ressource .....                   | 15 |
| Analyses des menaces .....   | 15 |
| Conservation & Gestion .....                                       | 19 |
| PLANIFICATION DE LA STRATEGIE DE CONSERVATION .....                | 22 |
| Méthodologie .....   | 22 |
| Lignes directrices .....   | 22 |
| Atelier de travail .....   | 22 |
| Vision .....   | 24 |
| Objectifs à long termes, objectifs à court termes et actions ..... | 25 |
| Fiches actions .....   | 32 |
| BIBLIOGRAPHIE .....  | 37 |
| ANNEXE I .....   | 39 |
| ANNEXE II .....  | 41 |
| ANNEXE III .....   | 45 |

## INTRODUCTION

L'Europe de l'ouest, et particulièrement la France, est connue pour la diversité de ses paysages. Depuis les hautes chaînes de montagnes (Alpes, Pyrénées, Apennins, etc.) jusqu'à la côte méditerranéenne, la haute valeur patrimoniale de sa biodiversité est largement reconnue. Dans le sud de la France, il existe un territoire quasiment inconnu du grand public mais considéré comme prioritaire en termes de conservation (Habitat Directive CEE 92/43) et classé pour parti en réserve naturelle nationale depuis 2001 (décret 8 Octobre 2001 NOR ATEN0190054D): la plaine de Crau. Il s'agit du paléo delta de la Durance, situé à l'est de la vallée du Rhône et du delta de Camargue (Fig. 1). Son habitat naturel est une steppe méditerranéenne fragmentée en plusieurs morceaux qui totalisent 11 000 ha (Fig. 2) sur les 50 000 ha originels (XVI<sup>ème</sup>). Il s'agit de pâturage semi-aride similaire aux prairies sèches du sud de l'Espagne ou de l'Afrique du nord. Le sol de surface est couvert par des galets transportés par la Durance entre 650 000 et 35 000 ans BP. Le climat est de type méditerranéen avec une forte variabilité interannuelle, des précipitations faibles (400–500 mm par an) avec des maxima au printemps et en automne, des étés longs et chauds et des hivers tempérés (température moyenne annuelle de 14°C). En moyenne, le soleil brille 3 000 heures par an et le vent dominant (le Mistral) souffle 95 jours / an à plus de 30 km/h. Ainsi, l'évapotranspiration est élevée et juin, juillet et août sont considérés comme des mois arides (Devaux, 1983). Cet habitat, composé principalement par *Brachypodium retusum* et *Thymus vulgaris* en association avec *Asphodelus fistulosus* et *Stipa capillata*, est appelé "coussouls" et s'est formé sous l'influence des conditions climatiques, de la structure du sol et du pâturage ovin présent depuis au moins 4000 ans (pour les détails voir Tatin *et al.* 2013).



Figure 1: Vue de la steppe semi-aride de Crau (©J-F. Alignan)

La Crau a été considérée pour son importance vis à vis des oiseaux steppiques puisqu'elle abrite la seule population française de gangas catas (*Pterocles alchata*), 95% de celle d'alouettes calandres (*Melanocorypha calandra*), près de la moitié de la population d'outardes canepetières (*Tetrax tetrax*) et de faucons crécerellettes (*Falco naumanni*). Les odonates y sont aussi bien connus car un seul canal y concentre 72% des espèces identifiées en France. Le pâturage ovin et le patrimoine archéologique Romain (bergeries) y sont d'une importance nationale. Les Orthoptères, quant à eux, représentent des consommateurs primaires de première importance pour cet écosystème et constituent les proies principales d'espèces insectivores menacées comme l'Outarde canepetière, l'Œdicnème criard, la Chevêche d'Athéna et le Lézard ocellé. Cependant, ils souffrent de méconnaissances et cela est particulièrement vrai pour une espèce endémique : le Criquet de Crau (*Prionotropis hystrix rhodanica*).



Figure 2: Réserve naturelle nationale des coussouls de Crau (en vert). La surface blanche représente un site militaire contenant des infrastructures mais aussi l'habitat naturel.

Les invertébrés, contrairement aux mammifères et aux oiseaux, n'ont pas bénéficié d'une forte considération depuis l'émergence des études et actions de conservation de la nature. La stratégie européenne de conservation des invertébrés (Haslett 2007) mentionne que les vertébrés représentent seulement 6% de la richesse en espèces alors que les programmes de réintroduction concernant les invertébrés sont représentés seulement à hauteur de 8%. Les plans d'actions en faveur de leur conservation sont encore rares (Species Conservation Planning Sub-Committee, Président: Mark Stanley Price). L'UICN SSC Specialist Group en charge des Orthoptères a été créé seulement en 2010 (Président: Axel Hochkirch) et les évaluations des statuts de conservation des

espèces sont encore en cours. Beaucoup d'études ont porté sur la lutte anti-acridienne mais peu se sont penchées sur la conservation des Orthoptères. Aujourd'hui, l'intérêt s'accroît face au risque de disparition de plus en plus élevé de certaines espèces. Le Criquet de Crau est emblématique de cette situation. L'espèce a été découverte en 1923 par Uvarov et les deux principales études sur son écologie et sa génétique ont été réalisées 70 ans plus tard, entre 1995 et 2001 par A. Foucart et R. Streiff. Actuellement, l'espèce fait face à un risque d'extinction majeur identifié grâce à l'alerte donnée par Foucart et les études menées par la réserve naturelle des coussouls de Crau (L. Tatin). Une stratégie de conservation qui sera intégrée au plan de gestion de la réserve naturelle et qui comblera les lacunes identifiées est maintenant cruciale pour la sauvegarde de cette espèce.

## STATUT DE CONSERVATION

### Description de l'espèce

---

#### *Systématique/Taxonomie*

Le Criquet de Crau, *Prionotropis hystrix rhodanica* (Fig. 3), est un gros criquet endémique de la Crau (sud de la France). Il appartient à la famille des Pamphagidae (criquets hérissons) et à la sous-famille des Thrinchinae. Le genre *Prionotropis* regroupe quatre espèces connues, *P. appula* en Italie et en Grèce, *P. flexuosa* en Espagne, *P. maculinervis* en Anatolie et *P. hystrix* dans le sud de la France et la côte adriatique (Eades et al. 2013). L'espèce *Prionotropis hystrix* est divisée en trois sous-espèces : (1) *P. hystrix hystrix*, espèce nominale qui est présente le long de la côte adriatique du nord-est de l'Italie jusqu'à la Serbie via la Croatie et la Slovénie; (2) *P. hystrix azami*, présent dans le sud de la France (Provence) et (3) *P. hystrix rhodanica*, endémique de la Crau (Eades et al. 2013).

Il existe des preuves génétiques (Berthier 2000) indiquant que l'espèce nominale est fortement différenciée des deux espèces présentes en France *P. h. azami* and *P. h. rhodanica* (Fig. 4). Cela devrait conduire dans les prochaines années à deux nouvelles espèces : *P. hystrix* sur la côte adriatique et *P. azami* en France. *P. h. rhodanica* deviendrait dans ce cas une sous-espèce de *P. azami*; i.e. *P. a. rhodanica*, car il est peu vraisemblable que *P. h. rhodanica* soit une espèce à part entière.



Figure 3: *Prionotropis hystrix rhodanica* ©A. Hochkirch

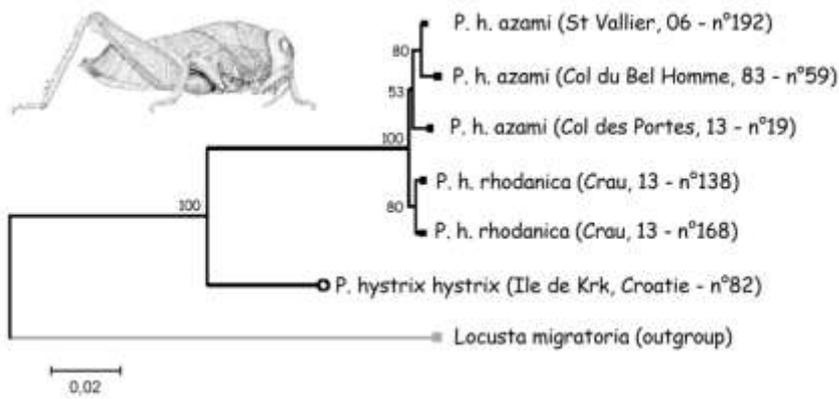


Figure 4: Arbre phylogénétique de *Prionotropis hystrix* basé sur 690 pb du cyt B (d'après Berthier 2000).

### Biologie & Ecologie

*P. h. rhodanica* est l'un des plus grands criquets de France (mâles 31 mm, femelles 45 mm). Cependant, il reste difficile à détecter, conséquence de sa coloration cryptique (semblable aux lichens présents sur les galets) et de son immobilité face au danger (Fig. 5 & 6). De plus, il stridule rarement ce qui ne permet pas d'utiliser cette caractéristique pour détecter sa présence comme pour d'autres criquets.



Figure 5: *P. h. rhodanica* est le plus gros criquet de la steppe de Crau ©L.Tatin



Figure 6: Copulation. La taille du mâle est inférieure à celle de la femelle ©A. Hochkirch.

L'espèce a un cycle de vie annuel (univoltine). Les juvéniles éclosent en Avril et deviennent adultes à la fin du mois de Mai. Ce stade imago se prolonge jusqu'à la fin Juin ou début Juillet exceptionnellement. La taille de ponte est faible ( $16 \pm 2$  œufs, Fig. 8). La durée de développement des œufs reste inconnue mais chez la plupart des Orthoptères les œufs passent un seul hiver en diapause puis les juvéniles éclosent au printemps suivant. Après la période de froid et de fortes pluies du printemps 2013, le stade adulte a été atteint environ deux semaines plus tard qu'à l'ordinaire (Fig. 9, Schuld 2013).

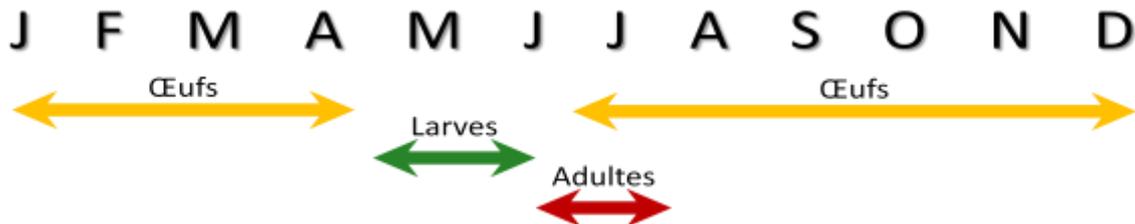


Figure 7: Cycle de vie de l'espèce.



Figure 8: Une femelle en train de pondre, une oothèque (quelques œufs sont visibles) et deux photos d'une oothèque extraite du sol. ©A. Foucart.

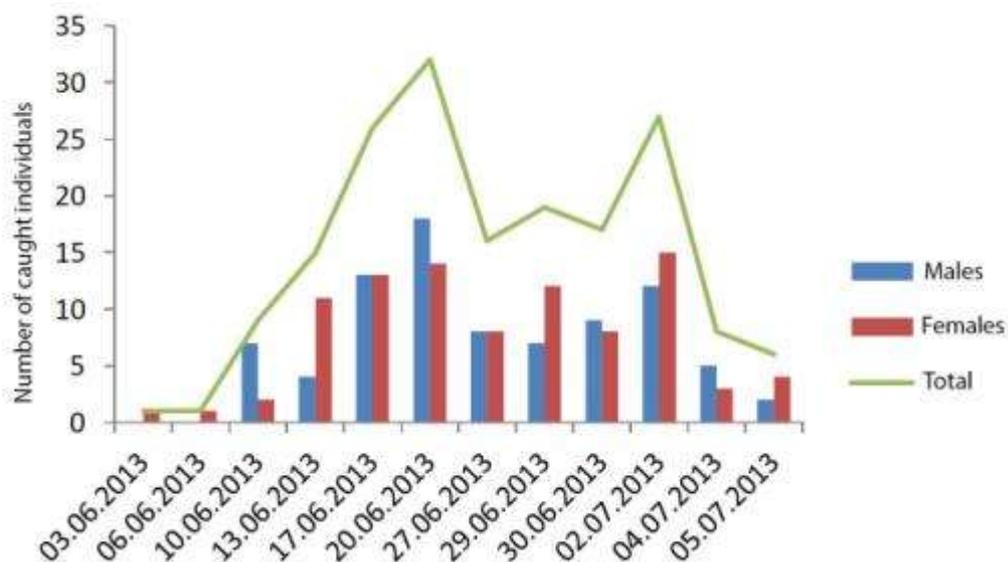


Figure 9: Nombre d'adultes (bleu: mâles; rouge: femelles; vert: total) capturés lors d'une étude de capture-recapture en 2013. La saison a commencé environ deux semaines plus tard qu'à l'ordinaire (d'après Schuld 2013).

*P. h. rhodanica* est une espèce spécialisée des coussouls de Crau (Fig. 10). En 2010, une étude pilote sur les préférences écologiques a été conduite. Le recouvrement de la végétation, la hauteur maximale de végétation et la structure spatiale de la population sont les variables qui expliquent le mieux les densités de *P. h. rhodanica*. La hauteur maximale de végétation est négativement corrélée à la densité, montrant qu'une trop haute végétation est défavorable à l'espèce. Les fortes densités de criquets se rencontrent lorsque le recouvrement de la végétation est supérieur à 70%. Une analyse récente de l'habitat (2013) montre que le site de Calissane (cf. page 12) offre dans son ensemble un habitat de qualité. Cependant, l'analyse du micro habitat ne fournit pas d'information significative sur l'importance du recouvrement de la végétation ou du sol nu ou de tout autre paramètre (Seibel 2013). La distribution spatiale des criquets sur le site d'étude en 2013 était quasi uniforme, suggérant que Calissane dans sa totalité offre des conditions optimales sans aucune variabilité spatiale (Schuld 2013). L'espèce semble avoir une grande tolérance pour les températures élevées en comparaison des autres espèces de criquets et adopte un comportement de thermorégulation actif. Lorsque la température du substrat est inférieure à 35°C, les individus ont généralement des températures corporelles supérieures à leur substrat. C'est seulement lorsque ce dernier dépasse les 50°C que leur température corporelle devient inférieure (Seibel 2013, Fig. 11), alors que ce phénomène se produit dès 40-45°C chez les autres espèces de criquets. Les exigences en termes d'eau et de température pour la levée de diapause des œufs sont inconnues (cf. ci-après). Il en est de même pour une différence éventuelle entre les exigences écologiques des adultes et des juvéniles.



