

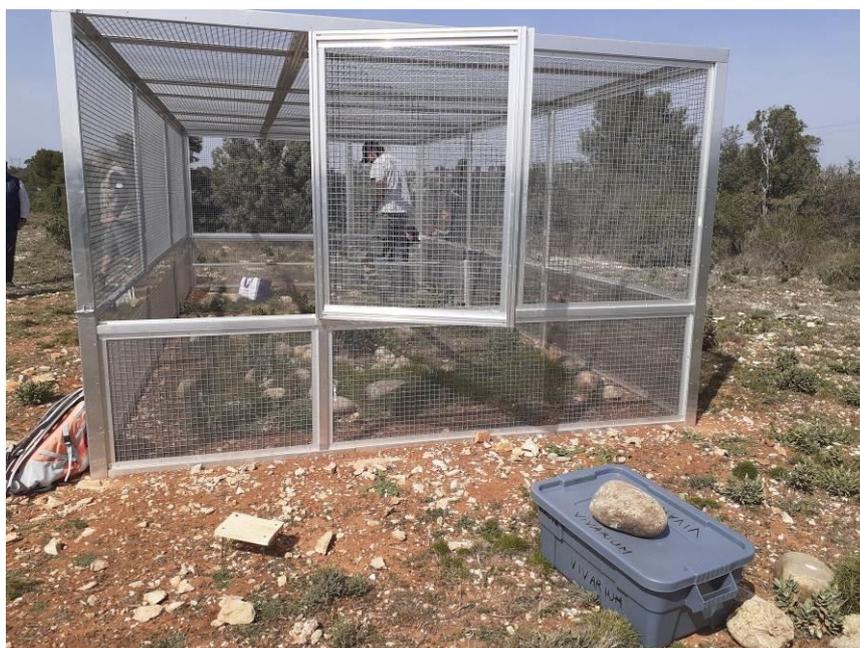


Demande de modification de l'aspect de la réserve naturelle au titre de l'article L332-9 du Code de l'Environnement

Construction d'une volière d'élevage du Criquet de Crau à Calissane

LIFE20 FR/NAT/000080 – LIFE SOS Criquet de Crau

Action C3 : Elevage et réintroduction de *Prionotropis rhodanica*



Dossier technique du projet

13 Novembre 2023, Saint-Martin-de-Crau

Dossier technique

Demande de modification de l'aspect de la réserve naturelle au titre de l'article L332-9 du Code de l'Environnement Construction d'une volière d'élevage du Criquet de Crau à Calissane

Document réalisé par :

Lisbeth ZECHNER – *cheffe de projet LIFE SOS Criquet de Crau (CEN PACA)*

Jean-Christophe BARTOLUCCI – *chargé de missions "plans nationaux d'actions et pelouses sèches" (CEN PACA)*

Cathy GIBault – *coordinatrice du programme d'élevage LIFE SOS Criquet de Crau*

Date de rédaction : 13 Novembre 2023

Photo de la couverture :

Volière en plein air au Parc animalier de La Barben © Lisbeth ZECHNER – CEN PACA

Table des matières

1.	Contexte	5
1.1.	Contexte et problématique.....	5
1.2.	LIFE SOS Criquet de Crau 2022-2025	7
1.3.	Elevage de <i>Prionotropis rhodanica</i>	8
1.4.	Reintroduction de <i>Prionotropis rhodanica</i>	12
2.	Bilan d'élevage 2015 – 2023.....	14
2.1.	Période 2015 – 2022	14
2.2.	Période 2022 - 2023	17
2.3.	Bilan sanitaire 2023.....	21
2.4.	Modifications pour améliorer la survie de premiers stades en élevage en 2024	23
3.	Construction et montage d'une volière solide	24
3.1.	Objectifs	24
3.2.	Emplacement et modèle de volière	25
4.	Prescriptions environnementales pour l'installation du nouveau modèle de volière	27
5.	Suivi de la prédation dans les volières	29
6.	Budget	29
7.	Echéancier	30
8.	Bibliographie	31
9.	Personnes à contacter	33
10.	Annexes	34
10.1.	Liste des actions du projet LIFE	34
10.2.	Compte rendu du Conseil Scientifique de la RNNCC – Septembre 2023	37

Table des figures

Figure 1. Le « Coussoul » de la plaine de Crau (© CEN PACA Yann Toutain)	5
Figure 2. Mâle du Criquet de Crau © Lisbeth Zechner.....	6
Figure 3. Localisation des trois sous-populations de <i>Prionotropis rhodanica</i>	6
Figure 4. Schéma d'élevage in-situ et ex-situ de <i>Prionotropis rhodanica</i> (Audrey Hoppenot, CEN PACA).....	8
Figure 5. Salle d'élevage au Parc zoologique du Muséum de Besançon © Muséum de Besançon.....	9
Figure 6. Salle d'élevage dans le container au Parc animalier de La Barben. © Lisbeth Zechner, CEN PACA.	10
Figure 7. Volières à Calissane © Lisbeth Zechner, CEN PACA.	11
Figure 8. Volière à Cabanes neuves © Lisbeth Zechner, CEN PACA.....	11
Figure 9. Transfert des oothèques dans les volières © Lisbeth Zechner, CEN PACA.	12
Figure 10. Nombre d'oothèques par femelle adulte et par an.	15
Figure 11. Images des dissections qui montrent le développement embryonnaire © CBGP – Continental Arthropod Collection.....	17
Figure 12. Incubation dans le réfrigérateur © G. Köhler, Jena	18
Figure 13. Juvéniles de <i>P. rhodanica</i> , juste après l'éclosion © Cathy Gibault, Corrèze.	20
Figure 14. Volière en plein air à La Barben © Lisbeth Zechner, CEN PACA.....	20
Figure 15. Localisation des deux volières existantes et de la nouvelle volière demandée sur la carte IGN.	26
Figure 16. Volière à la Barben © Lisbeth Zechner, CEN PACA.	26
Figure 17. Fondation en béton. Bande en béton, largeur 15 cm, profondeur environ 50 cm.....	27

Table des tableaux

Tableau 1. Nombre d'individus (captures d'individus sauvages et individus issus des volières).	15
Tableau 2. Nombre d'oothèques et de juvéniles dans les volières à Calissane. Le 29/03/2023 il ne restait que 23 oothèques après les pertes pendant l'hiver, la dissection des oothèques et les transferts dans les stations d'élevage.	16
Tableau 3. Nombre d'œufs « en vrac » incubés en Corrèze et dans la Crau.	17
Tableau 4. Incubation ex-situ 2022/23 avec nombre d'oothèques et taux d'éclosion.....	19
Tableau 5. Transfert des oothèques dans les stations d'élevage ex-situ fin mars 2023.....	19
Tableau 6. Nombre de juvéniles par stade et nombre d'adultes + oothèques. *Suivi exact pas possible dans la volière (végétation).	21
Tableau 7. Nombre de <i>P. rhodanica</i> vivants par site testés pour l'iridovirus.	23
Tableau 8. Nombre d'individus vivants par ordre et par site testés pour l'iridovirus.....	23
Tableau 9. Calendrier de la mise en œuvre de l'action.....	30

1. Contexte

1.1. Contexte et problématique

Le « Coussoul », écosystème de pelouses sèches de la plaine de Crau, est unique et important pour le pastoralisme ovin et la biodiversité steppique. Pour le préserver il a été en partie classé Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau (RNNCC), cogérée par deux organismes complémentaires : le Conservatoire d'espaces naturels de PACA et la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône. En outre, la Crau est également protégée par le réseau européen Natura 2000.



Figure 1. Le « Coussoul » de la plaine de Crau (© CEN PACA Yann Toutain)

La plaine de la Crau est considérée comme très importante pour la faune steppique, oiseaux notamment, mais aussi pour plusieurs espèces d'invertébrés endémiques qui dépendent également de la conservation de cet habitat d'exception. Le pâturage extensif par les moutons est la clé de voûte de la gestion de la steppe de Crau.

Une espèce endémique et en danger critique d'extinction, le Criquet de Crau (*Prionotropis rhodanica*), dépend-elle aussi de la gestion pastorale. L'espèce a connu un déclin spectaculaire suite à la destruction de son habitat au XX^e siècle. De grandes parties de l'ancienne steppe ont été converties en terres agricoles (vergers, prairies amendées) et sites industriels. Jusqu'au début du XXI^e siècle, le Criquet de Crau était encore abondant dans les habitats steppiques restants, mais depuis 30 ans un fort déclin a été constaté, dont les causes premières ne sont pas encore complètement connues.



Figure 2. Mâle du Criquet de Crau © Lisbeth Zechner.

Aujourd'hui, il ne reste plus que trois sous-populations connues (Figure 3) :

- une petite population relique sur 6,5 ha au Peau-de-Meau (RNNCC), la dernière du centre de la Crau ;
- deux populations en périphérie de la Crau : l'une à Calissane et Parc à ballons, à cheval sur la RNNCC et un site militaire (220 ha), l'autre sur le site privé d'essais automobiles BMW (50 ha).

