

Appel à candidatures

Suivi des populations de *Prionotropis rhodanica*

Recherche des sous-populations inconnues avec
l'aide de chiens de détection

LIFE20 FR/NAT/000080



Cahier des charges

Saint-Martin-de-Crau

8 février 2022

Réf. Action LIFE : D.4 Suivi des populations de
Prionotropis rhodanica

Maître d'ouvrage : Conservatoire d'espaces naturels
de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Table des matières

Préambule	3
1. Contexte	4
1.1. Le Criquet de Crau, en danger critique d'extinction	4
Le projet « LIFE SOS Criquet de Crau »	5
1.2. Les porteurs de projet	5
1.2.a. Le Conservatoire d'espaces naturels	5
1.2.b. La Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône	5
1.2.c. Le Parc animalier de la Barben	6
1.2.d. Le Parc zoologique du Muséum de Besançon	6
2. Action D.4 : Suivi des populations de <i>Prionotropis rhodanica</i>	7
3. Description de la demande	8
3.1. Contenu de la demande	8
3.1.a. Entraînement du chien pour la recherche de <i>Prionotropis rhodanica</i> sur les sites sélectionnés (cf tableau ci-dessous)	8
3.1.b. Entraînement du chien et recherche de <i>Prionotropis azami</i> sur 1-2 sites sélectionnés	8
3.1.c. Prospection de grandes zones sur 3-6 sites sélectionnés	8
3.1.d. Prospection des carrés 30 x 30 m sélectionnés sur les sites de prospection	12
3.1.e. Transmission des données	12
3.1.f. Rapport	12
3.2. Mise en œuvre / délais d'exécution	12
3.3. Budget	12
4. Réponse à la consultation	13
4.1. Proposition financière et technique	13
4.2. Envoi des offres	13
4.3. Critères de sélection des propositions	13
4.4. Contact de suivi de projet	14
Annexes	15
Annexe 1 : Liste des actions et sous-actions du Life SOS Criquet de Crau	15
Annexe 2 : Premiers tests avec les chiens de détection	17
Chiens de détection 2017	17
Chiens de détection 2018	19
Chiens de détection 2019	20
Annexe 3 : Description des stades juvéniles de <i>Prionotropis rhodanica</i>	22

Photo couverture : coussouls de Crau © Yann Toutain, CEN PACA

Préambule

Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur, la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône, les Parcs animaliers de La Barben et du Muséum de Besançon ont obtenu, en août 2021, le feu vert de la Commission européenne 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, espèce endémique de la Plaine de la Crau et en danger critique d'extinction. Le Criquet de Crau est une espèce « clé », le sauvegarder, c'est sauvegarder tout un écosystème.

La connaissance de la répartition de l'espèce jusqu'en 2012 se base sur des observations aléatoires, mais donne une vision de la disparition de l'espèce sur les différents secteurs de la Crau. La cartographie de répartition de l'espèce exacte a débuté en 2012. Afin d'avoir une précision spatiale correspondant à l'effort disponible et à la réalité de terrain, une grille de 400 x 400m a été choisie comme échantillonnage systématique. Elle correspond à 1 cercle tous les 400 m (1 ha sur 16), soit 406 cercles. Au total, entre 2012 et 2016, 370 cercles ont été prospectés.

L'utilisation de chien de détection a été mise en place en 2018 et 2019, le test est prometteur.



Femelle du Criquet de Crau © Lisbeth Zechner - CEN PACA

1. Contexte

1.1. Le Criquet de Crau, en danger critique d'extinction



Criquet de Crau juvénile © Lisbeth Zechner

Parfaitement adapté à son milieu et très bien camouflé, le Criquet de Crau *Prionotropis rhodanica* est difficile à observer. Contrairement à la plupart des espèces de criquets, il ne chante presque jamais. Assez grand (le mâle mesure environ 3,5 cm, la femelle 4,5 cm), il est incapable de voler avec ses ailes courtes et se déplace peu. Ce manque de mobilité le rend encore plus vulnérable au morcellement et à la dégradation de son habitat, le « coussoul », écosystème de **pelouses sèches de la Plaine de la Crau**, près d'Arles, entre Alpilles et Méditerranée. Endémique du coussoul, le Criquet de Crau a connu un déclin spectaculaire au 20^e siècle. Aujourd'hui, il ne reste plus que trois sous-populations connues.