Figure 10: Habitat type de *Prionotropis hystrix rhodanica* ©L. Tatin

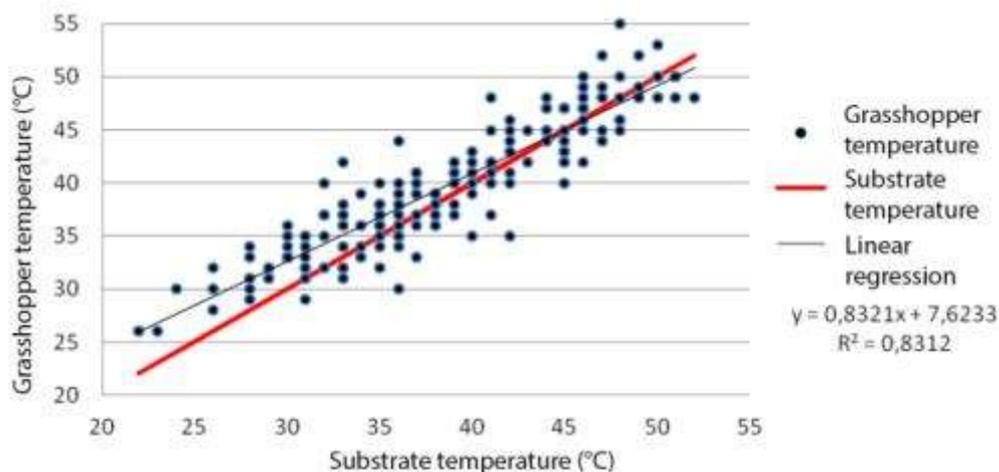


Figure 11: Régression linéaire entre température corporelle (ordonnée) et température du substrat (abscisse) de *Prionotropis hystrix rhodanica*, mesurée sur le site de Calissane. La ligne rouge représente le substrat. Pour des températures de ce dernier < 35°C la température corporelle des criquets est supérieure, tandis que cela s'inverse lorsque le substrat dépasse 50°C.

Sa grande taille fait de *P. h. rhodanica* une proie importante pour ses prédateurs tels que la Pie bavarde, le Choucas des tours, l'Œdicnème criard, l'Outarde canepetière, le Faucon crécerellette, etc.. L'impact de la prédation sur la taille de population n'a pas été étudié. Une analyse spatiale récente n'a montré aucune relation claire entre les observations de pies et choucas et les sites de disparition du criquet dans le centre de la Crau, mais une tendance a été révélée quant à la présence de hérons garde-bœufs (Schmitt 2014). Le régime alimentaire du Criquet de Crau a été très peu étudié mais semble être constitué principalement de plantes herbacées (*Trifolium sp.*, *Euphorbia sp.*, *Plantago sp.*, *Taraxacum sp.*, *Bellis sylvestris*, etc.). Il semble que *Brachypodium retusum*, important comme abri ne le soit pas comme ressource alimentaire. En laboratoire, ce criquet a été nourri avec succès avec de la salade et du son (Foucart, com. pers.)

L'espèce est aptère, se déplaçant peu (moyenne: 20 m; max: 50 m en une saison, Streiff et al. 2005). Foucart (1995) rapporte qu'une femelle s'est déplacée de 24 m en 11 jours. Une étude récente en capture-recapture (durant le stade imago sur 1.5 mois) sur le site de Calissane a mesuré une moyenne de 20.7 m ± 6.4 m pour les mâles et 26.2 m ± 5.6 m pour les femelles avec un maximum de 38.5 m pour les mâles et 43.0 m pour les femelles (Schuld 2013). La distance moyenne de déplacement journalier a été estimée à 5.5 m pour les mâles et 6.9 m pour les femelles (moyenne: 6.4 ± 1.7 m; Schuld 2013). Ces distances sont des segments (lignes droites) car il n'a pas été envisagé de mesurer tous les déplacements des individus dans l'espace.

Les densités de populations d'adultes sont faibles mais également difficiles à déterminer compte-tenu du faible taux de recapture (ca. 6%; e.g. Tatin et al 2013, Schuld 2013) : Foucart (1995) estimait 40 adultes/ha (capture-recapture, 10 visites), Streiff (in Dutoit 2006) rapportait des densités entre 5 et 133 individus/ha (moyenne = 14.4 individus/ha, SE = 26.8). Récemment la densité d'adultes sur Calissane a été estimée à 200 adultes/ha (capture-recapture, 12 visites, Schuld 2013). Les densités de juvéniles sont généralement supérieures : Berthier (2000) a compté 130 juvéniles/ha (comptage total sur des cercles de 100m de diamètre par 3 observateurs). Des pullulations de *P. h. rhodanica* ont été rapportées dans le passé. Il semble que se soit un schéma classique de l'espèce. L'espèce nominale *P. h. hystrix* a ainsi causé des dégâts sur des cultures et les individus ont été prélevés par les habitants (comme en Slovénie au début du siècle dernier, Gomboc com. pers.)

La diversité génétique est élevée et les populations sont fortement structurées dans l'espace, suggérant un faible échange de gènes (Streiff et al. 2005). Cette forte diversité génétique est probablement une conséquence de la grande taille de la population historique. La structuration spatiale suggère que la faible capacité de dispersion conduit à l'agrégation spatiale d'individus fortement apparentés (Berthier 2000). Cela conduit aussi à une isolation géographique par la distance : les individus éloignés sont moins apparentés que les individus proches (Streiff et al 2005).

*P. h. hystrix* est évalué comme étant "en danger critique" d'extinction dans la Liste Rouge de l'UICN tant au niveau mondial que national (Hochkirch 2012; Sardet & Defaut 2004). L'espèce est protégée en France (Arrêté du 23 avril 2007, NOR: DEVN0752762A Version consolidée au 06 mai 2007, article 3) ce qui interdit donc la destruction de tous les stades de développement de l'animal (œufs, juvéniles et adultes).

A l'issue de cette revue de la biologie et de l'écologie du Criquet de Crau, plusieurs lacunes scientifiques apparaissent :

- Régime alimentaire (mais l'espèce n'est probablement pas spécialisée et ce n'est donc pas un facteur critique pour sa conservation)
- Exigences microclimatiques des œufs (eau et température)
- Diapause des œufs (particulièrement la capacité de survie dans le sol et la levée de diapause)
- Ecologie des juvéniles
- Estimations fiables des tailles de toutes les sous-populations
- Distribution spatiale de la population actuelle et sa dynamique dans le temps et l'espace
- Connectivité des populations
- Processus d'extinction/colonisation (métapopulation)
- Importance des prédateurs et des pathogènes

## Fonctions et valeurs

---

Cette espèce n'a pas de lien culturel fort avec les acteurs du territoire en dehors de celui initié par cette stratégie de conservation. Elle ne rend pas de service écosystémiques évidents et mesurables. Cependant, du fait de sa grande taille corporelle, elle est probablement l'un des consommateurs primaires de premier ordre dans l'écosystème de Crau et de ce fait elle constitue donc un des maillons du cycle des nutriments. Elle est également une proie importante pour les oiseaux insectivores dont certains sont menacés, comme l'Outarde canepetière, le Faucon crécerellette et l'Œdicnème criard.

## Distribution historique

---

La figure 12 montre la distribution historique de l'espèce. Cette dernière occupait quasiment la totalité de la partie centrale de la steppe de Crau et quelques morceaux isolés. Aucune cartographie systématique de la population n'a été réalisée avant 2012 ce qui ne permet pas de savoir si cette distribution historique est complète et de quelle manière elle pouvait fluctuer dans l'espace et le temps. Le nombre de populations a décliné drastiquement durant la dernière décennie. Les raisons n'en sont pas clairement identifiées. Anciennement, l'espèce a perdu certaines populations sur les zones où la steppe a été transformée en parcelles agricoles pour la production de foin ou le développement industriel (Armée, autodrome de BMW, zones industrielles de Miramas et Istres).

Après la Première Guerre Mondiale le Criquet de Crau était considéré comme une espèce commune de la steppe certaines années (Vayssière 1921); plus tard, Chopard (1951) mentionnait simplement sa présence et Bigot *et al* (1983) avaient détecté 50 adultes en 1981 et considéraient l'espèce comme rare mais distribuée sur la totalité de l'habitat naturel. En 2001 une population a été étudiée dans le centre de la steppe et identifiée comme la plus grande à cette époque (Streiff com. pers., Fig. 13).

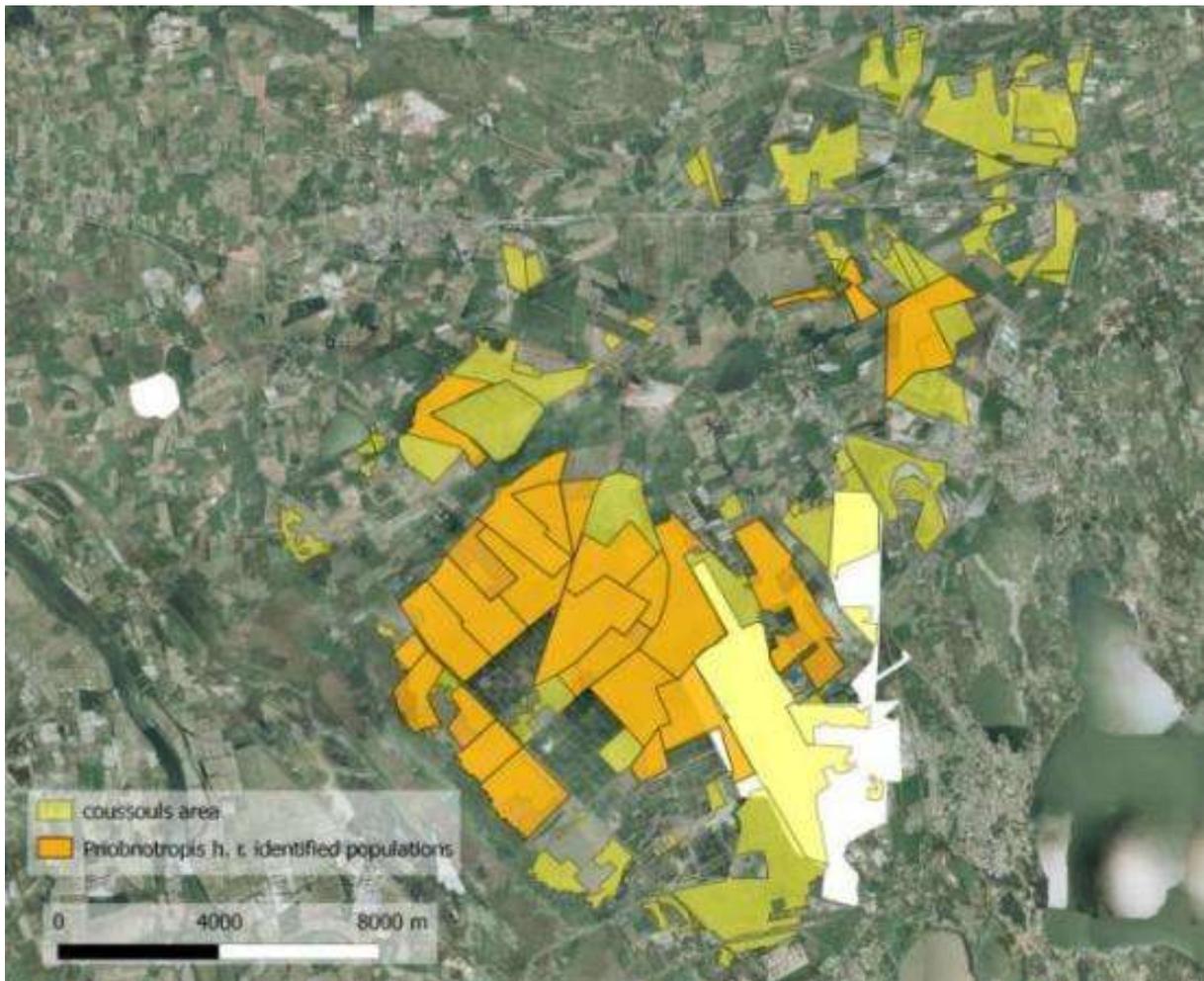


Figure 12: Observations cumulées de *P. h. rhodanica* avant 2009 (de 1979 à 2009).

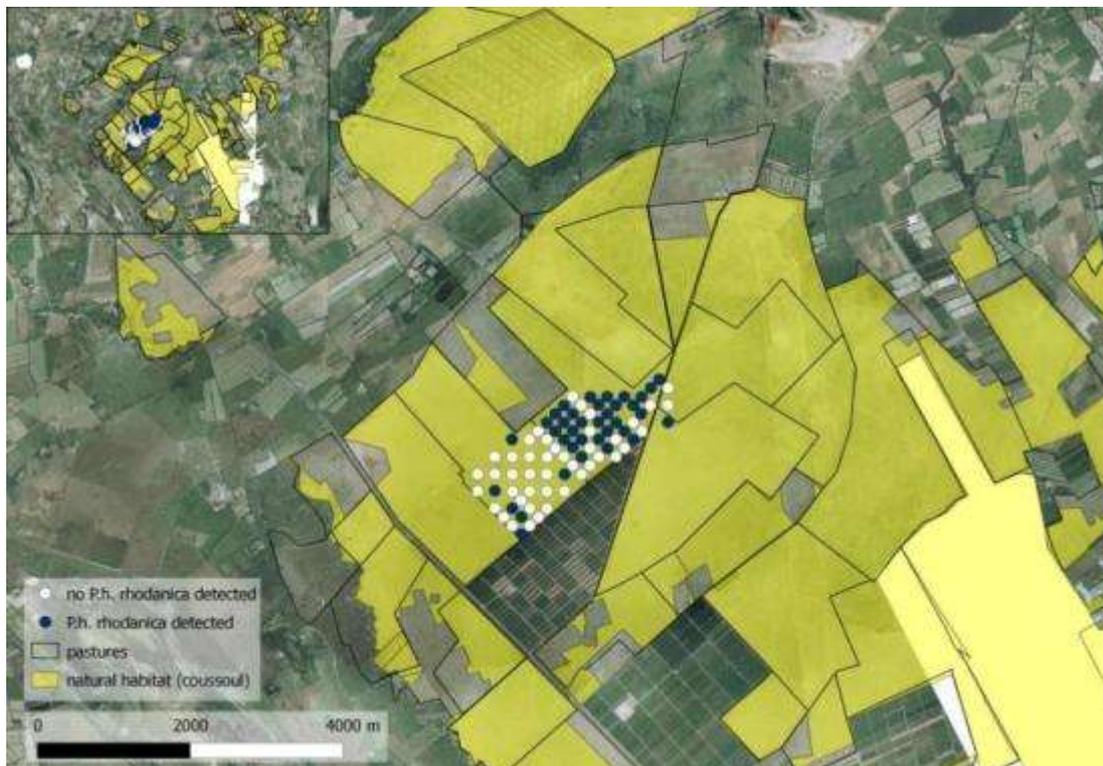


Figure 13: Distribution spatiale de la population du centre de la steppe de Crau en 2001 ( $n=79$  cercles de prospections échantillonnés, d'après Streiff com. pers.). Cercles blancs = aucun *P.h.rhodanica* détecté; cercles bleus = présence de *P.h.rhodanica*

## Distribution actuelle et démographie

La méthode de cartographie de la population utilisée en 2012 et 2013 est basée sur une première étude en capture-recapture (Tatin et al. 2013), qui a montré que la probabilité de détection est de 6-7 % (confirmée par Schuld en 2013). Cela signifie que lorsqu'on prospecte 1 ha pendant 1 heure à deux observateurs, les densités  $> 12$  individus/ha sont détectées (ce qui est très faible même pour cette espèce). Cela signifie aussi qu'il est impossible de distinguer les densités faibles de l'absence réelle. La cartographie est donc réalisée en visitant des cercles de 0.8 ha à deux observateurs pendant une heure (pour les détails voir Tatin et al. 2013). L'échantillonnage est réalisé selon une grille de points espacés de 400m (cellules de 0.16 km<sup>2</sup>). Un total de 656 cellules a été sélectionné pour la totalité de l'habitat mais seulement 406 sont localisées sur le coussoul A ce jour, 254 cellules ont été visitées et 90 sont situées dans le périmètre d'une zone militaire dont l'accès est actuellement impossible.