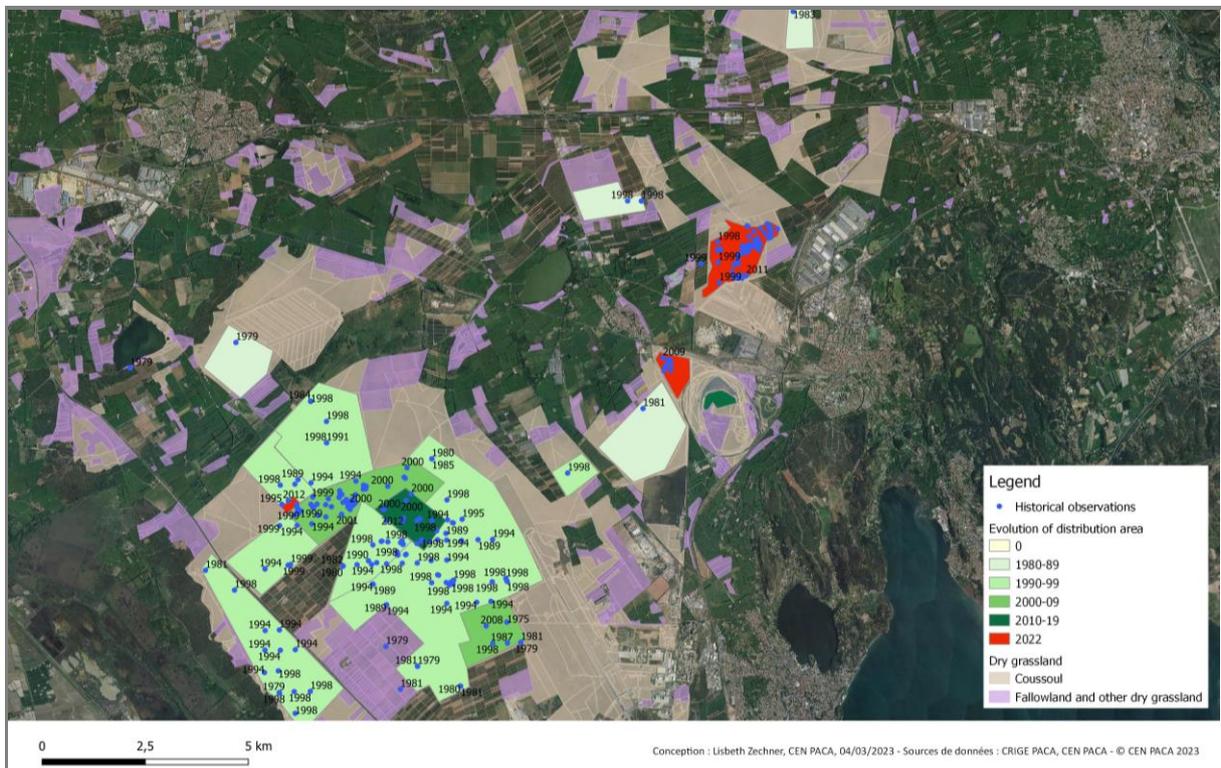


Figure 3. Localisation des trois sous-populations de *Prionotropis rhodanica*.

L'espèce est considérée "en danger critique d'extinction" sur la liste rouge de l'UICN (Hochkirch & Tatin 2016), sur la liste rouge européenne (Hochkirch *et al.* 2016), ainsi que sur les listes rouges nationale et régionale (Sardet & Defaut 2004, Bence 2018). Depuis 2007 le Criquet de Crau est protégé en France. En 2014, une « Stratégie de conservation » a été élaborée par l'UICN et le CEN PACA afin de sauvegarder l'espèce (Hochkirch et al. 2014).

Parmi les points définis dans la stratégie de conservation, l'élevage en captivité de criquets de Crau a été énoncé comme l'une des actions à mettre en œuvre pour sa sauvegarde.

Les objectifs affichés dans la Stratégie de conservation 2015-2020 sont les suivants :

- Accroître les connaissances dans les domaines suivants :
 - biologie des juvéniles et des adultes
 - conditions de développement des embryons
 - aspects sanitaires : parasites, virus ...
- Obtenir le cycle complet de développement en captivité afin :
 - de rendre les populations captives autosuffisantes
 - de produire des individus pour de potentielles opérations de réintroduction.

1.2. LIFE SOS Criquet de Crau 2022-2025

Afin de continuer et élargir les actions de la stratégie de conservation (2014) visant à sauvegarder l'espèce, le CEN PACA, la CA13 et les parcs zoologiques de La Barben et du Muséum de Besançon ont soumis une proposition de projet LIFE à la Commission européenne en été 2020 et ont reçu le feu vert en septembre 2021 pour démarrer le projet LIFE SOS Criquet de Crau.

S'étalant sur quatre ans (2021-2025), ce projet vise la sauvegarde du Criquet de Crau selon 4 axes :

1. Étendre les surfaces d'habitat favorable par la réouverture du coussoul et l'adaptation de la gestion pastorale.
2. Réduire les menaces telles que la prédation par les oiseaux insectivores en colonie par l'étude, le suivi et la gestion des sites de nidification de ces espèces.
3. Améliorer la reproduction en captivité du Criquet de Crau et démarrer un programme de réintroduction.
4. Communiquer, éduquer et sensibiliser sur le Criquet de Crau, ses enjeux de préservation et son écosystème via des outils de communication, la formation, le partage et la diffusion des résultats techniques.

Une liste des actions du projet se trouve en annexe 1.

1.3. Elevage de *Prionotropis rhodanica*

Depuis les premiers essais d'élevage en 2015, le cycle de développement complet n'a pas encore été obtenu en captivité.

C'est pourquoi le programme d'élevage composé de deux volets complémentaires a été mis en place :

- ex-situ, c'est-à-dire un élevage en captivité en dehors de l'habitat naturel,
- in-situ, en volières au sein même de l'habitat naturel.

La combinaison des élevages ex situ et in situ est poursuivie, car la ponte en captivité ex situ permet d'obtenir un nombre important d'oothèques (jusqu'à 14 oothèques par femelle contre 3 à 4 en conditions naturelles) tandis que l'incubation in situ permet seule de boucler le cycle de développement des œufs (Figure 4).

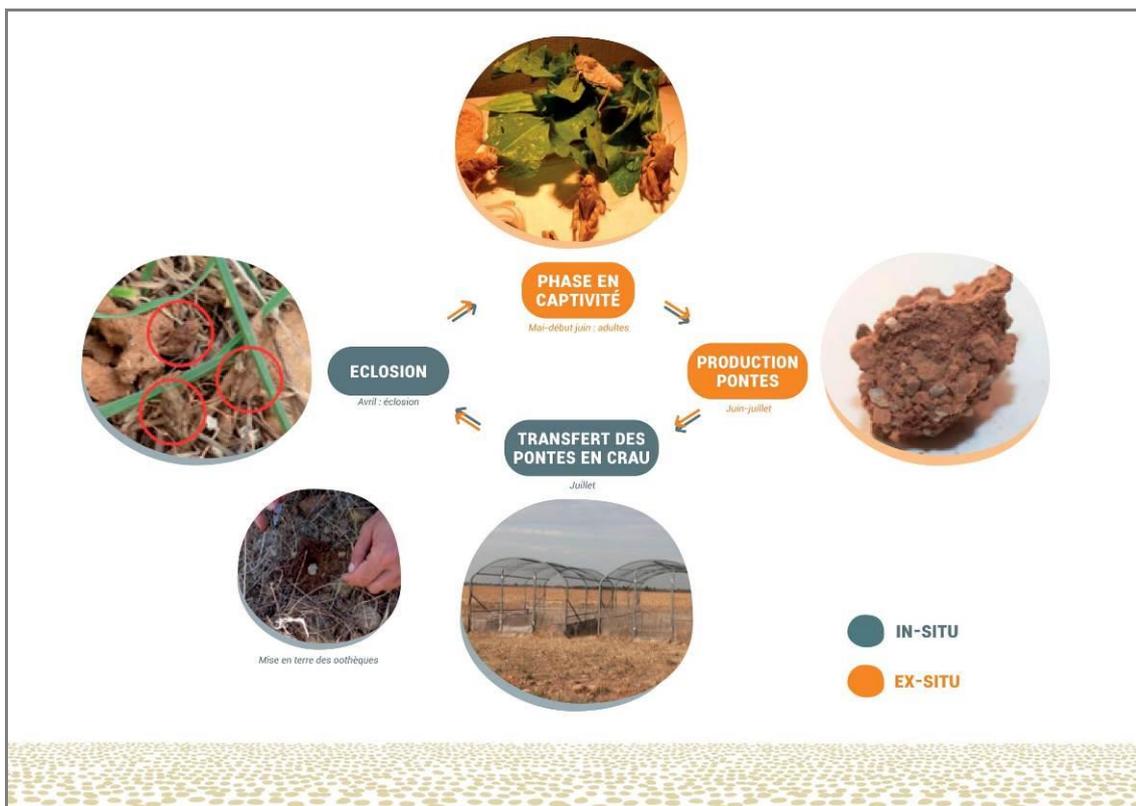


Figure 4. Schéma d'élevage in-situ et ex-situ de *Prionotropis rhodanica* (Audrey Hoppenot, CEN PACA).