Le coussoul abrite une biodiversité steppique unique. Le pâturage extensif par les moutons est la clé de voûte de la gestion de cet habitat d'exception. Pour le préserver, il a été en partie classé en [Réserve naturelle nationale des coussouls de Crau](#), cogérée par deux structures complémentaires : le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur et la Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône. En outre, la Crau est également protégée par le réseau européen Natura 2000.



Les coussouls, pelouses sèches de la Plaine de la Crau © Lisbeth Zechner - CEN PACA

Le projet « LIFE SOS Criquet de Crau »

Le programme LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environnement) est l'un des principaux outils financiers de la Commission européenne pour soutenir des projets dans les domaines de l'environnement et du climat. Il s'adresse à des porteurs publics et privés et vise à promouvoir et à financer des projets innovants portant par exemple sur la conservation d'espèces et d'habitats, la protection des sols, l'amélioration de la qualité de l'air ou de l'eau, la gestion des déchets ou encore l'atténuation ou l'adaptation au changement climatique.

Les principales actions du projet LIFE « SOS Criquet de Crau »

Les actions sont groupées autour de quatre objectifs majeurs :

1. Étendre les surfaces d'habitat favorable : réouverture du coussoul et adaptation de la gestion pastorale ;
2. Réduire les menaces telles que la prédation par les oiseaux insectivores en colonie ;
3. Améliorer la reproduction en captivité et démarrer un programme de réintroduction ;
4. Communiquer, éduquer et sensibiliser les acteurs locaux, le grand public et les institutions.

1.2. Les porteurs de projet

1.2.a. Le Conservatoire d'espaces naturels

Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) est une association régionale de protection de la nature créée en 1975. Il est agréé au titre de la protection de la nature dans un cadre régional (décret n° 2011- 832 du 12 juillet 2011) et agréé par l'État et la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur au titre de l'article L414-11 du Code de l'environnement (arrêté du 6 juin 2014). Il est membre de la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels qui réunit 24 Conservatoires. Ses principales missions sont la connaissance de la biodiversité, la protection des espaces naturels et des espèces, la gestion de sites naturels, la valorisation de la nature auprès du public, ainsi que l'accompagnement des politiques publiques en faveur de la biodiversité. Il intervient dans les six départements de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur avec près de 50 salariés, appuyés par de nombreux bénévoles, et avec le soutien de plus de 600 adhérents.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur est le **coordinateur du projet LIFE SOS Criquet de Crau**. Il est chargé de la coordination technique, administrative et financière, il est responsable des actions de communication et de sensibilisation du projet. Par ailleurs, il a déjà été associé à plusieurs LIFE (Tortue d'Hermann, Vipère d'Orsini, etc.).

Plus d'infos : www.cen-paca.org

1.2.b. La Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône

La Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône est investie de quatre missions, définies dans le Code rural (art. L510-1 CRPM) :

- Contribuer à l'amélioration de la performance économique, sociale et environnementale des exploitations agricoles et de leurs filières
- Accompagner, dans les territoires, la démarche entrepreneuriale et responsable des agriculteurs ainsi que la création d'entreprise et le développement de l'emploi
- Contribuer par les services qu'elle met en place, au développement durable des territoires ruraux et des entreprises agricoles, ainsi qu'à la préservation et à la valorisation des ressources

naturelles, à la réduction de l'utilisation des produits phytos et à la lutte contre le changement climatique

- Assurer une fonction de représentation auprès des Pouvoirs publics et des collectivités territoriales.

Par ailleurs, la Chambre d'agriculture est co-gestionnaire depuis 2004 de la Réserve naturelle nationale des coussouls de Crau. La Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône est **porteur associé du projet LIFE SOS Criquet de Crau**. Elle pilotera les actions liées au pâturage et participera à la mise en œuvre d'actions de communication et de sensibilisation.