Quatre populations ont été identifiées pendant cette cartographie en 2012 et 2013 (Fig. 14). Deux étaient connues depuis plusieurs années (Calissane et Grand carton), et deux sont nouvelles (Peau de Meau et BMW). Un site (abritant probablement la plus grande population) est localisé au nord d'une zone militaire à Calissane (Fig. 15). Une première étude en capture-recapture sur ce site en 2001 a estimé la taille de population à environ 400 individus sur 4 ha (Tatin pers. com.), mais à cause du faible taux de recapture la précision est faible (150-1650 individus). Une deuxième étude sur ce site a été conduite en 2013 et a produit une meilleure estimation avec  $1910 \pm 585$  individus sur 9 ha (Schuld 2013). Cependant, il y a des grandes variations entre les modèles utilisés pour l'estimation à cause de ce faible taux de recapture. Afin d'obtenir des données plus précises, une étude plus

intense devrait être menée en multipliant le nombre de visites. Cela n'a pas été fait pour l'instant car la forte présence des observateurs sur le site peut avoir un effet négatif sur certains oiseaux steppiques menacés se reproduisant à la même période. Une deuxième population existe sur l'autodrome de BMW au sud de celle de Calissane. Une tentative d'estimation de la taille de cette population a été menée mais les individus étaient très difficiles à détecter car la végétation était très haute (probablement à cause des précipitations régulières du printemps et de l'absence de pâturage). Malgré tout, la population semble plus petite que celle de Calissane (la surface est aussi plus petite). Les deux autres populations existantes (Peau de Meau et Grand Carton), se situent dans la zone centrale de la steppe. Leurs tailles restent inconnues mais des investigations plus fortes ont été menées sur Peau de Meau en 2013-2014 et attestent que la population est très petite par rapport à Calissane et BMW (Fig. 16). Elle est probablement un reliquat de la population étudiée en 2001 par Streiff (Fig. 13) mais situé sur une zone dégradée de la steppe qui a été cultivée périodiquement entre 1960 et 1980.

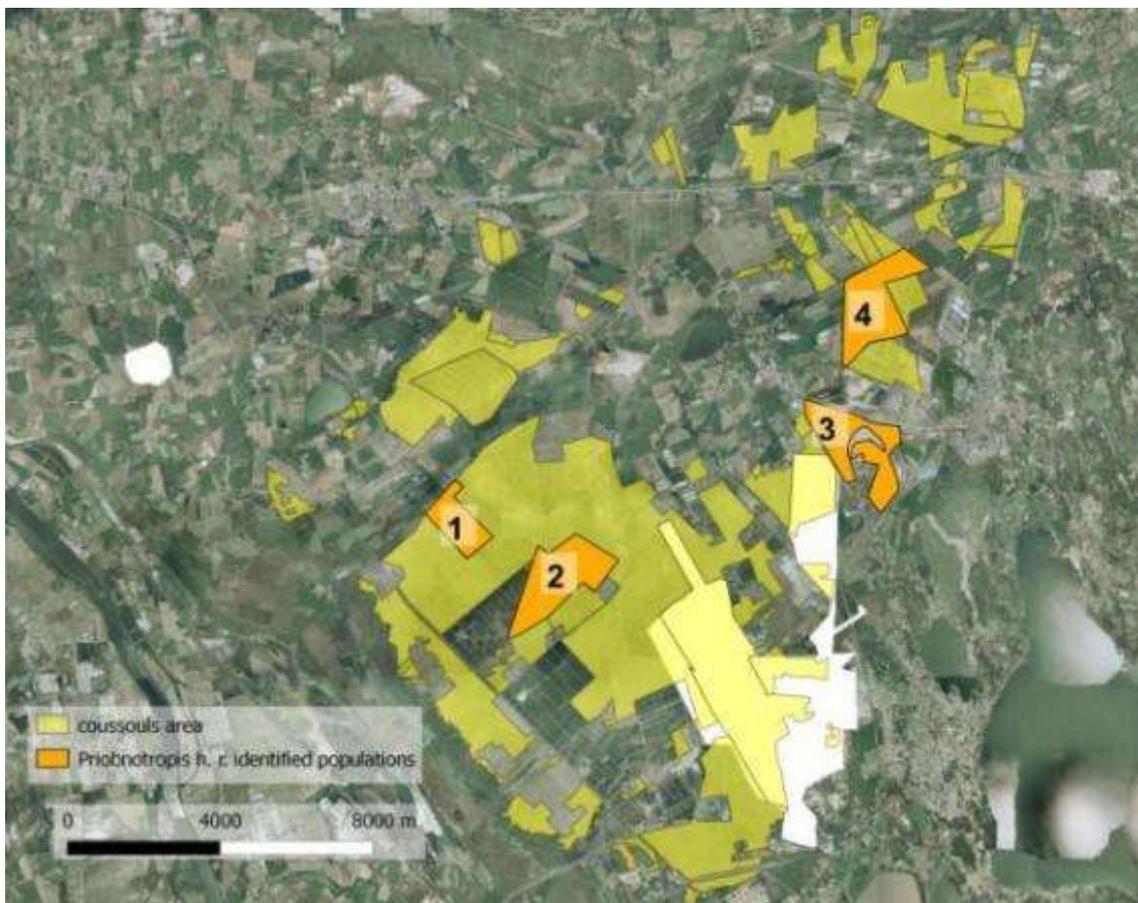


Figure 14: Les quatre populations de criquets de Crau identifiées en (1: Peau de Meau; 2: Grand carton; 3: BMW; 4: Calissane).

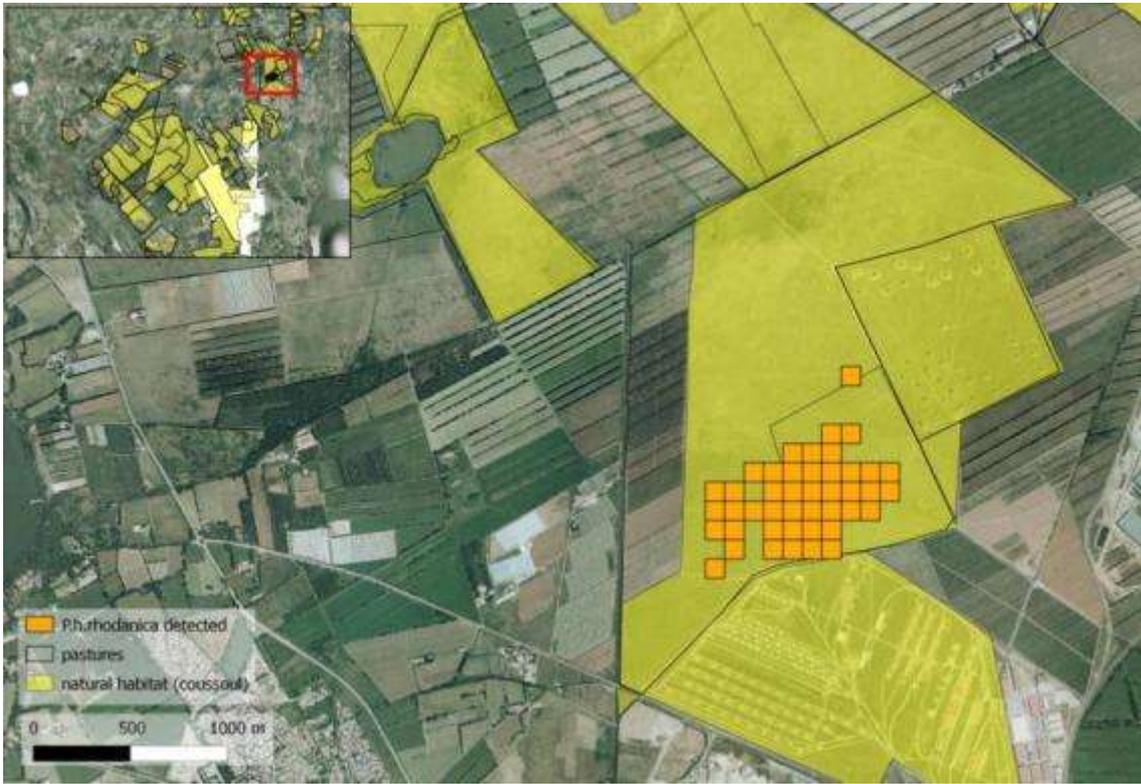


Figure 15: Population de Calissane en 2010 (numéro 4 de la Fig. 7). Le total de prospection est de 10 jours (70 cercles de 0.8 ha, 1 h/cercle, 4 observateurs/cercle). En 2010, 244 individus ont été détectés. En 2013, la taille de la population est estimée à 1960 individus sur 9 ha (Schuld 2013).



Figure 16: Population de Peau de Meau (numéro 1 de la Fig. 8). Le total de prospection est de 6 jours pour 2013 et 2014 (16 cercles de 0.8 ha, 1 h/cercle, 2 observateurs/cercle). Points rouge = cercles échantillonnés ; points bleus = présence de P.h.rhodanica.

## Evaluation de l'habitat et de la ressource

---

La steppe de Crau est pâturée de Février-Mars à la mi-juin par 40 000 brebis réparties sur 70 places de pâturage (Fig. 17). La taille moyenne de troupeau est de 1600 brebis et le nombre total de troupeaux y est de 33. Le pâturage est transhumant car les troupeaux migrent vers les Alpes de la mi-juin à la mi-octobre. Quelques troupeaux reviennent sur la steppe en automne (généralement pour 1-2 mois). L'impact du pâturage sur *P. h. rhodanica* (qu'il soit positif ou négatif) est peu connu. La région est fortement utilisée pour le pâturage depuis plusieurs siècles mais il reste à analyser les changements en termes d'intensité (taille des troupeaux, temps de présence et période) de distribution spatiale. Le pâturage est reconnu pour avoir un effet positif sur la structure de la végétation mais des effets plus négatifs peuvent exister au regard de la compétition de la ressource, du piétinement ou de la prédation par les oiseaux (essentiellement ceux liés aux troupeaux). Une analyse récente n'a décelé aucun effet de la distance aux arbres ou aux bâtiments sur l'extinction des populations de *P. h. rhodanica* (Schmitt 2014). D'un autre côté, les observations de héron garde-bœufs sont plus fréquentes sur ces sites d'extinction. Cependant, ce résultat doit être pris avec précaution car les données n'ont pas été collectées de façon systématique.



Figure 17: La steppe de Crau est pâturée par 40 000 brebis entre Février-Mars et la mi-juin ©L. Tatin

## Analyses des menaces

---

La principale menace est la destruction ou la dégradation de l'habitat steppique (Foucart and Lecoq 1998). Une partie de ce dernier a été transformé en vergers industriels, prairies de fauche, zones industrielles et militaires. Sur les 11 000 ha d'habitat relictuel, 7400 ha ont été protégés par la création de la réserve naturelle des coussouls de Crau. Lors des 10 dernières années plusieurs destructions d'habitat ont été observées (labour du sol, fuite de pétrole [Fig. 18], etc.). Récemment, 40 à 100 ha étaient menacés par un projet d'extension de dépôt de munitions militaires. Celui-ci allait impacter la population de Calissane de façon irrémédiable. En 2014, l'Armée a décidé de ne pas réaliser cette extension sur l'habitat naturel afin de ne pas détruire la population de criquets de Crau et autres espèces présentes.



Figure 18: Huit hectares de coussouls ont été détruits lors d'une fuite de pétrole en 2009 (gauche, ©SDIS13); 45 ha ont été détruits en 2014 par un propriétaire privé hors de la RNN (droite, ©CEN PACA).

Les raisons du déclin drastique de *P. h. rhodanica* dans le centre de la Crau restent inconnues. L'espèce était relativement commune dans cette zone jusqu'en 2001 (Fig. 13), mais décline fortement depuis une dizaine d'années. Comme aucune donnée sur le déclin n'est disponible, les causes sont difficiles à analyser. Une étude cartographique récente (Schmitt 2014) a analysé les corrélations spatiales entre l'extinction des populations et les informations disponibles sur le pâturage ovin, les oiseaux, la présence d'arbres ou de buissons, etc. Globalement, les extinctions ont lieu à des distances plus grandes des arbres et des bâtiments par rapport aux populations qui subsistent (Fig. 19a & b), suggérant que la prédation par les oiseaux qui utilisent ces niches (corneilles et pies) ne joue pas un rôle majeur dans le processus d'extinction (mais il faut garder à l'esprit que des oiseaux comme les choucas ont de grands rayons d'actions). Une corrélation significative (Fig. 20) a été mise en évidence avec les observations de héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*) mais, comme mentionné précédemment, les données sont éparées. Néanmoins, il s'agit d'une orientation pour de futures études. Le Faucon crécerellette (*Falco naumanni*) dont les populations sont gérées depuis 1992 et ont atteint 182 couples en Crau en 2013 est aussi un prédateur du criquet de Crau. Les poussins sont nourris par les parents lorsque le Criquet de Crau est adulte (fin-Mai à fin-Juin). Les analyses des apports de proies entre 1998 et 2012 montrent que les criquets de Crau représentent seulement 0.32% du régime alimentaire (0-1.21%). Le jeu de données montre aussi deux périodes sans criquet dans les apports de proies (Tab. 1), probablement en lien avec la variation normale du faible nombre d'individus dans ce régime.