La coopération avec les deux parcs zoologiques de La Barben et du Muséum de Besançon a permis d'augmenter le nombre de stations de reproduction ex situ. Les tests d'incubation artificielle sont poursuivis afin d'identifier les conditions nécessaires pour réussir à obtenir l'ensemble du cycle biologique en captivité.

La création d'une seconde station in situ dans la Crau à Cabanes neuves permettant de

doubler la capacité d'accueil des oothèques et d'élevage des juvéniles destinés aux actions de réintroduction.

L'élevage dans le cadre du projet LIFE est coordonné et piloté par Cathy Gibault, vétérinaire et détentrice du certificat de capacité, et par l'équipe du CEN PACA qui possèdera également un certificat de capacité (Lisbeth Zechner, docteur en zoologie). L'élevage est uniquement à visée de conservation.

Elevage ex-situ :

Trois sites d'élevage :

Corrèze (Dr Gibault, certificat de capacité) : site mis en place en 2015 ; équipement : pièce dédiée aux criquets, capacité : 7 cages.

Au printemps 2022 mise en place de 2 nouveaux sites d'élevage complémentaires par leurs caractéristiques et leur fonctionnement :

Muséum de Besançon car expérience dans élevage d'invertébrés depuis 30 ans, avec 90 espèces actuellement. A cause du retard des travaux, élevage à partir de 2023.

Équipement : une salle d'élevage a été restaurée, adaptée et dédiée. Capacité : 10 cages (Figure 5).



Figure 5. Salle d'élevage au Parc zoologique du Muséum de Besançon © Muséum de Besançon.

Zoo de La Barben, à 7 km à l'est de Salon-en-Provence, la proximité géographique des dernières populations sauvages de *P. rhodanica*, signifiant des conditions climatiques similaires à celles de la Crau permettant l'élevage à l'extérieur et la minimisation du stress de transport.

Équipement : Un container a été acquis (capacité 10 cages) et une volière extérieure a été construite pour l'élevage dans des conditions naturelles.



Figure 6. Salle d'élevage dans le container au Parc animalier de La Barben. © Lisbeth Zechner, CEN PACA.

Déroulement annuel :

Au début du mois de mai, transfert des juvéniles restant dans les volières dans la Crau et si nécessaire capture des individus sauvages à Calissane (autorisation : max. 50 ind./an) et transfert dans les stations d'élevage ex situ.

Local dédié et répondant à des normes de biosécurité dans chaque station d'élevage pour minimiser le risque de contamination de *P. rhodanica* par d'autres espèces d'insectes.

Un protocole sanitaire pour les conditions de nettoyage, de nourrissage etc. a été mis en place par C. Gibault.

Deux pondoirs (petites boîtes en plastique) sont alors placés dans chaque cage.

Elevage in-situ :

2 sites d'élevage :

Le site à Calissane (2 volières de 3 x 6 m, gérées par le CEN PACA) a été complété par le site de Cabanes neuves (1 volière de 32 m²).

Chaque année, de juin à juillet, les oothèques sont mises en terre. Le développement des oothèques et le développement embryonnaire seront suivis. La nourriture des juvéniles se compose des plantes qui poussent naturellement dans la volière.



Figure 7. Volières à Calissane © Lisbeth Zechner, CEN PACA.



Figure 8. Volière à Cabanes neuves © Lisbeth Zechner, CEN PACA.



Figure 9. Transfert des oothèques dans les volières © Lisbeth Zechner, CEN PACA.

Résultats annoncés dans le cadre du projet LIFE :

- Chaque année, obtention d'un total de 80 à 150 oothèques dans l'ensemble des sites d'élevage.
- Chaque année, transfert de 80 oothèques pondues en captivité dans les deux volières in situ pour incubation naturelle.
- Ecllosion d'au moins 150 jeunes par an.

1.4. Reintroduction de *Prionotropis rhodanica*

Cette action est importante pour sauver *P. rhodanica* de l'extinction à l'échelle mondiale. Les populations sauvages sont très faibles et isolées, avec très faible capacité de dispersion. Les sites de réintroduction ont été sélectionnés et le plan de réintroduction a été élaboré lors d'un atelier d'experts en mars 2023. La stratégie de réintroduction est en cours de rédaction.

Conformément à la réglementation française en vigueur, la réintroduction d'espèces protégées nécessite des autorisations de la part des autorités. La demande d'autorisation sera déposée fin 2023 début 2024.

L'objectif initial de l'action LIFE était de relâcher au moins 80 à 100 individus sur chacun des 2 ou 3 sites de réintroduction (augmentation de l'aire de répartition de 10 % au cours du projet LIFE).

En raison de problèmes dans l'élevage (cf. chapitre 2), le premier lâcher aura lieu un an plus tard que prévu, au printemps 2024.

Les experts de l'atelier ont corrigé les chiffres en raison du faible nombre prévisible d'individus disponibles : lâcher de **60 adultes sur un seul site, deux années de suite**. Le lâcher d'adultes doit être complété par le transfert d'oothèques sur les sites de lâcher.

Dans la mesure du possible, les animaux doivent provenir de l'élevage afin d'éviter toute capture supplémentaire dans les populations sauvages. Deux possibilités ont été envisagées et privilégiées :

- 60 individus issus de l'élevage ou
- 60 - n individus issus de l'élevage (complétés par des individus sauvages).

Si l'année prochaine (2024) non plus, le succès d'élevage n'est pas suffisant, des jeunes pourraient être capturés et ensuite élevés dans les volières in-situ jusqu'au stade adulte et ensuite relâchés. Un transfert direct de jeunes ou d'adultes serait également possible. Dans le cas des adultes, on peut supposer que les effets négatifs sur la population sauvage sont plus importants. Deux options ont été choisies :

- 60 individus de Calissane
- 40 individus de Calissane + 10 individus de Peau de Meau + 10 individus de BMW (pour augmenter la diversité génétique).

2. Bilan d'élevage 2015 – 2023

2.1. Période 2015 – 2022

Un bilan détaillé de l'élevage de 2015 à 2021 est disponible (Gibault 2022).

Contrairement aux attentes de la stratégie de conservation (Hochkirch et al. 2014), le cycle de développement complet n'a pas été obtenu en captivité. Mais ce cycle a pu être bouclé en combinant des phases d'élevage ex-situ et d'élevage in-situ (donc des phases de captivité et de semi-captivité) au cours d'une même année.

La partie élevage ex-situ a permis de démontrer que la captivité permet :

- d'augmenter de façon importante la longévité des criquets,
- d'obtenir un grand nombre d'oothèques à partir d'un petit nombre de criquets captifs.

Cet élevage a également fourni de nouvelles données sur la biologie et l'éthologie de l'espèce : alimentation, reproduction, etc. Il a également apporté la preuve qu'un développement est possible sur 2 ans pour certains embryons.

Sur le plan sanitaire, deux maladies mortelles pour *P. rhodanica* ont été identifiées :

- une maladie virale détectée à la fois sur les populations captives et sur les populations sauvages et pouvant donc potentiellement contribuer au déclin de l'espèce en milieu naturel,
- une maladie parasitaire directement liée au mode d'alimentation en captivité.

Mais des informations cruciales telles que les conditions de ponte des femelles et les conditions d'incubation des oothèques manquent encore pour obtenir des éclosions en captivité et pour augmenter les éclosions en semi-liberté.

Le bilan permet également de souligner une fois encore que *P. rhodanica* est adapté à un milieu très spécifique dont les caractéristiques sont difficiles à reproduire en conditions artificielles.

Le tableau ci-dessous récapitule les captures de juvéniles de 2015 à 2022.

Année	Capture individus sauvages	Capture individus volières
2015	26	
2016	22	

Année	Capture individus sauvages	Capture individus volières
2017	22	
2018	28	25
2019	37	
2020	30	
2021	0	17
2022	30	13
2023	0	(16)
Total	195	55

Tableau 1. Nombre d'individus (captures d'individus sauvages et individus issus des volières).

Au cours des trois premières années d'élevage (2015-17), le nombre d'oothèques par femelle était nettement plus élevé, car l'espérance de vie était également nettement plus longue que dans la nature. A partir de 2018, le succès de l'élevage s'est effondré, en raison d'infections par l'iridovirus et les nématodes. L'augmentation de la mortalité a entraîné une réduction de la durée de vie et de la production d'oothèques (Figure 10).