Plus d'infos : <https://paca.chambres-agriculture.fr/la-chambre-dagriculture-des-bouches-du-rhone>

1.2.c. Le Parc animalier de la Barben

Situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Zoo de La Barben a trois missions : conservation, éducation et recherche. Fort de ses 50 ans d'existence, et membre de l'EAZA (Association européenne des zoos et aquariums) depuis 1995, le Parc zoologique de La Barben présente 21 espèces en EEP (Programmes d'élevage européens). Ses équipes ont ainsi acquis de l'expertise dans l'élevage d'espèces variées et difficiles à reproduire, notamment les reptiles.

Le Parc animalier de La Barben est **porteur associé du projet LIFE SOS Criquet de Crau**. Sa proximité avec la plaine de la Crau (20 km à vol d'oiseaux) est un atout majeur dans le cadre du projet LIFE SOS Criquet de Crau : grandes similarités de climat et de biotope permettant d'envisager l'élevage en extérieur et un élevage complet ex situ, et distances de transport des criquets et oothèques réduites. Par ailleurs, le Parc de La Barben participera aux actions de communication et de sensibilisation du projet. Le service pédagogique développe depuis plus de dix ans des outils et savoir-faire permettant de transmettre efficacement les messages de sensibilisation et de conservation.

Plus d'infos : <https://www.parcanimalierlabarben.com>

1.2.d. Le Parc zoologique du Muséum de Besançon

Le Muséum de Besançon est un établissement atypique à plus d'un titre. Répondant aux grandes missions des muséums et des parcs zoologiques : la recherche, l'étude et la diffusion des connaissances, la conservation des collections, la valorisation du patrimoine scientifique et naturel. Il articule son discours autour de deux pôles complémentaires : collections d'histoire naturelle d'une part, et secteurs animaliers vivants d'autre part. Ce dernier comprend l'Aquarium (poissons d'eau douce), le Noctarium (mammifères et amphibiens nocturnes), le Jardin zoologique (mammifères et oiseaux exotiques) et l'Insectarium (arthropodes et amphibiens exotiques).

Le Parc zoologique du Muséum de Besançon est **porteur associé du projet LIFE SOS Criquet de Crau**. L'Insectarium de la Citadelle est l'un des plus complets et des plus intéressants sur le plan européen, tant pour le grand public que pour les scientifiques. Novateur dans son domaine, il est riche de la diversité des spécimens présentés dans un espace aménagé pour la pédagogie du public. Dédiée au monde fascinant des arthropodes, avec plus de 90 espèces en élevage, l'équipe animalière se forme continuellement à l'élevage d'espèces rares et menacées depuis maintenant presque 30 ans. Plusieurs espèces d'orthoptères ont été reproduites avec succès.

Plus d'infos : <https://www.citadelle.com>

2. Action D.4 : Suivi des populations de *Prionotropis rhodanica*

Pour connaître l'évolution des sous-populations et l'impact des mesures de gestion (actions B1, C1, C2) et le succès de l'action de réintroduction (action C3.2), un suivi fin est nécessaire.

Un suivi sera mis en place pour connaître l'évolution des sous-populations existantes du Criquet de Crau *Prionotropis rhodanica* (Calissane, Peau de Meau et BMW) et les 2-3 sites de réintroduction.

De plus, la recherche de l'espèce dans des secteurs mal prospectés avec un milieu favorable se poursuivra.

Différentes méthodes de suivis, testées et optimisées depuis 2016 (p.ex. Bröder *et al.* 2020), seront appliquées par le CEN PACA.