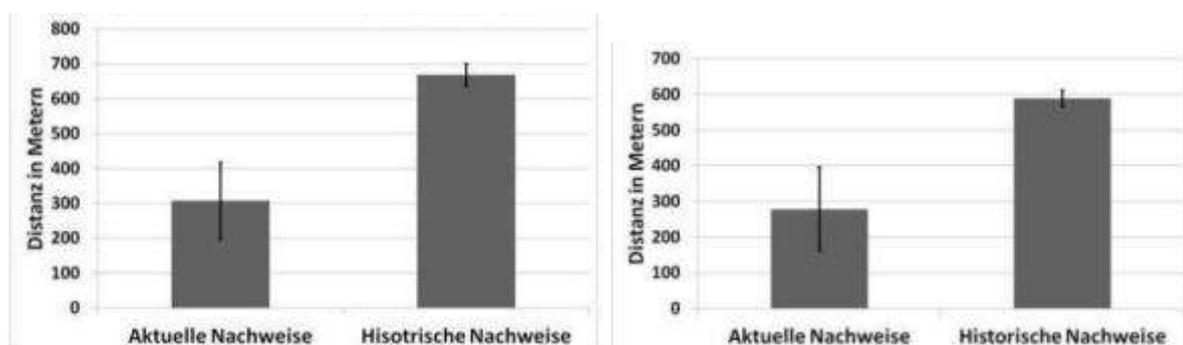


Figure 19: gauche) Comparaison de la distance des populations *P. h. rhodanica* qui subsistent (colonne de gauche) et celles historiques (colonne de droite) aux arbres les plus proches, montrant que l'espèce survit généralement près de ces derniers ; droite) Comparaison de la distance des populations *P. h. rhodanica* qui subsistent (colonne de gauche) et celles historiques (colonne de droite) au bâtiment le plus proche, montrant que l'espèce survit généralement près de ces derniers.

Tab. 1: Abondance et fréquence (%) de *P.h.rhodanica* dans les proies de faucons crécerellette (*Falco naumannii*) apportées aux poussins au printemps (d'après Pilard et Tatin 2013). <sup>1</sup>: 974 proies ont été identifiées à partir de pièges photographiques sur 3 nids localisés à Peau de Meau (total de 7 couples). <sup>2</sup> : détecté sur Peau de Meau

|                                   | 1998 | 1999 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 <sup>1</sup> |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| N couples                         | 48   | 39   | 63   | 63   | 98   | 129  | 136  | 141  | 125  | 153  | 160  | 208  | 175  | 182               |
| N items identifiés                | 2530 | 342  | 254  | 392  | 596  | 609  | 742  | 775  | 485  | 832  | 1080 | 1284 | 1644 | 2095              |
| N <i>P.h.rhodanica</i> identifiés | 29   | 1    | 0    | 0    | 0    | 4    | 9    | 0    | 3    | 2    | 0    | 0    | 0    | 3 <sup>2</sup>    |
| %                                 | 1.15 | 0.29 | 0    | 0    | 0    | 0.66 | 1.21 | 0    | 0.62 | 0.24 | 0    | 0    | 0    | 0.14              |

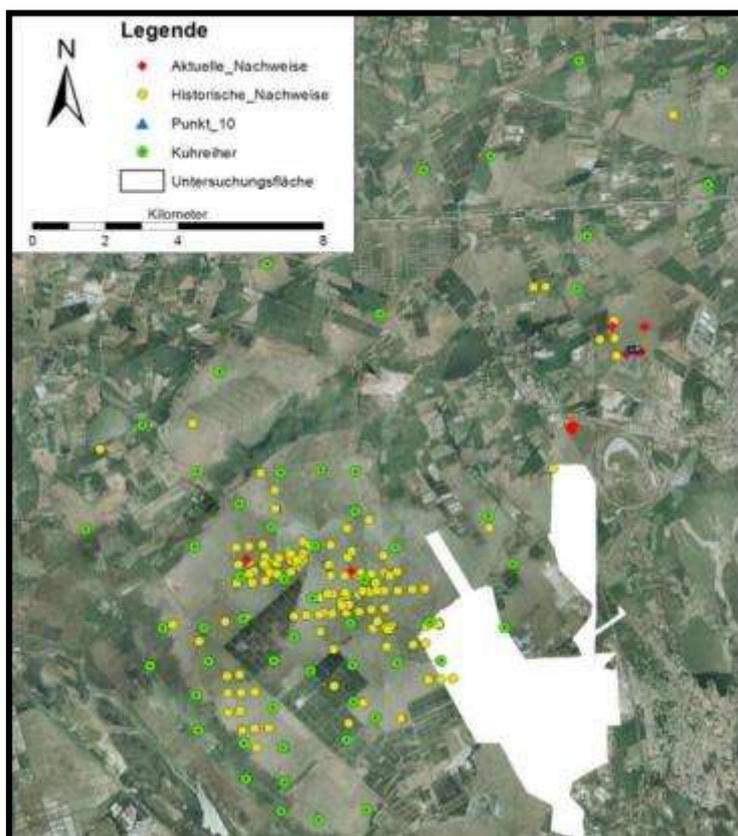


Figure 20: Distributions spatiales des observations historiques (jaune) et actuelles (rouge), et des observations de hérons garde-bœufs (vert).

Le climat de la Crau est plutôt extrême à forte variabilité. Il semble donc peu probable que les variables climatiques soient responsables du déclin observé. Cependant, une analyse des données météorologiques sur la période 2006-2013 met en évidence trois extrêmes climatiques qui pourraient expliquer ce déclin : le printemps 2006 a été très froid (Janvier à Mai furent des mois avec une température 3 à 5°C plus basse que la moyenne avec des gelées en Avril), ce qui a pu être préjudiciable au développement des juvéniles. En 2007, l'automne a été très sec (de Juillet à Décembre, et particulièrement de Septembre à Novembre, quasiment sans précipitations), ce qui a pu aussi porter atteinte au développement des œufs. Au contraire, l'automne 2008 a été exceptionnellement humide (Octobre à Décembre), ce qui a pu faciliter le développement de champignons sur les œufs. Néanmoins, cela reste des hypothèses qui doivent encore être testées expérimentalement.

Quelques autres causes potentielles du déclin doivent être testées en détails :

- Pathogènes: La connaissance des pathologies chez les Orthoptères est rudimentaire. Les champignons (e.g. *Entomophaga grylli*) sont connus pour affecter certaines espèces et sont utilisés dans la lutte anti-acridienne dans certains pays mais il est peu probable que ce pathogène soit important dans une steppe aride. Cependant, le rôle potentiel d'autres pathogènes est inconnu. Le fait que deux populations relictuelles existent sur des petits morceaux de steppe isolés plutôt que dans la partie centrale, suggère que les pathogènes pourraient être une de causes du déclin.
- Prédateurs: Actuellement, seulement quelques analyses préliminaires sont disponibles qui ne fournissent pas de véritables éléments de compréhension du rôle de la prédation. Basée sur une analyse cartographique (cf. ci-avant), le héron garde-bœuf pourrait être un bon candidat pour de futures études sur la prédation. Cependant, il serait important d'étudier la prédation du point de vue du criquet plutôt que de s'attacher à regarder la proportion de criquets de Crau dans le régime alimentaire des oiseaux. Cela n'est envisageable qu'expérimentalement.
- Structure de l'habitat: Actuellement, il est admis que Calissane constitue un habitat idéal pour l'espèce et qu'une végétation trop haute et trop dense peut être préjudiciable. Il serait important d'étudier la structure de l'habitat sur la zone où les populations se sont éteintes afin d'analyser si des changements pourraient expliquer le déclin.
- Pâturage: Les connaissances actuelles sur l'impact du pâturage sont assez limitées. Peu d'informations existent sur l'occurrence de changements dans la gestion du pâturage pendant les dernières décennies, à une échelle locale. Globalement, tous les sites historiques et l'aire actuelle occupée par *P. h. rhodanica* sont pâturés par des brebis (sauf le site de BMW depuis 3 ans; Fig. 21). Un ancien berger rapportait qu'au sortir de la Seconde Guerre Mondiale la steppe de Crau était surpâturée à cause de l'arrivée de troupeaux de régions voisines, pourtant l'espèce a subsisté.
- Pesticides: Au regard de la grande superficie de la steppe de Crau dans sa partie centrale, il est peu probable que les pesticides jouent un rôle dans le processus d'extinction des populations. En effet les extinctions se sont produites surtout dans la partie centrale et moins sur les parties plus petites, isolées et bordées par des vergers industriels.

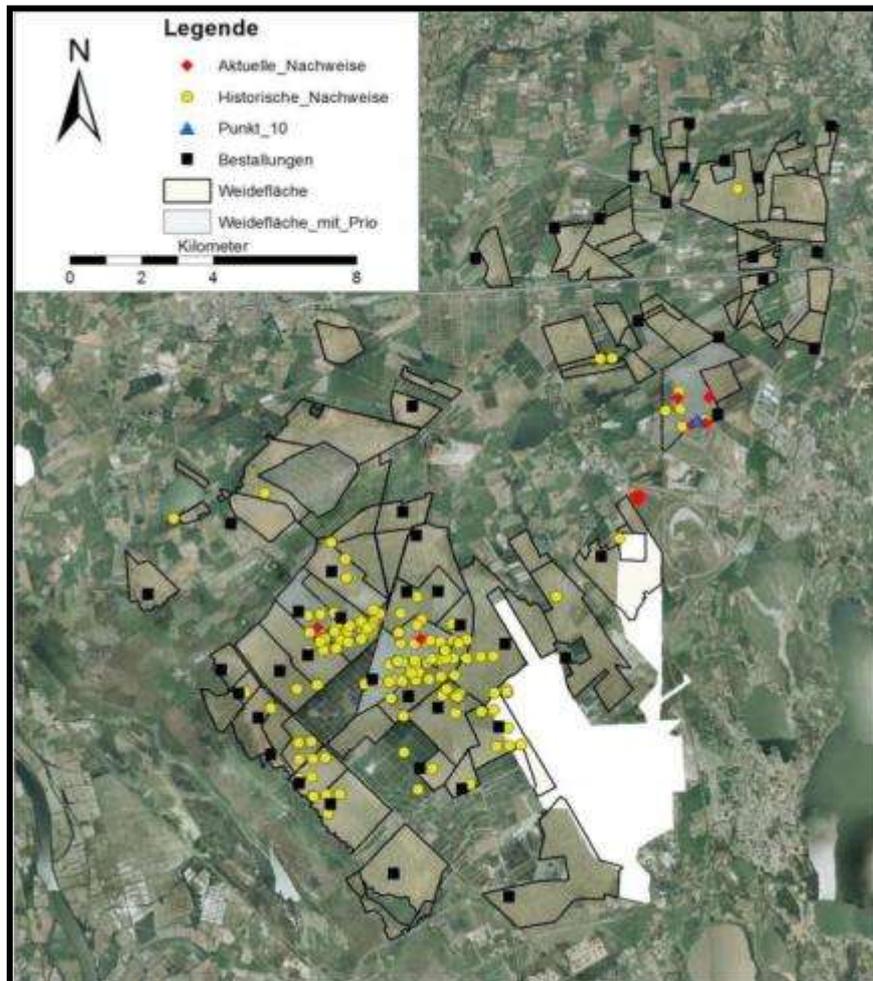


Figure 21: Distribution spatiale historique (jaune) et populations actuelles (rouge), et sites pâturés (polygones noirs). Les carrés noirs indiquent les bergeries.

## Conservation & Gestion

Une partie de la steppe de Crau est protégée par la réserve naturelle de coussouls de Crau (RNN) depuis 2001 mais certaines surfaces restent sans protection. En dehors de la RNN l'habitat est inclus dans le réseau Natura 2000 ("Crau" Special Protected Area n° FR9310064). Ce dernier exige une évaluation des projets d'aménagements qui est utilisée pour guider les institutions locales dans leurs prises de décisions (mais cela ne confère pas un statut de protection).

En 1992 et 1993, Foucart a essayé d'élever *P. h. rhodanica* en captivité. Aucun problème n'a été rencontré pour le développement des juvéniles, la survie des adultes et leur reproduction. Plusieurs accouplements ont été observés ainsi que des pontes. Cependant, aucun œuf n'avait pu éclore en laboratoire. Un essai d'élevage *in situ* a été réalisé en 1999 sans succès. La trop petite taille des cages utilisées demandait un investissement pour le bien être des animaux (eau + nourriture) qui n'avait pu être maintenu toute la saison. En 2013, un test d'élevage *in situ* a de nouveau été tenté. Un total de 24 juvéniles a été capturé puis élevé en terrarium afin de les soustraire à la prédation et aux conditions climatiques préjudiciables (orages, froid). Une fois adultes, les individus ont été relâchés dans deux cages de 25m<sup>2</sup> placées dans leur habitat d'origine. Un deuxième échantillon de 8 juvéniles a été capturé et directement relâché dans une troisième cage qui les soustrayait à la prédation aviaire mais pas des conditions climatiques. Des accouplements et des pontes ont été

observés dans les trois cages mais avec des fréquences différentes selon les cages (n=12 pour les juvéniles élevés en terrarium et n=1 pour les juvéniles élevés *in situ*). Les déplacements à l'intérieur des cages ont été très variables selon les individus mais la plupart ont visité la totalité de la surface des cages (Fig. 22). La durée de vie adulte des animaux élevés en terrarium a été la même que leurs homologues sauvages (40-46 jours). La détection des criquets dans les cages n'était pas très élevée, d'ailleurs certains individus n'étaient pas observés pendant plusieurs jours et les individus morts pas toujours retrouvés. Plus de détails sont disponibles dans Tatin (2013).