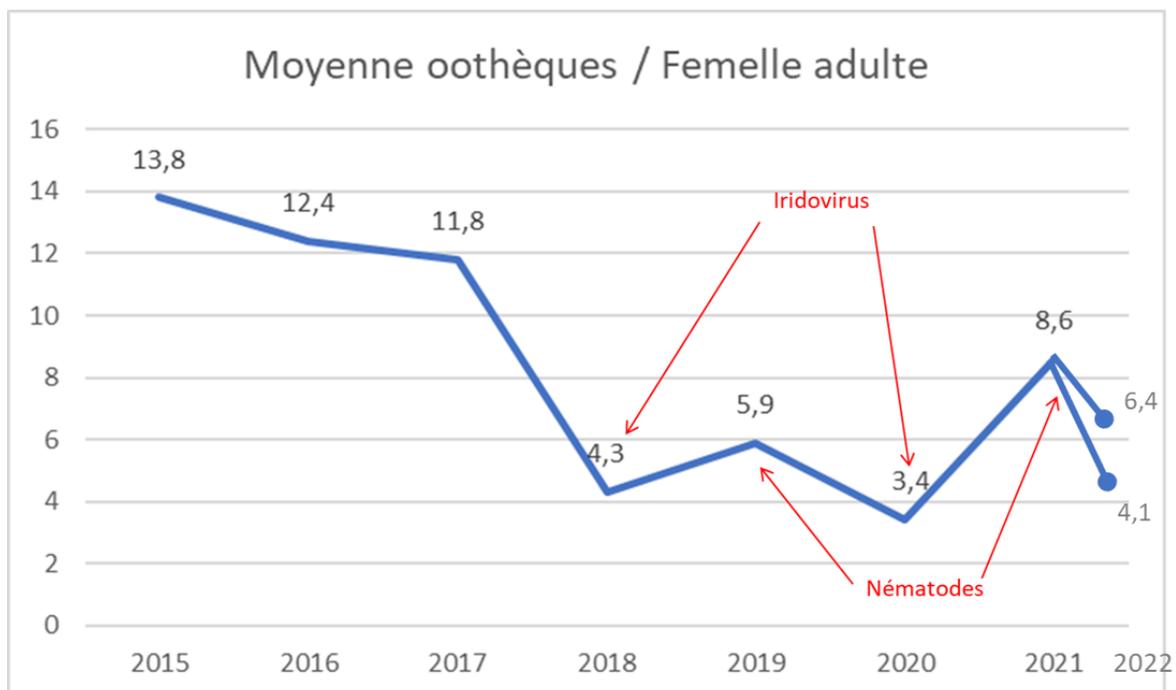


Figure 10. Nombre d'oothèques par femelle adulte et par an.

Le Tableau 2 présente un résumé du nombre d'oothèques transférées dans la Crau par an, ainsi que le nombre de jeunes disponibles pour la reproduction l'année suivante.

Cela montre que si l'on obtient le cycle complet jusqu'à l'éclosion, la perte est très importante (une oothèque peut contenir jusqu'à 18 œufs !). Les volières actuelles protègent certes de l'intrusion de grands prédateurs, mais elles ne sont pas étanches (sol et parois), de sorte que les insectes et autres invertébrés peuvent facilement entrer dans la volière. Des pertes se produisent déjà pendant l'incubation (parasitisme sur les pontes, p.ex. par des coléoptères). Mais cela devient particulièrement évident après l'éclosion des animaux, car le nombre total de nymphes observées reste faible dès le début. Les stades 1 et 2 sont observés très longtemps et de manière continue, de sorte qu'aucune évolution n'est observée et que l'on pense que des individus nouvellement éclos viennent s'ajouter sans que le nombre total n'augmente. Cela laisse supposer une pression de prédation accrue par des invertébrés (opilions, araignées, insectes ...).

C'est pourquoi l'élevage a été alimenté par des individus sauvages supplémentaires tous les ans sauf en 2021 et 2023.

A partir de 2021, les juvéniles ont été capturés 2 à 3 semaines plus tôt (au début du mois de mai) et amenés dans les stations d'élevage afin d'éviter de nouvelles pertes. L'élevage à partir du stade nymphal 2 a été réalisé sans grandes pertes (taux de survie 82-100 %).

Année	Nombre oothèques	Nombre de juvéniles (n +1) en Crau
2018	69	
2019	74	0
2020	46	20 (17/04)
2021	65	17 (03/05)
2022	90 en Crau -> 23 (29/03/23)	13 (02/05)
2023	(149)	16 (02/05)
Total	2018-22 : 277	56

Tableau 2. Nombre d'oothèques et de juvéniles dans les volières à Calissane. Le 29/03/2023 il ne restait que 23 oothèques après les pertes pendant l'hiver, la dissection des oothèques et les transferts dans les stations d'élevage.

2.2. Période 2022 - 2023

A partir d'automne 2022 différents essais ont été mis en place pour augmenter le succès d'élevage :

1. **Dissection des oothèques** pour mieux comprendre le développement des œufs et leurs diapauses (Antoine Foucart, CBGP-CIRAD, Montpellier) (Figure 11).



Figure 11. Images des dissections qui montrent le développement embryonnaire © CBGP – Continental Arthropod Collection.

2. Nouveaux essais d'incubation ex-situ

a) Incubation des œufs restants ex-situ à partir de novembre 2022

Les œufs qui restaient des oothèques après la dissection ont été incubés individuellement sur du sable dans de petites boîtes (une boîte par oothèque, Tableau 3). Le taux d'éclosion était relativement élevé, avec respectivement 48 et 57 %.

Site d'incubation	Mode incubation	Nombre œufs	Nombre œufs éclos	Pourcentage
Corrèze (14/11/22)	Crau puis boîtes + sable réfrigérateur	23	13	56,5 %
Crau (14/11/22) – Corrèze (22/03/23)	Crau puis boîtes + sable températures extérieures / pièce non chauffée	29	14	48,3 %

Tableau 3. Nombre d'œufs « en vrac » incubés en Corrèze et dans la Crau.

- b) **Incubation des oothèques ex-situ** : Corrèze (3 oothèques pondues en Corrèze), Jena (8 oothèques à partir du 25/10/2022) et Besançon (8 oothèques à partir du 25/10/2022)

En automne 2022, une nouvelle tentative d'incubation a été entreprise. 8 oothèques ont été envoyées à l'université de Jena (Allemagne) chez le Dr Günter Köhler, 8 oothèques à Besançon. Malheureusement, le succès a été très modeste. Le taux d'éclosion était très bas (0 et 12,5 %). On suppose que les oothèques ont été conservées trop longtemps au froid au frigo (Figure 12 et Tableau 4). Mais le taux d'éclosion était également très faible dans la volière en plein air de La Barben. Une grande partie des oothèques n'a pas été retrouvée au printemps, un succès d'éclosion a pu être constaté pour 2 oothèques (20%). Il s'agissait cependant des dernières oothèques de la saison, généralement plus petites et souvent moins solides. Les 3 oothèques de Corrèze, qui étaient également les dernières de la saison, n'ont pas non plus montré de succès d'éclosion (Tableau 4).



Figure 12. Incubation dans le réfrigérateur © G. Köhler, Jena

Site d'incubation et date du transfert depuis la Crau	Mode incubation	No ooth	Nombre ooth éclos	% ooth éclos
Corrèze (ponte en Corrèze)	Pièce non chauffée	3	0	0 %
Jena (25/10)	Réfrigérateur (5-7°C)	8	1	12,5 %
Besançon (21/11)	Réfrigérateur (3-8°C) dans un substrat humide	8	1	12,5 %

Site d'incubation et date du transfert depuis la Crau	Mode incubation	No ooth	Nombre ooth éclos	% ooth éclos
	et pas saturé en eau			
La Barben Volière (ponte à la Barben)	Volière à l'extérieur	10	2	20 %

Tableau 4. Incubation ex-situ 2022/23 avec nombre d'oothèques et taux d'éclosion.

3. Transfert des oothèques juste avant l'éclosion fin mars : Corrèze (12), La Barben (13 et 5)

Afin d'éviter les pertes des premiers stades dans les volières, des oothèques ont été amenées fin mars, juste avant la date d'éclosion, dans les deux stations d'élevage de Corrèze et de La Barben (Tableau 5). Le taux d'éclosion a été assez élevé (50 - 80 %, Figure 13). La dissection des oothèques montre que pour une partie d'entre elles, les œufs ont été détruits par des prédateurs ou des parasites, ou que les œufs ont séché.

A La Barben, 5 oothèques ont été transférées dans la salle d'élevage, 13 dans la volière en plein air (Figure 14).

Site d'incubation et date du transfert depuis la Crau	Mode incubation	No ooth	Nombre ooth éclos	% ooth éclos
Corrèze (27/03)	Terrarium : température ambiante, pièce non chauffée (de 15°C la nuit à 23°C en journée) et brumisée manuellement 2 fois par semaine	12	7	58,3 %
La Barben (29/03)	Salle d'élevage (temp. ambiante, pièce non chauffée)	5	4	80 %
La Barben (29/03)	Volière à l'extérieur	13	7-8	57,7 %

Tableau 5. Transfert des oothèques dans les stations d'élevage ex-situ fin mars 2023.



Figure 13. Juvéniles de *P. rhodanica*, juste après l'éclosion © Cathy Gibault, Corrèze.