Recherche des sous-populations inconnues avec l'aide de chiens de détection :

Tout d'abord, des secteurs au centre de la Crau où l'espèce a été encore observée après 2000 seront contrôlés (Grosse du Levant, Grand Carton, Couloubri). Etant donné que la détectabilité de l'espèce est très faible et malgré l'effort de prospection très élevé depuis 2007, il reste encore plusieurs secteurs, à proximité des sites de Calissane et de BMW où la présence de petites sous-populations n'est pas complètement exclue. Ces secteurs seront contrôlés avec des chiens de détection ce qui augmentera la probabilité de détection. Les premiers tests d'utilisation de chiens pour améliorer la détection de *P. rhodanica* ont donné des résultats prometteurs (cf annexe 2). Cette méthode innovante, réalisée en partenariat avec l'Université de Washington à Seattle, Conservation Canine European Division et le Centre for Functional and Evolutionary Ecology à Montpellier, fera l'objet de tests supplémentaires sur la détection d'individus ou d'oothèques de *P. rhodanica*.

La recherche en 2022 est prévue sur 4-5 secteurs (cf tableau ci-dessous).

Résultat attendu

- une amélioration des connaissances sur l'espèce et l'éventuelle découverte d'autres sous-populations encore non répertoriées ;

3. Description de la demande

3.1. Contenu de la demande

Le prestataire sera en charge de la mise en œuvre de la recherche avec un chien de détection décrite ci-dessus. Sa mission comprend les points suivants :

3.1.a. Entraînement du chien pour la recherche de *Prionotropis rhodanica* sur les sites sélectionnés (cf tableau ci-dessous)

L'entraînement du chien à la recherche des juvéniles de *P. rhodanica* (très probablement des stades 2-5, cf annexe 3 avec la description de différents stades) à Calissane et/ou à Peau de Meau.

3.1.b. Entraînement du chien et recherche de *Prionotropis azami* sur 1-2 sites sélectionnés

Afin de mieux comprendre les capacités du chien dans la recherche de *Prionotropis* spp. un entraînement à *Prionotropis azami* (Sainte Victoire, Aix-en-Provence) sera à prendre en compte dans l'offre (environ 3 jours supplémentaires avec déplacements vers la Sainte Victoire, aller-retour de Saint Martin de Crau environ 200 km).

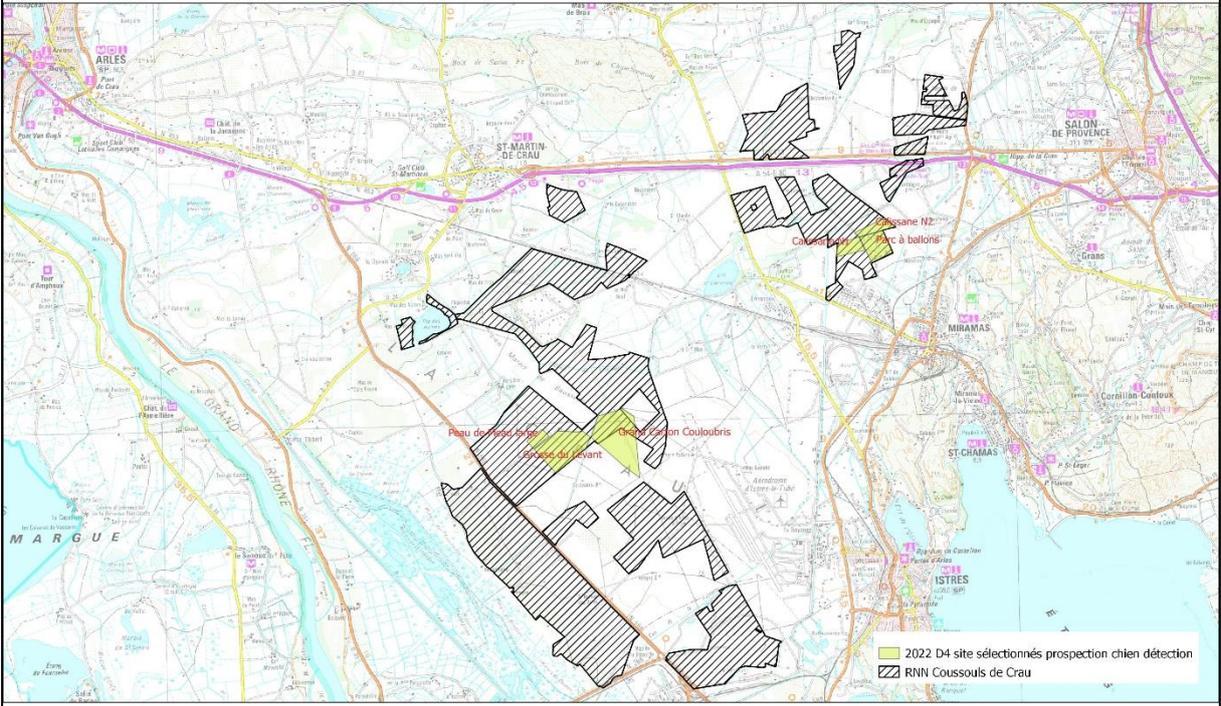
3.1.c. Prospection de grandes zones sur 3-6 sites sélectionnés