Capture des juvéniles



Elevage ex situ



Relâché in situ



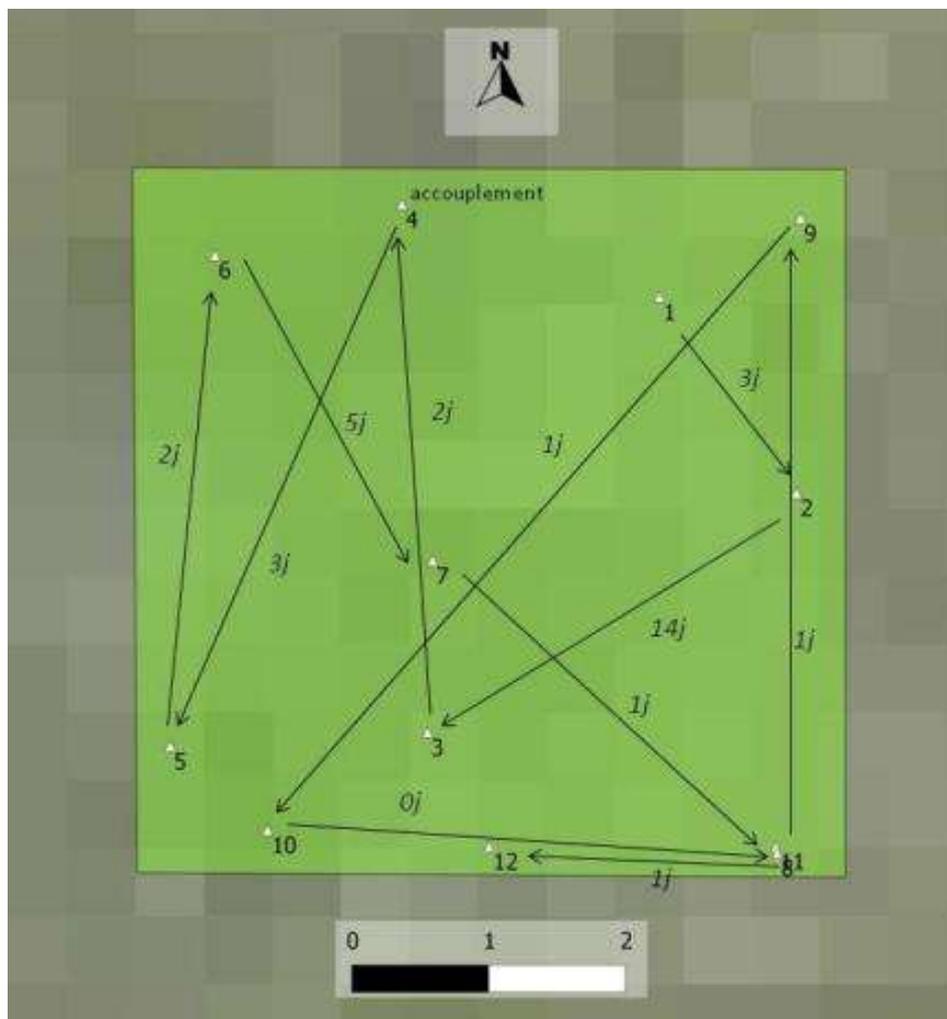


Figure 22: Déplacements d'un male adulte dans la cage n°2. Les chiffres proches des triangles blancs illustrent la séquence de déplacements et ceux le long des flèches représentent le temps écoulé entre deux positions.

# PLANIFICATION DE LA STRATEGIE DE CONSERVATION

## Méthodologie

### Lignes directrices

Afin de développer la stratégie de conservation du Criquet de Crau, le guide de la Commission de Sauvegarde des Espèces de l’UICN (IUCN/SSC 2008), des stratégies rédigées pour d’autres espèces et les conseils d’experts ont été utilisés. Les définitions adoptées pour la vision, les objectifs à long et à court termes, et les actions sont strictement celles issues du guide UICN. La façon dont elles interagissent au travers de la stratégie de conservation est illustrée dans la Fig. 23.

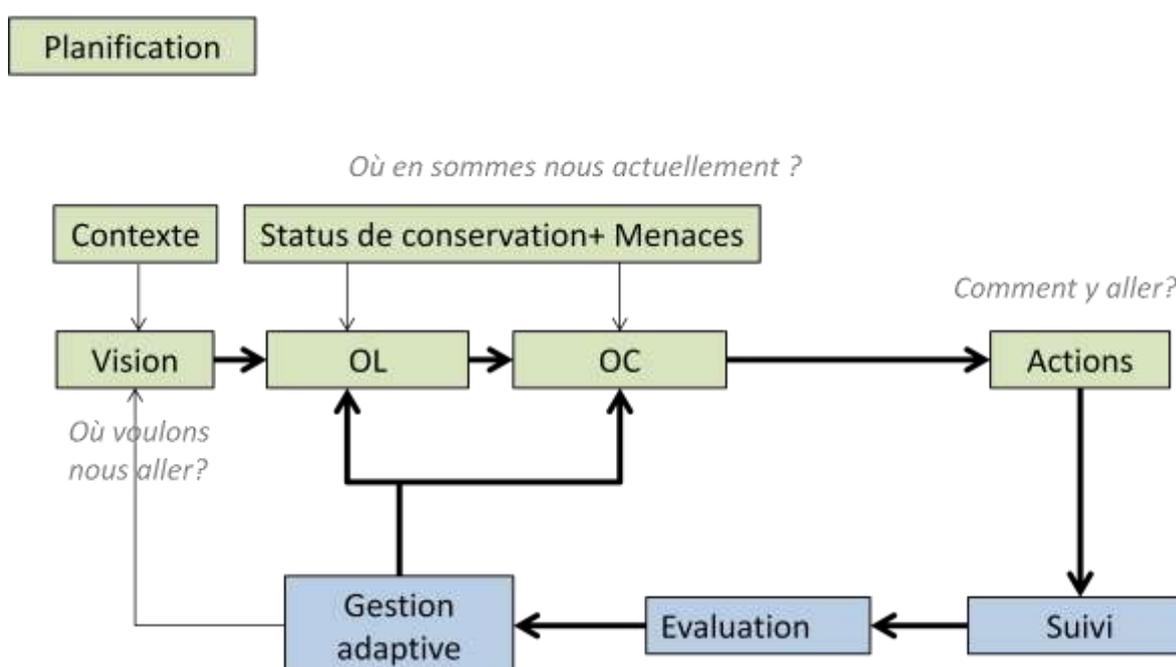


Figure 23: Planification d’une stratégie de conservation. OL = objectifs à long terme ; OC = objectifs à court terme. Adapté d’après IUCN/SSC (2008).

Comme cela est défini dans le guide, les actions doivent être SMART : Spécifiques, Mesurables, Réalisables, Réalistes et fixées dans le Temps. Les cibles ont été incluses dans les actions et les objectifs à long terme.

### Atelier de travail

L’approche de la Commission de Sauvegarde des Espèces de l’UICN exige une évaluation du statut de conservation et des menaces que l’espèce subit, ainsi que le développement d’une vision pour le futur de la population de l’espèce concernée, incluant des objectifs à long et court termes et des actions. Cela a été réalisé via un atelier de travail participatif (Fig. 24), impliquant des spécialistes de l’espèce et des stratégies de conservation, des institutions gouvernementales et régionales, des gestionnaires d’espaces protégés et des acteurs du territoire (éleveurs et autres).

## Participants

Étaient présents lors de l'atelier : Direction Régionale de l'Énergie, de l'Aménagement et du Logement, Comité français de l'UICN, Ministère de la Défense (EPMu Provence), un éleveur, Conseil Général des Bouches-du-Rhône, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, animateur Natura 2000, chercheurs (INRA-CBGP et CNRS-IMBE), Zoos de Thoiry et de Bristol, spécialistes des Orthoptères et un étudiant (voir Annexes pour plus de détails).



*Figure 24: L'atelier de travail nécessaire pour développer de façon participative la stratégie de conservation a été organisé du 1 au 4 Juin 2014 ©A. Hochkirch et ©G. Dusfour*

## Programme

L'atelier s'est déroulé du 1<sup>er</sup> au 4 Juin 2014 et était divisé en trois parties principales : discussions du groupe de spécialistes IUCN (1<sup>er</sup> et 4 Juin, en anglais), discussion et sortie de terrain avec les acteurs du territoire (2 Juin, en français) et développement des objectifs et des actions (3 Juin, en anglais). Le premier jour avait pour objectif de rédiger une vision et des objectifs à long terme afin de les proposer aux acteurs du territoire le deuxième jour d'atelier. Une sortie de terrain a été organisée pour les spécialistes de l'UICN. La deuxième journée a permis de présenter les informations disponibles sur l'espèce (biologie, écologie, menaces) et sur l'UICN et les stratégies de conservation. La vision et les objectifs à long terme ont été discutés avec les acteurs du territoire en salle et sur le terrain. Le programme de l'atelier et un résumé des informations diffusées aux participants quelques jours avant sont disponibles en Annexe II et III.

## Vision

---

**La steppe de Crau, habitat exceptionnel dont la biodiversité est maintenue par le pâturage ovin traditionnel, abritera une population viable du Criquet de Crau *Prionotropis hystrix rhodanica*, espèce présente uniquement dans cet écosystème. Il existera une meilleure connectivité de la steppe soumise à une gestion conservatoire, pour laquelle l'espèce deviendra un porte-drapeau de la conservation de la nature en Crau.**

La vision a été définie de manière attentive afin de refléter certains points particuliers :

- (i) “maintenue par le pâturage ovin traditionnel” : l'écosystème de Crau, en tant que pelouse pâturée connue depuis le Néolithique, est très dépendant du pâturage ovin.
- (ii) “abritera une population viable” : en sus du retour d'une population de grande taille, cela indique un besoin dans l'acquisition de connaissances sur la dynamique de population et les menaces, afin de définir une population viable minimale.
- (iii) “meilleure connectivité” : l'habitat naturel protégé souffre de sa fragmentation (7 500 ha en 13 entités sur un total de 11 000 ha) ; ainsi l'amélioration de la protection et la restauration sont cruciales.
- (iv) “soumise à une gestion conservatoire ” : la gestion *ex situ* et *in situ* de la population doivent être mises en place rapidement ainsi qu'une gestion optimale sur les sites abritant encore une population.
- (v) “porte-drapeau de la conservation” : l'espèce est quasiment inconnue du public, la sensibilisation doit être renforcée.

Une fois que la vision a été définie, les participants de l'atelier ont réfléchi à comment réaliser cette vision. Un diagramme a été utilisé pour définir les objectifs à long et court termes (Fig. 25).

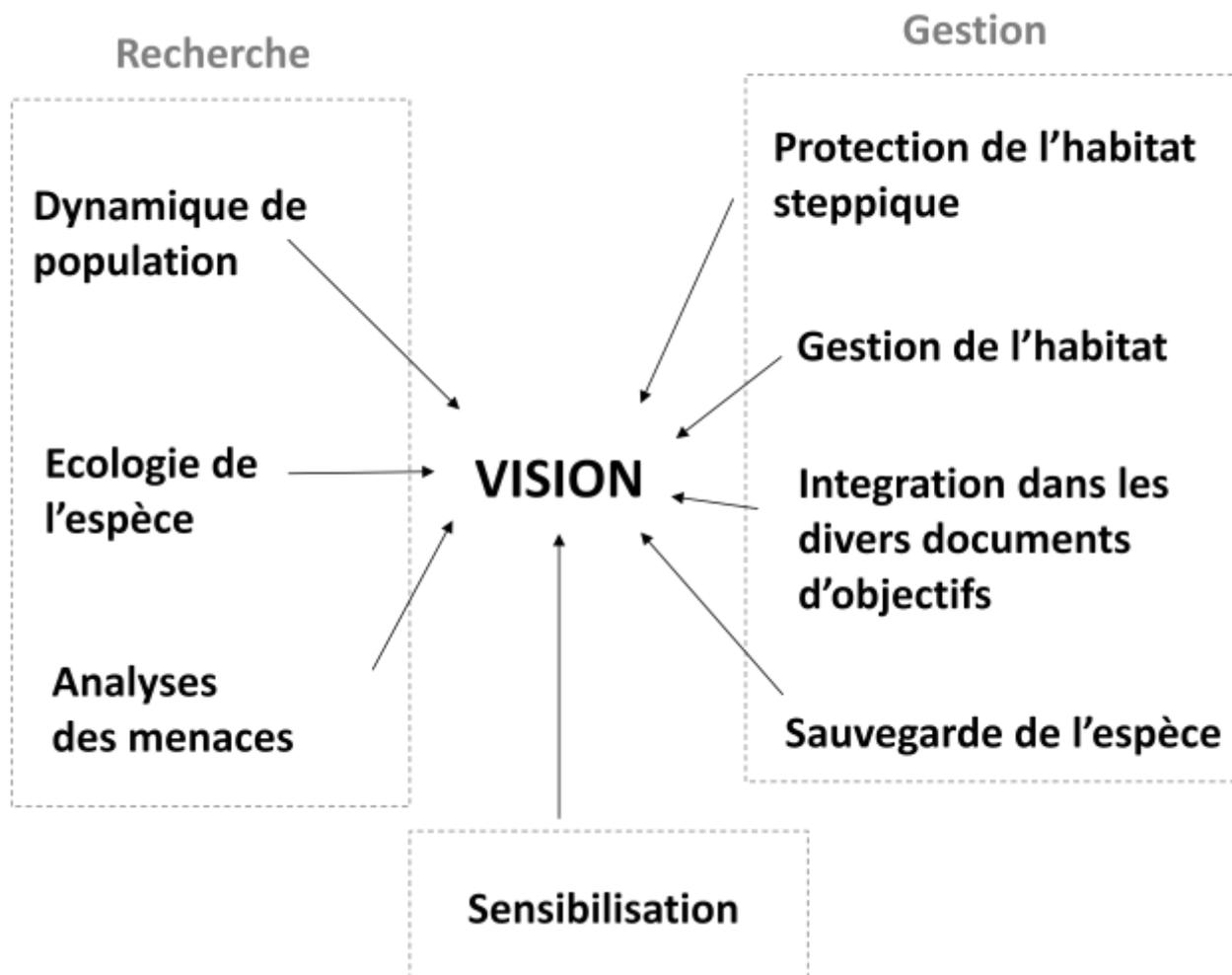


Figure 25: Diagramme construit par les participants à l'atelier afin de réaliser la vision qu'ils avaient validée.

## Objectifs à long termes, objectifs à court termes et actions

### Objectif à long terme 1: Recherche

Obtenir les informations nécessaires pour décrire et suivre le statut de la population, sa dynamique et les processus associés. Identifier les menaces présentes et futures qui pèsent sur sa survie. Déterminer les caractéristiques d'une population viable.

#### OBJECTIF 1.1 DYNAMIQUE DE POPULATION

Déterminer le nombre de populations existantes, leur distribution spatiale et initier un programme de suivi pour estimer leurs tailles, tendances et les facteurs associés. Utiliser ces informations pour identifier les critères d'une "population viable" (y compris les exigences spatiales). Actuellement, sur la base de données similaires existantes pour d'autres espèces, l'objectif préliminaire est de 10 populations, chacune comptant un minimum de 500 individus sur une surface minimale de 10 ha d'un habitat considéré comme optimal.

## Actions

### 1.1.1 Prospecter toutes les zones potentielles appropriées pour la présence/absence à l'échelle spatial adéquate

Finir les prospections sur le coussouls d'ici fin 2016.

Finir les prospections sur les zones dégradées (friches) d'ici fin 2017.

### 1.1.2 Approfondir le statut des populations existantes

Approfondir la distribution spatiale des populations existantes d'ici fin 2015.

Estimer les tailles de ces populations via la méthode de capture-recapture d'ici fin 2017.

### 1.1.3 Mettre en place un programme de suivi annuel

Définir les variables clés à suivre.

Rechercher la stratégie d'échantillonnage la plus appropriée (transects ?) d'ici fin 2017.

Rechercher des technologies alternatives (bioacoustique, réflecteurs, micro GPS, chien).