Figure 14. Volière en plein air à La Barben © Lisbeth Zechner, CEN PACA.

Après un bon taux d'éclosion, nous avons malheureusement constaté une mortalité accrue des premiers stades 0 et 1 (La Barben : 78 %, Corrèze : 67 %, Tableau 6). A La Barben, cela

était assez certainement dû aux conditions artificielles de l'élevage (sans lampe chauffante pendant 11 jours). La mortalité élevée a rapidement diminué après l'installation d'une lampe chauffante.

Site d'incubation	Nombre Stade 0	Nombre Stade 1	Nombre Stade 2	Nombre Stade >2	No adultes	Nombre oothèques
Université Jena	?	7	1	0	1 F	0
Besançon	10	6	0	0	0	0
Corrèze total	92	80	37	33	Total : 33 Corrèze: 9 M, 8 F Besançon: 9 M, 7 F	Corrèze : 41 Besançon : 63
La Barben Salle	?	37	8	6 + 16 ind. transfert de Crau 02/05/23	7 F 7 M	45
La Barben Volière		28*		max 37 ind. observés* 24/04/23	Total : 24 11 F** 13 M**	?

Tableau 6. Nombre de juvéniles par stade et nombre d'adultes + oothèques. *Suivi exact pas possible dans la volière (végétation).

Comme en 2022, la longévité des adultes a été similaire à celle observée en milieu naturel (de fin mai à fin juin, médiane : 28 à 43 jours / sauvage : 36 à 45). Cette année encore, le nombre d'oothèques/de femelles est resté globalement faible (6,86) par rapport à 2021 et au début d'élevage, mais il a varié selon les stations d'élevage : 5,4 (Corrèze), 6,4 (La Barben), 9,0 (Besançon).

2.3. Bilan sanitaire 2023

Dans le cadre de l'atelier d'experts en mars 2023, une importance particulière a été accordée à la question de l'état sanitaire des populations sauvages et des individus dans les élevages.

Afin de mieux évaluer la présence de l'iridovirus et son influence sur la survie des individus, l'examen des trois populations sauvages a été jugé nécessaire (20 ind./sous-population) pour décider de l'origine des individus à relâcher.

Les examens suivants ont été effectués ou sont en cours (Laboklin Allemagne) :

a) Examens des individus morts de *P. rhodanica* dans les stations d'élevage

Corrèze :

PCR iridovirus 12 ind. (7 juv., 5 ad.), tous négatifs

Nématodes : 2 adultes (1 mâle et 1 femelle).

Besançon :

Examens d'iridovirus des individus morts en cours (Laboklin) ; nématode trouvé chez 1 adultes. Contamination possible en Corrèze ou à Besançon.

La Barben :

Examens d'iridovirus des individus morts en cours (Laboklin).

b) Individus sauvages vivants de *P. rhodanica* de 3 sous-populations en Crau, individus vivants la Barben

En coopération avec le laboratoire Laboklin, une nouvelle méthode d'examen d'iridovirus a été testée afin d'éviter la capture et la destruction d'individus vivants de l'espèce fortement menacée. Le crachat a été testé pour l'iridovirus.

Au total, 22 individus ont été testés (Tableau 7), tous les individus se sont révélés négatifs, à l'exception d'une femelle à Peau de Meau.

Cela laisse malheureusement planer le doute sur la capacité réelle de la méthode à détecter le virus (Dr Katharina Kerner, Laboklin, communication par courriel) : « *Les analyses se sont bien déroulées, nous n'avons eu aucun problème. Donc, soit le virus n'est pas présent dans les populations testées, soit les échantillons n'étaient pas les bons. Il s'agit d'une nouvelle méthode d'échantillonnage (crachats de criquets), donc nous ne savons pas encore si cela fonctionne vraiment. Étant donné que nous avons obtenu un résultat positif, je suppose que cela fonctionne, mais je n'en suis pas sûre.* »

Site	Nombre
BMW	3
Calissane	5
La Barben (3 en terrarium, 4 en volière)	7
Peau de Meau	7
Total	22

Tableau 7. Nombre de *P. rhodanica* vivants par site testés pour l'iridovirus.

c) Individus sauvages d'autres espèces d'orthoptères sur les 3 sites

La même méthode (crachats) a été testée sur d'autres espèces de criquets. Au total, 64 individus ont été testés sur les 3 sites où *P. rhodanica* est présent (Tableau 8). Tous les individus se sont révélés négatifs.

Genre	BMW	Calissane	Peau de Meau	Nombre
<i>Calliptamus</i>	11	14	19	44
<i>Euchorthippus</i>	11	2		13
<i>Oedalus</i>		4	2	6
<i>Oedipoda</i>		1		1
Total	22	21	21	64

Tableau 8. Nombre d'individus vivants par ordre et par site testés pour l'iridovirus.

Bilan :

- Toujours des cas d'infection par iridovirus (en 2022, pas en 2023 ?), malgré un protocole de capture/transport plus strict mais pas de mortalité aiguë en 2022 (mais effet sur la longévité ?)
- Nématodes : toujours quelques cas en Corrèze mais pas de mortalité aiguë (mais effet sur la longévité ?).

2.4. Modifications pour améliorer la survie de premiers stades en élevage en 2024

- Elevage dans les stations sous conditions plus naturelles : plus de lumière (soleil), températures qui correspondent aux températures dans la Crau (différence jour – nuit)
- Construction d'une volière solide à Calissane pour diminuer la prédation (même modèle qu'à la Barben, demande d'autorisation RNNCC nécessaire).

3. Construction et montage d'une volière solide

3.1. Objectifs

Suite aux expériences positives de la volière de La Barben en 2023, il est prévu de construire le même modèle à Calissane et de transférer une partie des oothèques dans la nouvelle volière avant l'éclosion. Ensuite, les nymphes seront élevées dans la volière jusqu'au stade adulte.

Cette action présente plusieurs avantages :

Ce modèle de volière est solide et étanche (cadre en béton comme fondation, profondeur 50 cm). Des plaques de plexiglas sont installées à l'intérieur et à l'extérieur, d'une part pour éviter que les criquets ne "s'échappent", d'autre part pour réduire le nombre d'invertébrés, notamment des prédateurs, provenant de l'extérieur.

Les anciennes volières de Calissane sont très perméables (pas de fondations, matériaux de moindre qualité). La vétusté et la fragilité de l'armature de la volière (réparations constantes car endommagé par le vent et le soleil) impose en l'état des rénovations.

La nouvelle volière de Cabanes Neuves, plus grande, est également de mauvaise qualité et la tentative de l'équiper de bandes de plexiglas a été abandonnée après plusieurs réparations. En raison de sa grande surface, ce modèle est facilement endommagé en cas de vent fort.

La volière de Cabanes Neuves n'est pas non plus adaptée à l'élevage de criquets, car même après une année sans pâturage dans la volière, le taux de recouvrement de la végétation est - comme dans les environs à cause du pâturage important - beaucoup trop faible.

Afin de minimiser l'impact sur le milieu naturel et RNN des Coussouls de Crau, les volières qui ont été mises en place se composent d'installations légères sans fondation. Malheureusement, ces dispositifs s'avèrent très fragiles et peu hermétiques, favorisant l'évasion de jeunes criquets et la pénétration de prédateurs. Elles ne permettent donc pas de contrôler efficacement l'élevage in situ et contribuent à fortement réduire le nombre de criquets disponibles pour la réintroduction. Afin d'optimiser la réussite de l'élevage et l'atteinte des objectifs de réintroduction fixés par le Life SOS Criquet de Crau, il semble indispensable d'installer à Calissane une volière du même type que le modèle présent à la Barben : plus solide, hermétique et dans un environnement déjà favorable (hauteur et composition de la végétation).

Cela contribuera, nous l'espérons, à augmenter le nombre d'individus disponibles pour la réintroduction l'année prochaine, afin de minimiser l'impact sur la population sauvage.

- Réduction du passage de prédateurs au niveau du sol.
- Limitation de la prédation par les fousseurs
- Ancrage pour la durabilité

3.2. Emplacement et modèle de volière

La nouvelle volière sera construite à côté des volières existantes, au bord de la piste à Calissane (commune d'Istres, numéro de parcelle cadastrale F 2068, Figure 15).