Prospection sur des transects ou dans des polygones : prospection de larges surfaces pour repérer la présence éventuelle du criquet. Les détails (p.ex. nombre des sites, longueur des transects ou surface) seront à définir avec le prestataire, en fonction de l'entraînement et des capacités du chien (cf tableau avec les sites sélectionnés et les cartes avec la localisation des sites ci-dessous).

Site	Objectif	Surface (ha)	Nombre cercles/carrés	Priorité
Parc à ballons	Préciser la limite de l'aire de présence	100	3	1
Grand Carton Couloubris	Présence actuelle à vérifier ; dernière observation en 2012	310	11	1
Grosse du Levant	Présence actuelle à vérifier ; dernières observations jusqu'à 2006	215	9	1
Peau de Meau autour exclos	Préciser la limite de l'aire de répartition	20	(1)	2
Calissane Nord 1	Préciser la limite de l'aire de répartition	55	2	2
Calissane Nord 2	Préciser la limite de l'aire de répartition	50	2	Selon résultats au Parc à Ballon et à Calissane Nord 1
Total max.		750	24	

LIFE20 NAT/FR/000080
LIFE SOS Crau Grasshopper

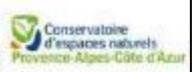
**Action D4 suivis des populations de *Prionotropis
rhodanica* 2022**
Chien de détection : sites sélectionnés



Conception : Lisbeth Zechner, CEN PACA, 07/02/2022 - Sources de données : CRIGE PACA, CEN PACA - © CEN PACA 2022

LIFE20 NAT/FR/000080
LIFE SOS Crau Grasshopper

Action D4 suivis des populations de *P. rhodanica* 2022
Observations historiques avec l'année
Secteurs à prospecter avec chien de détection (carrés)