### 1.1.4 Collecter des informations utiles pour définir ce que sont une "population viable" et un "habitat optimal"

Obtenir des informations dans la littérature sur des espèces ou sous-espèces comparables d'ici fin 2014.

Obtenir des données sur les taux d'éclosion et de mortalité (dans les cages expérimentales) d'ici fin 2016.

Développer une méthode pour expliquer le taux de mortalité juvénile d'ici fin 2016

## OBJECTIF 1.2 ANALYSE DES MENACES

Rechercher quelles sont les menaces majeures (à partir des expériences passées, des observations actuelles et des menaces potentielles à venir).

| Priorité | No. | Menaces   | Connaissance actuelle | Impact présumé |
|----------|-----|---|-----------------------|----------------|
| 1        | 1   | Modification de l'habitat <ul style="list-style-type: none"><li>Mais toujours approprié pour <i>Prionotropis</i></li><li>Qui peut être bénéfique à d'autres espèces</li></ul> | Moyen                 | Moyen          |
|          | 2   | Prédation (héron garde-bœufs, faucon crécerellette, autres : corneilles, pies, choucas)   | Faible                | Moyen          |
|          | 3   | Changements bruts dans le régime de pâturage (abandon / surpâturage)  | Faible                | Fort           |
| 2        | 4   | Fragmentation de l'habitat  | Moyen                 | Moyen          |
|          | 5   | Parasitisme, maladies   | Aucun                 | Moyen          |
|          | 6   | Changements climatiques (extrêmes,  | Faible                | Moyen          |

| Priorité | No. | Menaces   | Connaissance actuelle | Impact présumé |
|----------|-----|---|-----------------------|----------------|
|          |     | distribution des pluies, 1°C de plus depuis 1980)                                   |                       |                |
|          | 7   | Pesticides (utilisation accru depuis 1990 pour les vergers, antiparasitaires ovins) | Aucun                 | Faible         |
| 3        | 8   | Destruction de l'habitat  | Fort                  | Fort           |
|          | 9   | Perturbations d'origine anthropique   | Faible                | Faible         |

## Actions

### 1.2.1 Modification de l'habitat / pâturage

Comparer la structure de végétation, les espèces dominantes, la proportion de végétation herbacée sur les sites occupés (4 existants, 4 historiques et 4 potentiels sites de réintroduction), soit en utilisant des drones (photographies) soit en faisant des observations directes sur le terrain, d'ici fin 2016.

Etablir des sites fixes de suivis pour la structure de la végétation (plots), la pression de pâturage (suivis GPS des brebis) et le régime des pluies (4 existants, 4 historiques et 4 potentiels sites de réintroduction) d'ici 2016.

### 1.2.2 Prédation

Explorer la faisabilité des méthodes de suivi des proies par :

- (1) film réfléchissant
- (2) GPS sur les insectes

Tester l'utilisation de pièges photographiques pour étudier le risque de prédation individuelle et les principaux prédateurs.

Etudier la distribution des colonies de héron garde-bœufs.

Suivi GPS sur les hérons garde-bœufs.

Etudier la mortalité des œufs du criquet de Crau (prédation, parasitisme et champignons).

Analyser les données sur le Faucon crécerellette en détail.

Evaluer l'activité de chasse des faucons autour des colonies de Brunes d'Arles et de Neigreron (GPS).

### 1.2.3 Parasitisme, maladies

Synthétiser la littérature sur les parasites et les maladies, particulièrement les Diptères (*Blaesoxipha*) d'ici fin 2014.

- (1) Prendre des juvéniles et des adultes en captivité et suivre les parasites d'ici 2015
- (2) Développer un protocole d'autopsie en captivité d'ici 2015

### 1.2.4 Changements climatiques

Rechercher les impacts des changements climatiques (régime des précipitations) sur le cycle de vie en laboratoire d'ici 2017.

Utiliser des enregistreurs de données pour mesurer le microclimat sur les sites de pontes en nature d'ici 2015.

### 1.2.5 Pesticides

Etudier l'utilisation et la distribution des antiparasitaires ovins d'ici fin 2014.

Vérifier la consommation de fèces de brebis par les juvéniles et les adultes d'ici fin 2015.

Etudier la faisabilité d'estimer les effets de la pollution associée au pôle industriel de Fos-sur-Mer.

## **Objectif à long terme 2: Gestion conservatoire**

Accroître la surface soumise à une gestion conservatoire compatible avec les autres documents d'objectifs (plans et stratégies) concernés, favorisant la gestion des populations existantes et à venir, garantie par une population *ex situ*.

### **OBJECTIF 2.1 PROTECTION DE LA STEPPE DE CRAU**

Protéger 100% des coussouls originels et un maximum de coussouls dégradés.

#### **Actions**

2.1.1 Examiner dans le détail l'inclusion des 30% de coussouls non protégés dans la réserve naturelle des coussouls de Crau (RNN) via un périmètre de protection.

2.1.2 Examiner l'inclusion de <1500 ha de coussouls dégradé et friches dans la RNN.

2.1.3 Evaluer la portée des mesures compensatoires pour la conservation des coussouls.

2.3.3 Inclure les 40 ha appartenant à l'Armée sur le site de Calissane dans la RNN d'ici fin 2014.

### **OBJECTIF 2.2 INTEGRATION DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES**

Intégrer la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans les autres plans et politiques de gestion.

#### **Actions**

2.2.1 Recenser les plans existant concernés d'ici fin 2014.

2.2.2 S'assurer que la conservation du *P. h. rhodanica* est prise en considération dans tous les plans en développement ou en révision.

(1) Passer en revue les plans qui pourraient être en conflit avec la conservation de *P.h.rhodanica*

(2) S'impliquer dans les futures planifications locales en faveur d'autres espèces.

(3) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans le prochain plan de gestion de la RNN.

(4) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans la révision du DOCOB Natura 2000.

(5) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans les plans d'occupation du sol (échelle locale) et la trame verte (échelle régionale).

(6) Vérifier que la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) et les plans d'actions prennent la Crau en considération (avec référence à *P.h.rhodanica*).

(7) Proposer des améliorations pour la prochaine SNB.

### **OBJECTIF 2.3 GESTION DE L'HABITAT**

Accroître la surface soumise à une gestion optimale (régime de pâturage et gestion de la prédation) favorable à une bonne performance de la population et compatible avec les autres objectifs de conservation de la réserve naturelle nationale.

(1) Postulat : la situation sur le site de Calissane est l'optimum actuel pour l'espèce

(2) Objectif : Examiner les relations entre le pâturage ovin, la structure de végétation et *Prionotropis*.

(3) La gestion sera évaluée et adaptée selon les résultats de toutes les études.

#### **Actions**

##### *2.3.1 Gestion du site de Peau de Meau*

Déterminer la distribution spatiale de la population d'ici fin 2014.

Exclure le pâturage sur une dizaine d'ha dans le centre de la population de Peau de Meau

(selon le résultat de l'action précédente) de mi-avril à fin mai en 2015 et 2016.

Recenser *Prionotropis* et suivre l'évolution de la végétation.

Fermer ou déplacer les nichoirs à Faucon crécerellette en 2015 et 2016.

##### *2.3.2 Gestion du site de BMW*

Remettre en place le pâturage de février à mi-avril à partir de 2015.

### **OBJECTIF 2.4 SAUVEGARDE DE L'ESPECE**

Développer un plan de gestion global pour la sauvegarde de l'espèce (élevage *in situ*, renforcement, conservation *ex situ* et réintroduction).

#### **Actions ex-situ**

Objectifs:

- Créer une population ex situ viable (démographiquement et génétiquement) : 200 adultes par zoos dans 3 institutions d'ici 3 ans.
- Créer la possibilité d'une réintroduction.

*2.4.1 Etablir un document d'analyse des risques sanitaires relatif à l'établissement de populations captives d'ici avril 2015*

*2.4.2 Capture à l'état sauvage : avril 2015 et si nécessaire en 2016; 50 juvéniles de 1<sup>er</sup> et/ou 2<sup>ème</sup> stade.*

*2.4.3 Accomplir le cycle de vie en captivité.*

*2.4.4 Développer les protocoles post mortem et de recherche de pathologies.*

*2.4.5 Développer des lignes directrices pour l'élevage.*

*2.4.6 Développer des critères pour isoler/séparer la première population captive, et/ou d'autres collections, de la population sauvage.*

Les institutions visées sont :

- (i) En priorité : Parc de Thoiry
- (ii) Dans un second temps : Bristol Zoological Gardens
- (iii) Plus tard : autres (CIRAD, zoo de Besançon, zoo de Montpellier)

### **Actions in situ**

Objectifs : Atteindre un effectif de 10 populations sauvages en 15 à 20 ans.

2.4.6 Planifier un programme de translocation expérimentale (individus sauvages) à partir de 2017.

2.4.7 Identifier les sites prioritaires pour une réintroduction et établir les protocoles, pour une 1<sup>ère</sup> opération en 2019.

2.4.8 Evaluer les besoins en gestion sur les sites de translocation et de réintroduction identifiés.

## **Objectif à long terme 3: Sensibilisation du Public**

Sensibiliser le public et encourager la conservation de cette espèce unique et de l'écosystème de Crau dans son ensemble.

### **OBJECTIF 3.1 SENSIBILISATION DU PUBLIC**

Acquérir la plus large audience possible sensibilisée à l'écosystème de Crau et son criquet endémique en tant qu'un bien commun du patrimoine culturel national dont la protection et la gestion sont d'intérêt général.

| <b>Publics visés et moyens d'influence pour la sauvegarde du Criquet de Crau</b> |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>Publics</b>                               | <b>Moyens d'influence</b>  |
| <b>Directement concernés</b>   |  |  |
| 1  | Politiques: locale -> régionale -> nationale | Compte-rendu   |
| 2  | Eleveurs et bergers                          | Sorties de terrain, bulletin CA13, journaux locaux, cours à l'école du Merle |
| 3  | Chasseurs                                    | Magazines spécialisé (Chasseurs français et Chasser en Provence)             |
| 4  | Naturalistes amateurs                        | Sorties de terrain, TV, journaux, réseaux sociaux                            |
| 5  | Propriétaires terriens dont l'Armée et BMW   | Rencontres   |
| 6  | Personnel des espaces protégés               | Journaux nationaux, Face book  |
| <b>Indirectement concernés</b>   |  |  |
| 7  | Enfants                                      | Réseaux sociaux, Sorties de terrain  |
| 8  | Etudiants                                    | Réseaux sociaux, Sorties de terrain  |
| 9  | Population locale                            | Journaux locaux, réseaux sociaux, TV   |

## **Actions**

*3.1.1 Obtenir les ressources nécessaires.*

*3.1.2 Développer une stratégie de communication.*

*3.1.3 Mettre en place une page face book de la RNN et un blog.*

*3.1.4 Réaliser un film court sur la Crau et son Criquet endémique.*

## Fiches actions

| Actions  | Qui                              | Quand     | Comment                           | Budget (€)          | Indicateur de succès                     |
|--|----------------------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------|--|
| <b>Objectif à long terme 1: Recherche</b>  |                                  |           |                                   |                     |  |
| <b>OBJECTIF 1.1 DYNAMIQUE DE POPULATION</b>  |                                  |           |                                   |                     |  |
| <b>1.1.1 Prospector toutes les zones potentielles appropriées pour la présence/absence à l'échelle spatiale adéquate</b> |                                  |           |                                   |                     |  |
| Finir les prospections sur le coussouls  | CEN PACA                         | Fin 2016  | Protocole en cours <sup>1</sup>   | 31 500 <sup>5</sup> | Cartes produites                         |
| Finir les prospections sur les zones dégradées (friches)   |                                  | Fin 2017  |                                   |                     |  |
| <b>1.1.2 Approfondir le statut des populations existantes</b>  |                                  |           |                                   |                     |  |
| Approfondir la distribution spatiale des populations existantes  | 3 étudiants                      | Fin 2015  | Protocole spécial <sup>2</sup>    | 7 920 <sup>3</sup>  | Contours des populations connus          |
| Estimer les tailles de ces populations via la méthode de capture-recapture   | 3 étudiants                      | Fin 2017  | Capture-Recapture                 | 7 920 <sup>3</sup>  | Taille de population                     |
| <b>1.1.3 Mettre en place un programme de suivi annuel</b>  |                                  |           |                                   |                     |  |
| Définir les variables clés à suivre  | Trier + CEN PACA + scientifiques | 2015-2016 | Brain storming                    | Négligeable         | Variables inclus dans le plan de gestion |
| Rechercher la stratégie d'échantillonnage la plus appropriée   |                                  | Fin 2017  | A développer                      | A déterminer        |  |
| Rechercher des technologies alternatives (bioacoustique, réflecteurs, micro GPS, chien)                                  |                                  |           |                                   | A développer        | A déterminer                             |
| <b>1.1.4 Collecter des informations utiles pour définir ce que sont une "population viable" et un "habitat optimal"</b>  |                                  |           |                                   |                     |  |
| Obtenir des informations dans la littérature sur des espèces ou sous-espèces comparables                                 | Trier                            | Fin 2014  | Bibliographie                     | Budget existant     | Synthèse produite                        |
| Obtenir des données sur les taux d'éclosion et de mortalité (dans les cages expérimentales)                              | CEN PACA                         | Fin 2016  | Test dans les cages déjà en place | <2 000              |  |
| Développer une méthode pour expliquer le taux de mortalité juvénile  | Trier + CEN PACA                 |           |                                   | A déterminer        | Estimateur identifié                     |