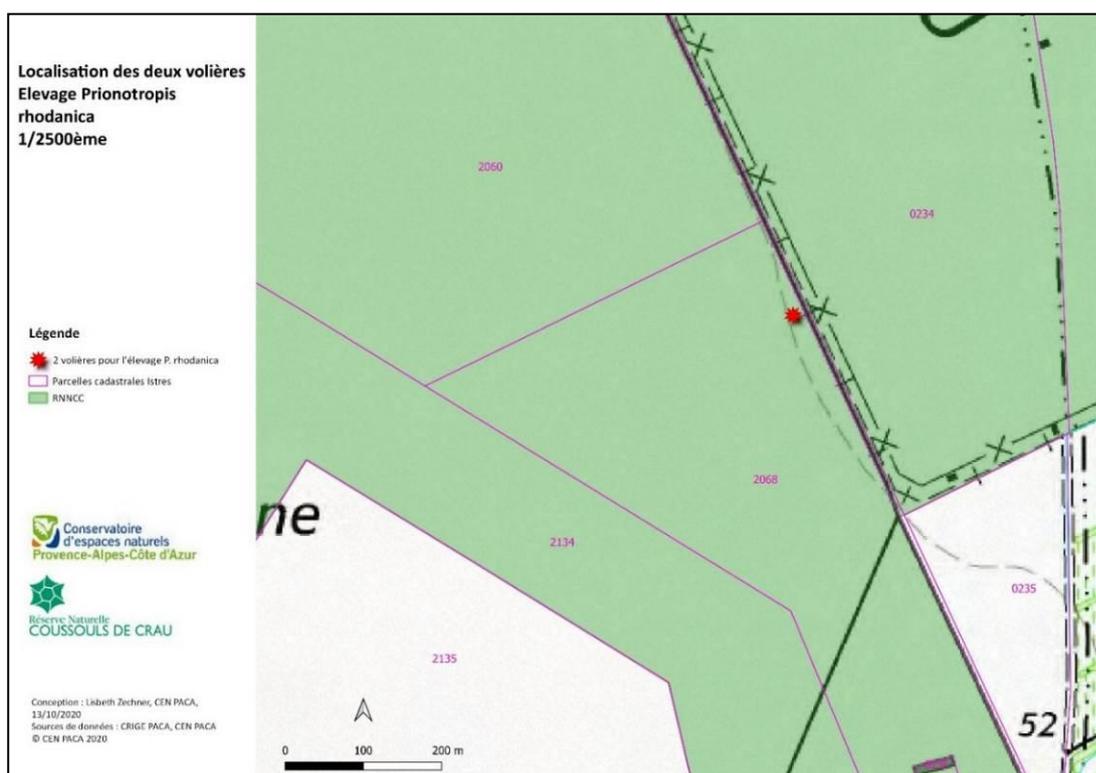
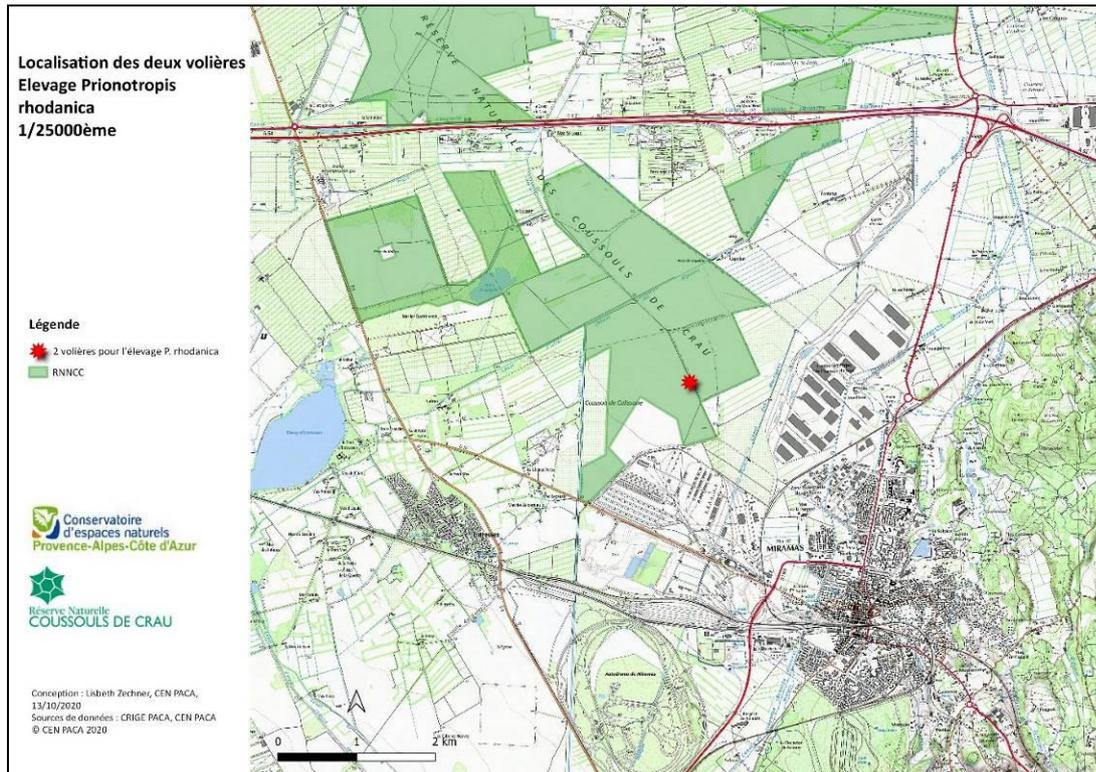


Figure 15. Localisation des deux volières existantes et de la nouvelle volière demandée sur la carte IGN.

Afin de garantir la stabilité et une plus grande imperméabilité, la nouvelle volière sera construite sur une fondation en béton (profondeur 50 cm, largeur 15 cm). Eléments techniques de la volière (Figure 16 et Figure 17) : volume béton = 18 m x 0,5 m x 0,15 m = 1,35 m³

- Dimensions 3m x 6m x 2m de hauteur
- Structure rainurée aluminium brut 32.5 x 32.5 mm
- Grillage galvanisé section 3mm avec mailles
- Carrées de 20 x 20 mm insérés dans le rainurage
- Soubassement de 60 cm en moustiquaire inoxydable
- Bandeau périphérique de 15 cm en plexiglass
- Incassable à la jointure entre la moustiquaire et le grillage intérieur et extérieur.
- Une porte de 100 cm par 140 cm environ
- Toit plat grillage
- Fixation par tirefonds, **structure totalement démontable.**



Figure 16. Volière à la Barben © Lisbeth Zechner, CEN PACA.



Figure 17. Fondation en béton. Bande en béton, largeur 15 cm, profondeur environ 50 cm.

Les travaux seront effectués en janvier ou février 2024 :

Fondation en béton : environ 2 personnes, mini-pelle pour creuser une tranchée, matériel pour bétonner la fondation (20 cm de large, 50 cm de profondeur).

Volière : 1 -2 personnes, camionnette pour transport de la volière et du matériel pour le montage de la volière.

4. Prescriptions environnementales pour l'installation du nouveau modèle de volière

Afin de minimiser l'impact lié à l'installation du nouveau modèle de volière envisagé, plusieurs prescriptions seront scrupuleusement respectées :

- Le CEN PACA s'engage à communiquer les préconisations suivantes auprès des intervenants et des prestataires en charge de la réalisation des travaux, celles-ci devront être strictement respectée par toute personne intervenant sur la réserve naturelle ;
- Sensibilisation préalable aux enjeux écologiques du site par un agent de la réserve à destination de l'ensemble du personnel impliqué dans la réalisation de ce chantier ;
- Respect du descriptif technique des travaux à effectuer, transmis par le CEN PACA ;

- Respect du plan de circulation, de stationnement et des zones de stockage dans la réserve établi lors de l'état des lieux ;
- La circulation des véhicules se limitera aux pistes ;
- Les travaux ne devront pas se dérouler les jours de pluie et les deux jours suivants ;
- Les travaux pourront être réalisés du 01 août au 14 mars, c'est-à-dire en dehors de la période sensible pour la reproduction de la faune ;
- Aucun déchet laissé sur place pendant les différentes phases de travaux ;
- Conserver autant que possible la végétation présente dans l'emprise de la volière ;
- L'emprise des fondations (béton) se limitera au strict nécessaire pour assurer la solidité et la pérennité de la volière ;
- Les déchets verts issus des travaux de débroussaillage de la zone d'emprise des fondations qui se limitera au strict nécessaire et le sol extrait pour le coffrage des fondations seront évacués de la réserve naturelle ;
- Au vu de la teneur des travaux, utiliser des engins légers pour effectuer leur mise en œuvre et privilégier les interventions manuelles ;
- Le ravitaillement en carburant des engins et véhicules (à l'exception du petit matériel du type débroussailleuse) se fera dans un lieu adapté en dehors de la réserve en respectant les précautions d'usages afin d'éviter toute contamination des sols par des hydrocarbures. Prévoir des bacs récupérateurs en cas de fuites (véhicules, bidons...) et pour le ravitaillement du petit matériel du type débroussailleuse ;
- Aucun nettoyage de véhicules ou de matériel ne sera réalisé sur site ;

Le conseil scientifique RNNCC du 19/09/2023 a surtout mis en avant les préconisations suivantes, qui seront prises en compte (cf. CR du CS RNNCC 19/09/2023, annexe 2, chapitre 10.2) :

- être attentifs à la possibilité de démontrer à terme
- conserver les 2 volières existantes.
- limiter le travail sur sol détrempé et boucher les trous rapidement
- conserver les galets de surface, géotextile (retirer galets de surface en-dessous auparavant), les replacer après travaux.
- retour vers l'extérieur en haut du plexi glace pour limiter l'entrée des prédateurs (araignées, fourmis).
- envisager d'amarrer la structure pour limiter la détérioration par le vent.