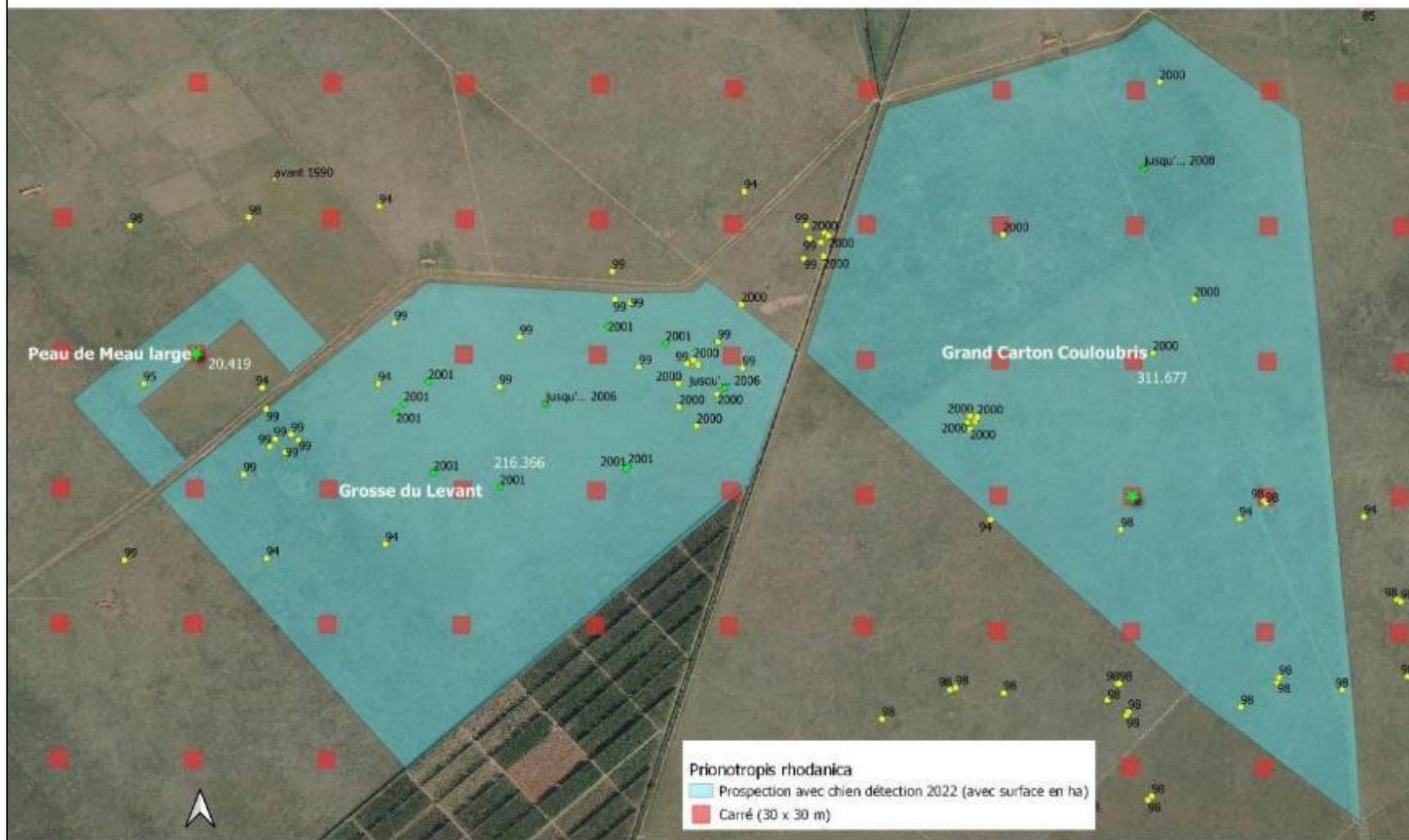
Conception : Lisbeth Zechner, CEN PACA, 05/02/2022 - Sources de données : CRIGE PACA, CEN PACA - © CEN PACA 2022

LIFE20 NAT/FR/000080
LIFE SOS Crau Grasshopper

Action D4 suivis des populations de *P. rhodanica* 2022
Observations historiques avec l'année
Secteurs à prospecter avec chien de détection (carrés)



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



Prionotropis rhodanica
■ Prospection avec chien de détection 2022 (avec surface en ha)
■ Carré (30 x 30 m)