| Actions  | Qui                   | Quand            | Comment                              | Budget (€)         | Indicateur de succès        |
|--|-----------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| <b>OBJECTIF 1.2 ANALYSES DES MENACES</b>   |                       |                  |                                      |                    |                             |
| <b>1.2.1 Modification de l'habitat / pâturage</b>  |                       |                  |                                      |                    |                             |
| Comparer la structure de végétation, les espèces dominantes, la proportion de végétation herbacée sur les sites occupés (4 existants, 4 historiques et 4 potentiels sites de réintroduction) | IMBE                  | 2016             | Analyse de photos de drone           | <8000              | Analyse de données produite |
| Etablir des sites fixes de suivis pour la structure de la végétation, la pression de pâturage et les précipitations (4 existants, 4 historiques et 4 potentiels sites de réintroduction)     |                       | 2016             | Plots, GPS sur brebis, station météo | A déterminer       | Exclos mis en place         |
| <b>1.2.2 Prédation</b>   |                       |                  |                                      |                    |                             |
| Explorer la faisabilité des méthodes de suivi des proies   | Trier + CEN PACA      | Début 2015       | A développer                         | Budget existant    |                             |
| (1) film réfléchissant   |                       |                  |                                      | A déterminer       |                             |
| (2) micro GPS sur insectes   |                       |                  |                                      |                    |                             |
| Tester l'utilisation de pièges photographiques pour étudier le risqué de prédation individuelle et les principaux prédateurs   | Trier + CEN PACA      | A partir de 2015 | A développer                         | <4 000             |                             |
| Etudier la distribution des colonies de héron garde-bœufs  | CEN PACA              | A partir de 2015 | Terrain + interviews                 | <2 000             |                             |
| Suivi GPS sur les hérons garde-bœufs   | étudiants             | A partir de 2015 | A développer                         | 2 640 <sup>3</sup> |                             |
| Etudier la mortalité des œufs du criquet de Crau (prédation, parasitisme et champignons)   |                       |                  |                                      | 2 640 <sup>3</sup> |                             |
| Analyser les données sur le Faucon crécerellette en détail   |                       |                  |                                      | 2 640 <sup>3</sup> |                             |
| <b>1.2.3 Parasitisme, maladies</b>   |                       |                  |                                      |                    |                             |
| Synthétiser la littérature sur les parasites et les maladies, particulièrement les mouches ( <i>Blaesoxipha</i> )  | Bristol + Thoiry zoos | Fin 2014         | Bibliographie                        | Budget existant    |                             |
| (1) Prendre des juvéniles et des adultes en captivité et suivre les parasites  | Thoiry zoo + CEN PACA | 2015             |                                      | Budget existant    |                             |
| (2) Développer un protocole d'autopsie en captivité  | Bristol + Thoiry zoos | 2015             |                                      |                    |                             |
| <b>1.2.4 Changements climatiques</b>   |                       |                  |                                      |                    |                             |

| Actions   | Qui                         | Quand    | Comment                      | Budget (€)           | Indicateur de succès                  |
|---|-----------------------------|----------|------------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| Rechercher les impacts des changements climatiques (régime des précipitations) sur le cycle de vie en laboratoire                                   | Trier + Bristol/Thoiry zoos | 2017     | A développer par les zoos    | Budget existant      |                                       |
| Utiliser des enregistreurs de données pour mesurer le microclimat sur les sites de pontes en nature   | Trier + CEN PACA            | 2014     | ibuttons                     | 250-410 <sup>4</sup> |                                       |
| <b>1.2.5 Pesticides</b>   |                             |          |                              |                      |                                       |
| Etudier l'utilisation et la distribution des antiparasitaires ovins   | CA13                        | Fin 2014 | Interviews                   | <2 000               | Typologie sur les 10 dernières années |
| Vérifier la consommation de fèces de brebis par les juvéniles et les adultes  | Bristol + Thoiry zoos       | Fin 2015 | Expérimentation en terrarium | Budget existant      |                                       |
| <b>Objectif à long terme 2: Gestion</b>   |                             |          |                              |                      |                                       |
| <b>OBJECTIF 2.1 PROTECTION DE LA STEPPE DE CRAU</b>   |                             |          |                              |                      |                                       |
| <b>2.1.1 Examiner dans le détail l'inclusion des 30% de coussouls non protégés dans la réserve naturelle des coussouls de Crau (RNN)</b>            | CEN PACA                    | 2020     | Influence sur politiques     | Budget existant      | Création du périmètre de protection   |
| <b>2.1.2 Examiner l'inclusion de &lt;1500 ha de coussouls dégradés et friches dans la RNN</b>   |                             | 2020     | Influence sur politiques     |                      |                                       |
| <b>2.1.3 Evaluer la portée des mesures compensatoires pour la conservation des coussouls</b>  |                             | 2020     | Dialogues avec autorités     | Négligeable          |                                       |
| <b>2.3.3 Inclure les 40 ha appartenant à l'Armée sur le site de Calissane dans la RNN</b>   | CEN PACA + Armée            | Fin 2014 | Convention de gestion        | Budget existant      | Convention signée                     |
| <b>OBJECTIF 2.2 INTEGRATION DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES</b>   |                             |          |                              |                      |                                       |
| <b>2.2.1 Recenser les plans existant concernés</b>  | CEN PACA                    | Fin 2014 |                              | Négligeable          |                                       |
| <b>2.2.2 S'assurer que la conservation du <i>P. h. rhodanica</i> est prise en considération dans tous les plans en développement ou en révision</b> | CEN PACA                    |          |                              |                      |                                       |
| (1) Passer en revue les plans qui pourrait être en conflit avec la conservation de <i>P.h.rhodanica</i>   |                             | 2015     | Bibliographie                | Négligeable          |                                       |
| (2) S'impliquer dans les futures planifications locales en faveur d'autres espèces  |                             | 2014     | Dialogues avec autorités     | Budget existant      |                                       |

| Actions   | Qui                  | Quand      | Comment                               | Budget (€)      | Indicateur de succès                     |
|---|----------------------|------------|---------------------------------------|-----------------|--|
| (3) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans le prochain plan de gestion de la RNN  | CEN PACA             | 2015       |                                       | Budget existant | Actions inclus dans le plan de gestion   |
| (4) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans la révision du DOCOB Natura 2000   |                      | 2015       |                                       |                 |  |
| (5) Inclure la stratégie de conservation du Criquet de Crau dans les plans d'occupation du sol (échelle locale) et la trame verte (échelle régionale)     |                      | 2015-2020  | Rencontre avec autorités              |                 |  |
| (6) Vérifier que la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) et les plans d'actions prennent la Crau en considération                               |                      | 2015       | Dialogues avec autorités              |                 |  |
| (7) Proposer des améliorations pour la prochaine SNB  |                      |            | Dialogues avec autorités              |                 |  |
| <b>OBJECTIF 2.3 GESTION DE L'HABITAT</b>  |                      |            |                                       |                 |  |
| <b>2.3.1 Gestion du site de Peau de Meau</b>  |                      |            |                                       |                 |  |
| Déterminer la distribution spatiale de la population  | CEN PACA             | Mi 2014    | Protocole en cours <sup>1</sup>       | Budget existant | Cartographie de la population            |
| Exclure le pâturage sur une dizaine d'ha dans le centre de la population de Peau de Meau (selon le résultat de l'action précédente) de mi-avril à fin mai |                      | 2015       | Rencontre et convention avec éleveurs | <4 000          | Clôture en place                         |
| Recenser <i>Prionotropis</i> et suivre l'évolution de la végétation   | CEN PACA + étudiants | 2015       | Protocole spécial <sup>2</sup>        | 2 640           | Abondance et superficie de la population |
| Fermer ou déplacer les nichoirs à Faucon crécerellette  | LPO                  | Début 2015 | Fermeture nichoirs                    | Négligeable     | Plus de couples nicheurs sur site        |
| <b>2.3.2 Gestion du site de BMW</b>   |                      |            |                                       |                 |  |
| Remettre en place le pâturage de février à mi-avril   | CEN PACA + CA13      | 2015       | Rencontres                            | Négligeable     | Pas d'accumulation de litière            |
| <b>OBJECTIF 2.4 SAUVEGARDE DE L'ESPECE</b>  |                      |            |                                       |                 |  |
| <i>Actions ex situ</i>  |                      |            |                                       |                 |  |
| <b>2.4.1 Capture à l'état sauvage : avril 2015 et si nécessaire en 2016; 50 juvéniles de 1<sup>er</sup> et/ou 2<sup>ème</sup> stade</b>                   |                      | 2015-2016  | Captures                              |                 |  |

| Actions   | Qui                      | Quand      | Comment      | Budget (€)   | Indicateur de succès |
|---|--------------------------|------------|--------------|--------------|----------------------|
| <b>2.4.2 Accomplir le cycle de vie en zoo</b>   | Bristol +<br>Thoiry zoos | 2015-2016  | A développer | Négligeable  | Génération captives  |
| <b>2.4.3 Développer les protocoles post mortem et de recherche de pathologies</b>   |                          |            |              |              |                      |
| <b>2.4.4 Développer des lignes directrices pour l'élevage</b>   |                          |            |              |              |                      |
| <b>2.4.5 Développer des critères pour isoler/séparer la première population captive, et/ou d'autres collections, de la population sauvage</b> |                          | Début 2015 |              |              |                      |
| Actions <i>in situ</i>  |                          |            |              |              |                      |
| <b>2.4.6 Planifier un programme de translocation expérimentale (individus sauvages)</b>   | CEN PACA                 | Début 2017 | A développer | A déterminer |                      |
| <b>2.4.7 Identifier les sites prioritaires pour une réintroduction et établir les protocoles, pour une 1<sup>ère</sup> opération en 2019</b>  |                          | Début 2019 |              |              |                      |
| <b>2.4.8 Evaluer les besoins en gestion sur les sites de translocation et de réintroduction identifiés</b>                                    |                          | 2020       |              |              |                      |
| <b>Objectif à long terme 3: Sensibilisation du public</b>   |                          |            |              |              |                      |
| <b>OBJECTIF 3.1 SENSIBILISATION DU PUBLIC</b>   |                          |            |              |              |                      |
| <b>3.1.1 Obtenir les ressources nécessaires</b>   | CEN PACA                 | Début 2015 | A développer | A déterminer |                      |
| <b>3.1.2 Développer une stratégie de communication</b>  | IUCN/SSC                 | Début 2015 |              |              |                      |
| <b>3.1.3 Mettre en place une page face book de la RNN et un blog</b>  | CEN PACA                 | 2015-2016  |              |              |                      |
| <b>3.1.4 Réaliser un film court sur la Crau et son Criquet endémique</b>  | A déterminer             | 2016       |              |              |                      |

<sup>1</sup> deux observateurs prospectant un cercle de 50m de diamètre pendant 1 heure, chaque cercle est disposé selon un échantillonnage systématique tous les 400m.

<sup>2</sup> deux observateurs prospectant un cercle de 50m de diamètre pendant 1 heure, chaque cercle est disposé selon un échantillonnage systématique tous les 100m.

<sup>3</sup> basé sur l'allocation de stage en France : 440€ par mois, soit 2640€ pour 6 mois.

<sup>4</sup> Envois et remplacement de 3 à 6 ibuttons (enregistreurs de températures sur le terrain).

<sup>5</sup> basé sur un coût journalier de 420€ /jour/personne pour les employés du CEN PACA.

## BIBLIOGRAPHIE

- Berthier K. (2000) Variabilité génétique de *Prionotropis hystrix rhodanica*: acridien emblématique de la Crau sèche soumis à la fragmentation et la réduction de son habitat. Université de Bourgogne, rapport de DEA, Dijon, FR.
- Bigot L., Chemseddine M. and Delye G. (1983). Contribution à la connaissance de la structure et de la dynamique de la communauté des arthropodes terrestres de la plaine désertifiée (ou coussou) de la Crau (B. du Rhône). *Biologie Ecologie méditerranéenne*, X (1-2) : 119-143
- Chopard M. (1951). Faune de France, Orthoptéroïdes. *Faune de France* (56), Office National de Faunistique, Paris.
- Dutoit T. (2006). Fragmentation, complémentarité et fonctionnalité des espaces protégés pour la conservation des espèces: l'exemple de la Crau. Research program "Espaces Protégés" Ministry of Ecology, CEEP.
- Eades DC., Otte D., Cigliano MM., Braun H. (2013). Orthoptera Species File Online. Accessed on 20 Sep 2013.
- Foucart A. (1995). *Prionotropis rhodanica* Uvarov, 1923 [Acridoidea, Pamphagidae, Akicerinae], acridien protégé de la Crau (Bouches-du-Rhône, France). Mémoire EPHE, Montpellier, FR.
- Foucart A., Lecoq M. (1996). Biologie et dynamique de *Prionotropis hystrix rhodanica* Uvarov, 1923, dans la plaine de la Crau (France) (Orthoptera, Pamphagidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 101: 75-87.
- Foucart, A. and Lecoq, M. (1998). Major threats to a protected grasshopper, *Prionotropis hystrix rhodanica* (Orthoptera, Pamphagidae, Akicerinae), endemic to southern France. *Journal of Insect Conservation* 2, 187–193.
- Haslett J.R. (2007). European Strategy for the conservation of invertebrates. *Nature and Environment* n° 145.  
[http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/invertebrates/Documents/European\\_Strategy\\_invertebrates.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/invertebrates/Documents/European_Strategy_invertebrates.pdf)
- Hochkirch A. (2012). *Prionotropis hystrix ssp. rhodanica*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- IUCN/SSC (2008). *Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook*. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN species Survival Commission. 104pp.
- Pilard, P., Tatin, L., 2013. la prédation du faucon crécerellette sur le criquet rhodanien *Prionotropis hystrix rhodanica*. Le Faucon crécerellette avril, 5–9.
- Sardet E, Defaut B (2004). Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques* 9: 125-137.
- Schmitt J., (2014). Gefährdungsanalyse der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.
- Schuld A. (2013). Populationsökologie der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.
- Seibel T. (2013). Mikrohabitatpräferenzen der Crau-Schrecke (*Prionotropis hystrix rhodanica*). Bachelor thesis at Trier University.
- Streiff R, Audiot P, Foucart A, Lecoq M, Rasplus J-Y (2005). Genetic survey of two endangered grasshopper subspecies, *Prionotropis hystrix rhodanica* and *Prionotropis hystrix azami* (Orthoptera, Pamphagidae): within- and between-population dynamics at the regional scale. *Conservation Genetics* 7: 331-344.
- Tatin L. (2010). Sauvegarder la station de criquet de Crau de Calissane. Pp. 11-15. In, Rapport d'activité 2010 de la RNN des Coussouls de Crau, CEN PACA, CA 13, Saint-Martin-de-Crau, France.

- Tatin L., Foucart A., Streiff R. & Besnard A. (2013). *Le criquet rhodanien*, chap. 6, pp. 93-102 In *Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, la plaine de Crau*, Tatin et al (coord.), Quae editions, Versailles.
- Tatin L, (2013). Rapport de suivi scientifique : *Prionotropis hystrix rhodanica*. RNN des Coussouls de Crau, CEN PACA, CA 13, Saint-Martin-de-Crau, France.
- Tatin L., Wolff A., Boutin J., Colliot E. & Dutoit T. (2013). *Ecologie et conservation d'une steppe méditerranéenne, la plaine de Crau*. Quae editions, Versailles, France. 384 pp.
- Vayssière P. (1921). La lutte contre le criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*, Thunberg) en Crau en 1920. *Annales Epiphyties*, vol. 7, 1921, p. 117-167.