5. Suivi de la prédation dans les volières

Le conseil scientifique RNNCC du 19/09/2023 a demandé un suivi de la prédation dans la volière et de se servir de la volière pour améliorer les connaissances sur la prédation subie par l'espèce.

Ce suivi pourra se faire lors de contrôles des oothèques et après l'éclosion (contrôles au début tous les 1-3 jours). Ces contrôles pourront servir à « nettoyer » la volière de la présence de prédateurs et au suivi des prédateurs ayant réussi à entrer (cf. CR du CS RNNCC 19/09/2023, annexe 2, chapitre 10.2). D'autres méthodes de suivi sont encore à élaborer.

6. Budget

Les interventions seront financées dans le cadre du projet LIFE.

7. Echancier

Le calendrier de la réalisation de l'action se trouve dans le tableau ci-dessous :

Date	Réalisation
Juin-Septembre 2022	Demande de devis aux entreprises (volière, fondation) Préparation du dossier technique pour la demande de l'autorisation RNNCC
19/09/2023	Présentation du projet LIFE et du dossier au Conseil scientifique RNNCC
Fin 2023 / début 2024	Présentation du dossier au Comité consultatif RNNCC
Décembre 2023	Présentation du dossier au CSRPN
Janvier 2024	Présentation du dossier au CDNPS
Février – mi-Mars 2024	Montage de la volière
Mi- Fin Mars 2024	Transfert d'une partie des oothèques dans la nouvelle volière

Tableau 9. Calendrier de la mise en œuvre de l'action.

8. Bibliographie

- Bence S. (coordination), 2018. Liste Rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Version mise en ligne. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement & Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 10 p.
- Bröder, L., Tatin, L., Danielczak, A., Seibel, T. & Hochkirch A. 2019. Intensive grazing as a threat in protected areas: the need for adaptive management to protect the Critically Endangered Crau plain grasshopper *Prionotropis rhodanica*. *Oryx*, 53(2), 239–246.
- Bröder, L., Tatin, L., Hochkirch, A., Schuld A., Pabst, L. & Besnard A. 2020. Optimization of capture–recapture monitoring of elusive species illustrated with a threatened grasshopper. *Conservation Biology*, Volume 34, No. 3, 743–753.
- CEN PACA, 2020. LIFE SOS Criquet de Crau LIFE NAT/FR/000080 (2021), PART C, Detailed technical descriptions of the proposed actions, p.153-156
- Gibault, C. 2022. LIFE SOS Criquet de Crau - LIFE20 FR/NAT/000080, Action A 4 : Pré-étude du programme d'élevage de *Prionotropis rhodanica* - Sous action A4.2 : Analyse et évaluation de l'élevage ex-situ et in-situ. 80 pp.
- Hochkirch, A., Tatin L. & Stanley Price, M. 2014. Criquet de Crau, Une stratégie pour sa conservation 2015-2020. IUCN-SSC & CEN PACA, Saint-Martin-de-Crau, France. 50 pp.
- Hochkirch, A. & Tatin, L. 2016. *Prionotropis rhodanica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15038481A47713628. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T15038481A47713628.en>, Accessed on 31 August 2022.
- Hochkirch, A., Nieto, A., García Criado, M., Cálix, M., Braud, Y., Buzzetti, F.M., Chobanov, D., Odé, B., Presa Asensio, J.J., Willemse, L., Zuna-Kratky, T., Barranco Vega, P., Bushell, M., Clemente, M.E., Correas, J.R., Dusoulier, F., Ferreira, S., Fontana, P., García, M.D., Heller, K-G., Iorgu I.Ş., Ivković, S., Kati, V., Kleukers, R., Krištín, A., Lemonnier-Darcemont, M., Lemos, P., Massa, B., Monnerat, C., Papapavlou, K.P., Prunier, F., Pushkar, T., Roesti, C., Rutschmann, F., Şirin, D., Skejo, J., Szövényi, G., Tzirkalli, E., Vedenina, V., Barat Domenech, J., Barros, F., Cordero Tapia, P.J., Defaut, B., Fartmann, T., Gomboc, S., Gutiérrez-Rodríguez, J., Holuša, J., Illich, I., Karjalainen, S., Kočárek, P., Korsunovskaya, O., Liana, A., López, H., Morin, D., Olmo-Vidal, J.M., Puskás, G., Masson, S., 2014. Du paysage à la population : impacts des changements d'usages et de la restauration face à la colonisation d'une espèce envahissante (*Rubus ulmifolius Schott.*) dans un écosystème sub-steppique méditerranéen. *Sciences agricoles. Université d'Avignon*.p.158-160 et 171-173.
- Sardet E. & Defaut B. 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux orthoptériques et entomocénologiques*, 9, 2004 : 125-137.

Sardet, E., Braud, Y. & Roesti, C. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse + CD audio. Le Club Biotope, 304 pp.

Savitsky, V., Stalling, T. & Tumbrinck, J. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Tatin, L., Wolff, A., Sauguet, F. 2014. La Reserve naturelle nationale des Coussouls de Crau, Plan de gestion 2015-2024 Section B : Mise en œuvre opérationnelle. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur et Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône, Saint-Martin-de-Crau, 91 pp.

Wolff, A., Tatin, L., Sauguet, F. 2014. La Reserve naturelle nationale des Coussouls de Crau, Plan de gestion 2015-2024 Section A : Diagnostic et vision. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur et Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône, Saint-Martin-de-Crau, 212 pp. + annexes.

9. Personnes à contacter

Lisbeth ZECHNER (jusqu'au 05/01/2024)

Cheffe de projet LIFE SOS Criquet de Crau
Portable : +33 6 31 49 66 21
lisbeth.zechner@cen-paca.org

Camilla CRIFO

Cheffe de projet LIFE SOS Criquet de Crau
CEN PACA - Pôle Bouches-du Rhône
Maison de la Crau
2, place Léon Michaud
13310 Saint-Martin-de-Crau
camilla.crifo@cen-paca.org

Axel WOLFF

Responsable de programmes Pelouses sèches
Conservateur de la Réserve naturelle nationale des Coussouls de Crau
Portable : 06 80 54 92 40
axel.wolff@cen-paca.org

Jean-Christophe BARTOLUCCI

Chargé de missions "plans nationaux d'actions et pelouses sèches"
Portable : 07 64 15 54 71
jeanchristophe.bartolucci@cen-paca.org

CEN PACA – Pôle Bouches-du-Rhône

Maison de la Crau
2, Place Léon Michaud - 13310 Saint-Martin de Crau
Standard : 04 90 47 02 01
<http://www.cen-paca.org>

10. Annexes

10.1. Liste des actions du projet LIFE

A - Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans

A1 Analyse des liens entre gestion pastorale, végétation et habitat de *P. rhodanica*

- ✓ A1.1 Préciser les paramètres d'habitat favorables à *P. rhodanica* en lien avec la gestion pastorale
- ✓ A1.2 Développer un outil de suivi de la végétation par télédétection
- ✓ A1.3 Coordination des études préliminaires sur la végétation

A2 Pré-étude pour la restauration et gestion du Coussoul

A3 Etude des oiseaux insectivores

- ✓ A3.1 Corvidés et *Bubulcus ibis* liés aux troupeaux
- ✓ A3.2 Domaines vitaux de *Falco naumanni*

A4 Pré-étude du programme d'élevage de *Prionotropis rhodanica*

- ✓ A4.1 Autorisations administratives
- ✓ A4.2 Analyse et évaluation de l'élevage mené de 2015 à 2021
- ✓ A4.3 Développement des protocoles

A5 Analyse et stratégie de réintroduction de *Prionotropis rhodanica*

B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights

B1 Suspension saisonnière et locale du pâturage (exclus)

C. Conservation actions

C1 Restauration et gestion du milieu de *Prionotropis rhodanica*

- ✓ C1.1 Restauration du coussoul
- ✓ C1.2 Pâturage adapté et maintien du gardiennage

C2 Adaptation des conditions de nidification des oiseaux insectivores coloniaux

C3 Elevage et réintroduction de *Prionotropis rhodanica*

- ✓ C3.1 Elevage
- ✓ C3.2 Réintroduction

D. Monitoring of the impact of the project actions

D1 Suivi de l'impact du pâturage sur la végétation et les populations de *Prionotropis rhodanica*

- ✓ D1.1 Suivi des pratiques pastorales
- ✓ D1.2 Suivi de l'effet des mesures de gestion sur la végétation

D2 Suivi des oiseaux insectivores coloniaux

D3 Suivi du programme d'élevage de *Prionotropis rhodanica*

D4 Suivi des populations de *Prionotropis rhodanica*

D5 Evaluation de l'impact socio-économique et de la valeur économique des services écosystémiques

E. Public awareness and dissemination of results

E1 Présentation générale du projet

- ✓ E1.1 Présentation d'un plan de communication
- ✓ E1.2 Création d'une charte graphique et d'un logo LIFE
- ✓ E1.3 Création d'un site internet/réseaux sociaux avec une création d'outils de communication numériques
- ✓ E1.4 Outils de présentation générale du projet
- ✓ E1.5 Layman's report

E2 Création d'outils de sensibilisation et de valorisation

- ✓ E2.1 Création et diffusion d'objets publicitaires écologiques
- ✓ E2.2 Adaptation du film « Criquet de Crau »
- ✓ E2.3 Création de panneaux d'information
- ✓ E2.4 Création des outils pédagogiques

E3 Sensibilisation des populations locales

- ✓ E3.1 Médias
- ✓ E3.2 Animations et événements dans les lieux d'accueil du public et communication sur stands événementiels
- ✓ E3.3. Animations pédagogiques
- ✓ E3.4 Organisation d'un festival LIFE

E4 Formations, échanges et dissémination des résultats techniques

- ✓ E4.1 Cours universitaires et formation de bergers
- ✓ E4.2 Echanges techniques
- ✓ E4.3 Networking avec d'autres projets (LIFE et autres)
- ✓ E4.4 Elaboration et diffusion des guides techniques
- ✓ E4.5 Réplication des méthodes

F. Project management

F1 Modalités de gestion du projet

F2 Audit externe

F3 Plan After-LIFE

Plus d'information : www.lifecriquetdecrau.com, [LIFE 3.0 - LIFE Project Public Page \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/life30/)

10.2. Compte rendu du Conseil Scientifique de la RNNCC – Septembre 2023

Date : 19 septembre 2023

Lieu : Maison des associations de Saint-Martin-de-Crau

Participants - en présentiel : Jacques Blondel (CNRS), Pierre Defos Du Rau (OFB), Thierry Dutoit (IMBE), Antoine Foucart (CIRAD), Cynthia Gidoin (CEN PACA), Françoise Ponce (OFB), Vincent Poncet (CEN PACA), Laurent Tatin (Indépendant), Axel Wolff (CEN PACA), Lisbeth Zechner (CEN PACA); **en visioconférence :** Philippe Ponel (EPHE), Pierre Jay-Robert (Université de Montpellier III).

Ordre du jour :

- Présentation de Cynthia Gidoin, nouvelle cheffe de projet scientifique de la RNNCC.
- Présentation du projet LIFE SOS Criquet de Crau par Lisbeth Zechner.
- Présentation du projet de volière souhaité dans le cadre du Life et soumission au vote

- **Préambule :**

- Tour de table.
- Point sur le fonctionnement du conseil scientifique, et les évolutions à prévoir dans le cadre de l'extension de la réserve naturelle (nouveau décret, nouveau conseil scientifique, nouvelles attributions du conseil scientifique).

- **Présentation de Cynthia Gidoin, cheffe de projet scientifique de la RNNCC au CEN PACA.**

- **Présentation des actions du projet LIFE SOS Criquet de Crau par Lisbeth Zechner, cheffe de projet LIFE SOS Criquet de Crau.**

- **Débat :**

- **JB :** l'impact du faucon crécerellette est-il démontré ?

LZ, AW, LT : il y a des observations assez anciennes, mais la distribution actuelle du Criquet de Crau limite la pertinence des études sur ce point (absence du Criquet de Crau autour des colonies de crécerellettes). Un article de Linda Bröder montre que les plus actifs sont plutôt les oiseaux macro-insectivores synanthropiques (choucas, corneilles, corbeau freux...). **PJR :** Il faudrait voir les travaux de Jules Chiffard (OFB) pour analyses isotopes du régime alimentaire des animaux insectivores.

- Echange sur l'intérêt de l'utilisation du chien de détection pour la recherche du Criquet de Crau (adultes, larves, oothèques).

AF : pour la recherche d'oothèques, il y a toujours la 1^e mue à côté de l'oothèque, c'est peut-être ce sur quoi il faut entraîner le chien.

- Dynamique des populations : le stock d'œufs dans le sol peut-il expliquer la dynamique biannuelle ou pluriannuelle observée dans les résultats de CMR ?
- **PP** : Quid du rôle des contaminants phytosanitaires dans le déclin de l'espèce ?

LT : cette menace avait été identifiée dans le plan de conservation de 2014, mais jugée non prioritaire. **LZ** : Un contact avait été pris avec Dave Goulson (Université du Sussex, UK) qui travaille sur l'impact des pesticides sur les pollinisateurs. **PP** : Il faudrait revoir la thèse qui a été réalisée par un doctorant algérien sur l'alimentation des orthoptères. **AF** a l'ensemble de ces publications. Le Thym est un bio-accumulateur (mais probablement peu consommé). **TD** : rappel des suivis sur la pollution sur 20 ans sur le site de Cossure (ancien verger), la première chose à faire est d'identifier les matières actives ce qui n'est pas toujours évident, elles peuvent être très nombreuses et elles évoluent dans le temps en fonction des réglementations + analyses très coûteuses.

- **PDD** : Quid de l'ADN environnemental pour la détection de la présence de l'espèce ?

AW : Difficulté d'échantillonnage en milieu terrestre en comparaison des milieux aquatiques où est plus généralement utilisée la technique. A tester. **PJR** : calibrage possible grâce aux élevages et volières. Mais marqueur à identifier. L'analyse coûte environ 200 € l'échantillon avec un laboratoire vétérinaire public (Pays Basque). Echantillonnage : lavage sur végétation, prélèvements superficiels de terre ?

- **PDD** : Le travail à réaliser est un challenge formidable, mais n'existe-t-il pas encore trop d'incertitude sur l'habitat pour envisager une réintroduction (avis également de **FP**) ?

LZ : C'est exact mais du fait du statut de conservation et de l'effondrement des populations il faut agir même sans avoir la totalité des informations théoriquement nécessaires. De plus, les populations sont sur des végétations très différentes entre elles, ça n'est peut-être pas le facteur prépondérant à cette échelle. **PDD** : problème plutôt lié à la rareté, à la pseudo-réplication, il faudrait continuer à creuser cette problématique. **TD** : réintroduction du criquet dans l'ère originelle ; criquet présent dans coussoul peu pâturé, dans coussoul épierré très pâturé, dans friche post-culturale. Au sein de l'habitat coussoul, le criquet est donc dans une large variabilité de faciès. **LT** : lien démontré entre recouvrement/structure et absence du criquet. **FP** : vu toutes les inconnues qui demeurent, pourquoi ne pas plutôt diversifier les sites de réintroduction pour se donner le maximum de chances de réussite ? **LZ** : la raison est qu'il n'y a pas assez d'individus pour la réintroduction, et l'élevage ne marche pas suffisamment bien.

LT : il faut se servir de la réintroduction pour améliorer nos connaissances sur l'espèce.

- Pause

- Présentation du projet de volière étanche (3 x 6 m).

- Débat :

- Trois intérêts retenus par le CS :

- Réduction du passage de prédateurs au niveau du sol.
- Limitation de la prédation par les fousseurs
- Ancrage pour la durabilité

- Préconisations

- Il faut être attentifs à la possibilité de démontrer à terme
- Le CS préconise de conserver les 2 volières existantes.
- Limiter le travail sur sol détrempé
- Boucher le trou rapidement
- Conserver les galets de surface, géotextile (retirer galets de surface en-dessous auparavant), les replacer après travaux.
- Retour vers l'extérieur en haut du plexi glace pour limiter l'entrée des prédateurs (araignées, fourmis).
- Envisager d'amarrer la structure pour limiter la détérioration par le vent.

- Avis :

PJR : Prévoir un suivi de la prédation dedans/dehors ? Se servir de la volière pour améliorer nos connaissances sur la prédation subie par l'espèce.

LZ : Nous nous servirons de la volière pour améliorer nos connaissances sur la prédation. A partir de l'éclosion des œufs de Criquet de Crau, il y aura des visites très régulières pour observer la population. Elles pourront servir à « nettoyer » la volière de la présence de prédateurs et au suivi des prédateurs ayant réussi à entrer.

Avis favorable à l'unanimité des membres du CS présents.

- Dans les semaines à venir.

- Le président du CS, Thierry Dutoit, formule le souhait d'organiser prochainement un Conseil Scientifique sur une journée entière où la matinée sera consacrée à la présentation des études réalisées dans la réserve et l'après-midi au débat.

- L'avis du CS sera demandé par email pour 2 autres actions LIFE : la suppression d'une double piste en centre Crau et le débroussaillage de deux zones en cours de fermeture par l'apport hydrique et de limons. Fichiers à venir.
- **Clôture du Conseil Scientifique du mardi 19 septembre 2023.**



Siège du Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur

4, avenue Marcel Pagnol

Immeuble Atrium Bât B.

13 100 Aix-en-Provence

Tél : 04 42 20 03 83

Fax : 04 42 20 05 98

Email : contact@cen-paca.org

www.cen-paca.org

Pôle Bouches-du-Rhône

Maison de la Crau

2, Place Léon Michaud

13310 Saint-Martin de Crau

Tél : 04 91 21 12 12