## ANNEXE I

### Liste des participants invités à l'atelier de travail et leur présence (1-4 Juin 2014, Saint-Martin-de-Crau, France)

| Acteurs du territoire                            | Informations   | presence | Lundi | Mardi |
|--|--|----------|-------|-------|
| 4RMAT (Colonel Cuvelier)                         | Propriétaire, présence d'une population de criquets                  | oui      | 1     | 0     |
| Defense ministry (Paillant)                      | En charge de l'Environnement pour l'Armée de Terre                   | non      | 0     | 0     |
| Dreal (R. Rolland)                               | Ministère de l'écologie en Région                                    | oui      | 1     | 0     |
| IUCN France (Jean Boutin)                        | Vice-président du comité français de l'UICN                          | oui      | 1     | 0     |
| BMW (J. Dulong or supplier and M. Haller-Probst) | Propriétaire, présence d'une population de criquets                  | non      | 0     | 0     |
| CEN PACA (M. Maury, Ghislaine Dusfour)           | En charge de la conservation de l'espèce et de son habitat           | oui      | 2     | 1     |
| CG13 (P. Susini)                                 | Propriétaire et financeur  | oui      | 1     | 0     |
| CDL (C. Guintini)                                | Propriétaire   | non      | 0     | 0     |
| M. Disdier (calissane herder)                    | présence d'une population de criquets                                | oui      | 1     | 0     |
| C. Groulet (Peau de meau herder)                 | présence d'une population de criquets                                | non      | 0     | 0     |
| Montpellier Zoo (D. Gomis)                       | Partenaire potentiel pour un élevage <i>ex situ</i>                  | non      | 0     | 0     |
| Thoiry zoo (C. Gibault)                          | Partenaire potentiel pour un élevage <i>ex situ</i>                  | oui      | 1     | 1     |
| CBGP (R. Streiff)                                | Génétique de population  | non      | 0     | 0     |
| CBGP (A. Foucart, H. Jourdan)                    | Spécialistes de l'espèce   | oui      | 1     | 2     |
| CEFE-CNRS (A. Besnard)                           | Partenaire scientifique de la RNN de Crau                            | non      | 0     | 1     |
| CA13 (F. Sauguet)                                | Gestion du pâturage et des éleveurs pour la RNN                      | oui      | 1     | 0     |
| LPO (P. Pilard)                                  | Prédation sur le croquet de Crau                                     | non      | 0     | 0     |
| Scientific committee RN Crau (T. Dutoit)         | Ecologie de la restauration et des communautés en Crau depuis 15 ans | oui      | 0     | 1     |
| Natura 2000 (C. Rugari's student)                | Animateur Natura 2000  | oui      | 1     | 0     |
| Ecole du Merle                                   | Ecole des bergers  | oui      | 1     | 0     |
| Alain Schall                                     | Naturaliste spécialiste de la Crau                                   | non      | 0     | 0     |
| R. Minard  | Berger et intervenant à l'école des bergers                          | non      | 0     | 0     |

| <b>Acteurs du territoire</b>              | <b>Informations</b>  | <b>presence</b> | <b>Lundi</b> | <b>Mardi</b> |
|---|--|-----------------|--------------|--------------|
| Crau reserve (student and Etienne Becker) | En charge de la conservation de l'espèce et de son habitat                   | oui             | 2            | 0            |
| CSRPN (S. Bence)                          | Spéclislites des invertébrés en région méditerranéenne et alpines francaises | non             | 0            | 0            |
| N total stakeholders                      |  |                 | 14           | 6            |
| Groupe criquet                            |  |                 | 5            | 5            |
| PNR Alpilles                              |  |                 | 1            | 1            |
| Total                                     |  |                 | 20           | 12           |

## **ANNEXE II**

**Excecutive summery of P.h. rhodanica conservation status for workshop participants**

# Criquet de Crau (*Prionotropis hystrix rhodanica*)

## - Statut de conservation -

Document à l'attention des participants à l'atelier de travail

du 2 et 3 juin 2014 à St Martin de Crau

### L'espèce



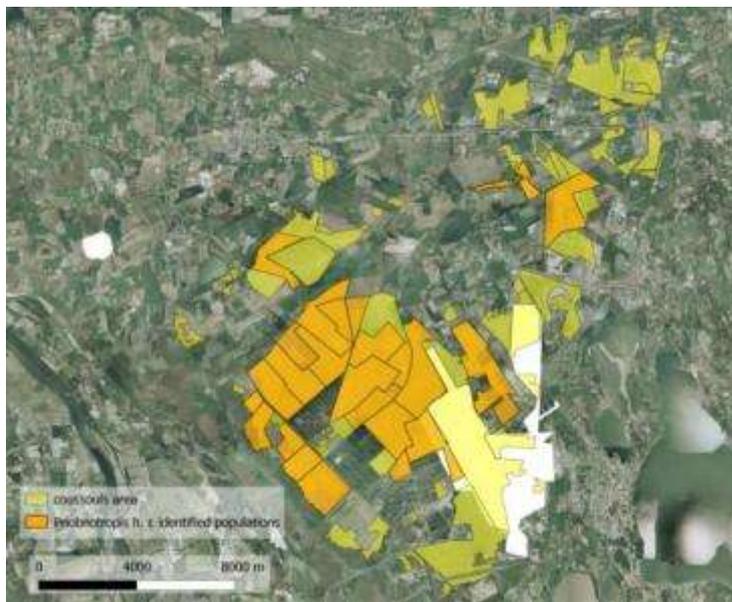
Le Criquet de Crau est un orthoptère présent d'avril à juin dont les ailes sont réduites, dont les capacités saltatoires sont restreintes et qui ne stridule que rarement. Malgré ses caractéristiques différentes des autres criquets, il est bien adapté à son habitat naturel, le coussoul. Capable de supporter de forte chaleur et de s'immobiliser à l'approche du danger, **il passe très souvent inaperçu...** C'est un criquet endémique de la Crau : il n'existe nulle part ailleurs au monde. A. Foucart et R. Streiff ont étudié sa biologie et sa génétique.

### Son habitat



Le Criquet de Crau vit dans le coussoul : pelouse méditerranéenne de la Crau, unique par sa composition végétale. Cet habitat est un avant poste des steppes arides et semi-arides de l'Afrique du Nord et **unique en France**. La steppe de Crau est pâturée au printemps par 40 000 brebis réparties sur 46 places de pâturage dans la réserve naturelle des coussouls de Crau.

### Sa distribution passée



Les observations des naturalistes et le patrimoine génétique du Criquet de Crau attestent de sa présence sur toute la steppe de Crau. Une diminution de sa distribution semble s'être engagée depuis les années 90 et accentuée dans les années 2000. Sa présence historique en Crau est en orange sur la carte ci-contre.

## Sa distribution actuelle



Une étude de la présence du Criquet de Crau est menée depuis 2011 et atteste aujourd'hui d'une chute drastique de sa population. La carte ci-contre montre les 4 sites où l'espèce est encore présente : Peau de Meau et Calissane (1 et 4, CEN PACA), Grand Carton (2, CG13) et BMW (3).

L'espèce est considérée comme « **en danger critique** » d'extinction.

## Les menaces qui pèsent sur cette espèce

Aucune menace n'est clairement identifiée cependant, plusieurs hypothèses peuvent être dégagées :

- Disparition du coussoul (rupture pipeline, carrières, etc.)
- Maladies
- Changements climatique
- Prédation par le héron garde-bœuf
- Pression de pâturage / structure végétation
- Pesticides
- Autres...

## Les actions entreprises



En 2013, un élevage *in situ* a été testé afin de connaître nos capacités à élever l'espèce en conditions contrôlées. Trois cages ont accueilli 24 criquets dont certains se sont reproduits. En avril 2014, il faudra contrôler la présence de descendants et estimer leur abondance pour pouvoir mesurer l'efficacité d'une telle action. Des études sont menées depuis 2011 par la réserve naturelle, en collaboration avec l'université de Trêves (Allemagne) depuis 2013.

## Les lacunes...

Elles sont encore nombreuses sur cette espèce méconnue de la Crau. Par exemple, nous ne connaissons pas les capacités des œufs à rester en diapause dans le sol. La taille de population n'est pas connue avec précision. Les processus de dynamique spatiale de l'espèce sont inconnus ainsi que le processus de colonisation/extinction. Le régime alimentaire pourrait aussi être étudié.

## La réserve naturelle

Elle existe depuis 2001 et est co-gérée depuis 2004 par le Conservatoire d'espaces naturels de PACA et la Chambre d'Agriculture 13. Elle a pour mission d'étudier, de protéger et de conserver à la fois le coussoul et les espèces qui y vivent, ainsi que de promouvoir le pâturage transhumant traditionnel. La préservation du patrimoine archéologique est aussi un enjeu.

# **ANNEXE III**

## **Workshop programme**

# STRATEGIE DE CONSERVATION DU CRIQUET DE CRAU

Atelier de travail, 1-3 juin 2014, St Martin de Crau



## Contexte



Evaluer comme « en danger critique » d'extinction par l'Alliance Mondiale de la Nature et de ses Ressources (IUCN), le Criquet de Crau ou Criquet rhodanien (*Prionotropis hystrix rhodanica*) est une sous-espèce endémique des coussouls de Crau. La diminution drastique de la population ces dernières années impose à la fois de réfléchir à des solutions pour lutter contre sa

disparition et de rechercher les facteurs à l'origine de cette chute. Pour cela nous avons décidé avec le soutien et l'aide de l'IUCN de vous réunir afin de présenter cette espèce méconnue des acteurs du territoire et de réfléchir ensemble à une stratégie visant à éviter son extinction totale.

## Programme

En gris clair = deux journées consacrées au groupe de spécialistes de l'IUCN (Core Group) afin qu'ils s'imprègnent du site et de l'espèce. En gris foncée = journées ouvertes à tous dont la première est en partie consacré à l'observation du criquet.

| Saturday 31 May – Arrival / Core Group Meeting (english language)<br><i>Journée du groupe spécialiste UICN (en anglais)</i> |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 12:00-16:00   | Arrival & Accommodation arrangements |
| 16:30   | Field trip to Crau                   |
| 20:00   | Dinner                               |

| <b>Sunday 1 June – Core Group Meeting (english language)</b>  |   |
|---|---|
| 09:00   | Welcome and Introduction  |
| 09:30   | Outlining the workshop  |
| 10:00   | Discussing Draft Vision for the Workshop  |
| 11:00   | <i>Coffee Break</i>   |
| 11:30   | Discussing Draft Goals  |
| 12:30   | <i>Lunch</i>  |
| 14:00   | Discussing Draft Objectives   |
| 15:30   | <i>Coffee Break</i>   |
| 16:00   | Discussing Draft Objectives   |
| 17:00   | Field trip to the Crau  |
| 20:00   | <i>Dinner</i>   |
| <b>Monday 2 June – Stakeholders' day (french language + english slides)<br/><i>Journée des acteurs du territoire (en français avec diapos en anglais)</i></b> |   |
| 9:00  | Official welcome and opening remarks / <i>Messaged e bienvenue<br/>Jean Boutin and/or Marc Maury</i>  |
| 9:10  | Introduction of all participants  |
| 9:20  | What is the IUCN, the SCP-SC and the GSG? / <i>Présentation de l'IUCN, SSC et<br/>GSG<br/>IUCN French Committee</i>                                     |
| 9:30  | Biology and conservation of the Crau Plain Grasshopper / <i>Biologie et<br/>conservation du Criquet de Crau<br/>Antoine Foucart</i>                     |
| 9:45  | Strategic planning for conservation and objectives of the workshop / <i>Stratégie<br/>de conservation et objectifs de l'atelier<br/>Laurent Tatin</i>   |
| 10:00   | <i>Coffee break / Pause café</i>  |
| 10:20   | Historic and Current species distribution / <i>Distribution passée et actuelle de<br/>l'espèce<br/>Antoine Foucart</i>                                  |
| 10:30   | Status assessment / <i>Evaluation du statut de conservation<br/>Laurent Tatin</i>   |
| 10:45   | What are the threats on the species? / <i>Quelles sont les menaces qui pèsent<br/>sur l'espèce ?<br/>Laurent Tatin</i>                                  |
| 11:00   | Discussion / questions  |
| 11:15   | Discussing a Vision for the Strategic Conservation Plan / <i>Quelle vision à long<br/>terme définir ?</i>   |
| 11:30   | Discussing Goals and Goal Targets for the Strategic Conservation Plan / <i>Quels<br/>objectifs à long termes pour la stratégie de conservation ?</i>    |
| 12:30   | <i>Lunch / Déjeuner</i>   |
| 13:30   | Field trip – observation of the species in Calissane experimnt cages + species<br>prospction / <i>Sortie sur le terrain avec observation du criquet</i> |

|   |  |
|---|--|
| 16:00   | Discussing Objectives of the Strategic Conservation Plan / <i>Quels sont les objectifs à court termes ?</i>          |
| 17:00   | <i>Coffee break – Pause café</i>   |
| 17:20   | Discussing Objectives of the Strategic Conservation Plan / <i>Quels sont les objectifs à court termes ? suite...</i> |
| 18:45   | Wrap-up / <i>Conclusion</i>  |
| 19:00   | End of the day / <i>Fin de la journée</i>  |
| 20:00   | <i>Dinner / Dîner</i>  |
| <b>Tuesday 3 June – Scientifics and managers' day (english language)</b><br><b><i>Journée science et gestion (en anglais)</i></b> |  |
| 9:00  | Introduction of all participants   |
| 9:10  | Discussion on major objectives: I Conservation management <i>in situ</i>   |
| 10:30   | <i>Coffee break</i>  |
| 10:50   | Discussion on major objectives: II Conservation management <i>ex situ</i>  |
| 12:00   | <i>Lunch</i>   |
| 13:30   | Discussion on major objectives: III Monitoring   |
| 14:30   | Discussion on major objectives: IV Research  |
| 15:30   | <i>Coffee break</i>  |
| 15:50   | Discussion on major objectives: V Outreach   |
| 16:30   | Discussion on implementation: Funding  |
| 18:00   | End of the workshop  |

Pour toutes questions relatives à cet atelier de travail, n'hésitez pas à contacter :

Laurent Tatin (chargé de mission scientifique à la RNN des coussouls de Crau)

[laurent.tatin@cen-paca.org](mailto:laurent.tatin@cen-paca.org)

Conservatoire des espaces naturels  
de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Chambre d'Agriculture  
des Bouches

RÉSERVE I  
DES C

Ecomusée  
Boulevard d  
13310 S

Téléphone :  
04 90 47 93 93  
Télécopie :  
04 90 47 05 28  
coussouls.crau@  
espaces-naturels.fr



## Approbation

---

**La vision, les objectifs à long et court termes de la stratégie de conservation du Criquet de Crau sont partagés par :**

Le comité scientifique de la Réserve naturelle nationale des coussouls de Crau

Date : Mercredi 22 octobre 2014

Signature :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Dutoit', with a long horizontal flourish extending to the right.

Pr. Dr. Thierry Dutoit

Président du conseil scientifique

Le conseil scientifique régional de protection de la nature (CSRPN)

Date :

Signature :

Le conseil national de protection de la nature (CNPN)

Date :

Signature :



©A. Hochkirch