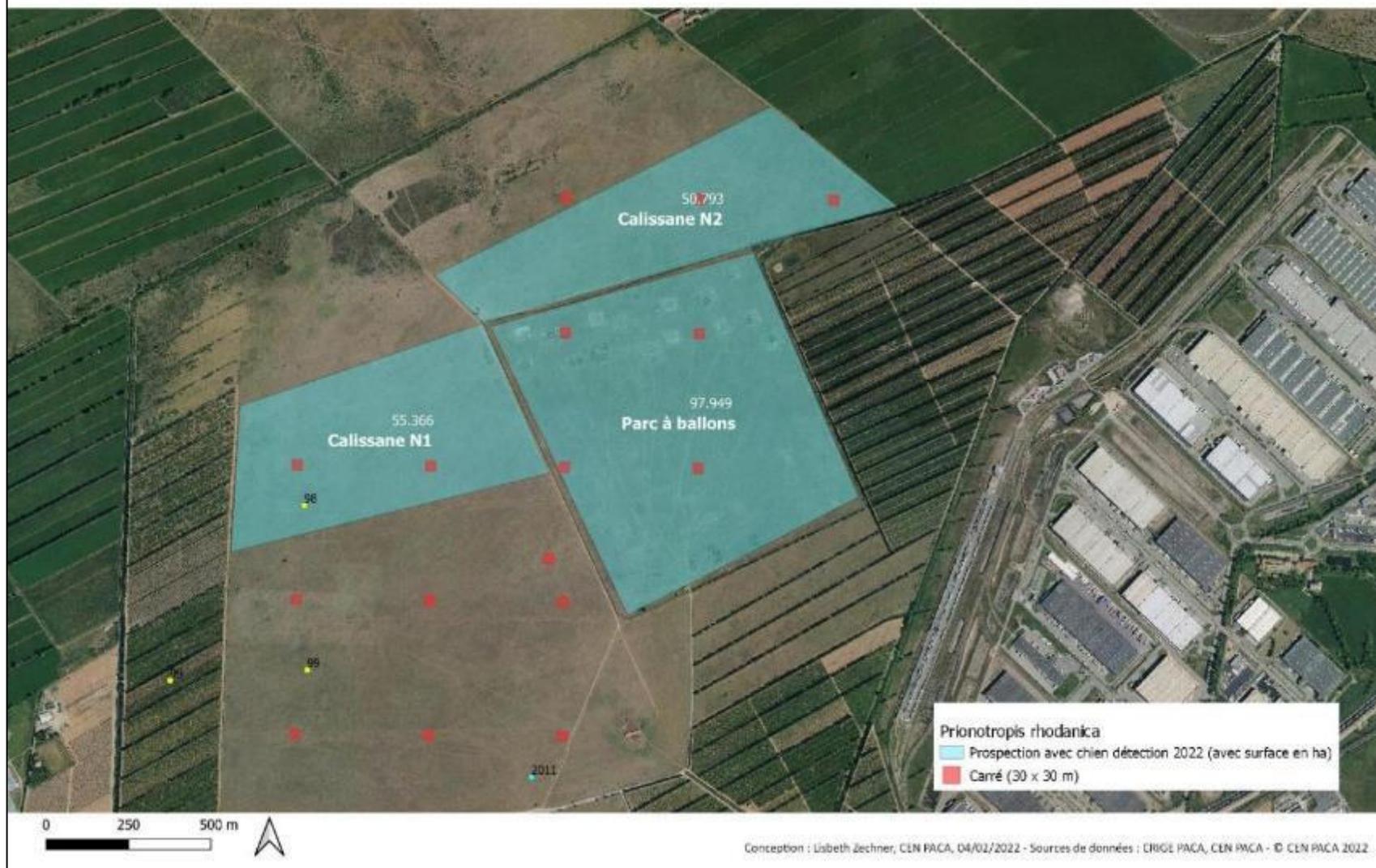
0 500 1 000 m

LIFE20 NAT/FR/000080
LIFE SOS Crau Grasshopper

Action D4 suivis des populations de *P. rhodanica* 2022
Observations historiques avec l'année
Secteurs à prospecter avec chien de détection (carrés)




**Conservatoire
d'espaces naturels
Provence-Alpes-Côte d'Azur**



3.1.d. Prospection des carrés 30 x 30 m sélectionnés sur les sites de prospection

La sélection sera affinée en fonction des observations historiques (cf cartes ci-dessus) et des résultats des recherches sur de grandes zones avec le chien. Durée de la prospection p.ex. 15 min par carré, deux passages (cf annexe 2, protocole 2018).

3.1.e. Transmission des données

Transmission des données brutes au CEN PACA pour cartographie et des analyses ultérieures.

3.1.f. Rapport

Elaboration d'un rapport succinct sur le déroulement des recherches avec description des différentes phases d'entraînement, recherche dans les grandes zones et recherche sur les carrés 30x30 m.

3.2. Mise en œuvre / délais d'exécution

La recherche des juvéniles devra se faire à partir de fin avril jusqu'à mi/fin mai, c'est-à-dire la **période de prospection au chien s'étend approximativement du 25 avril au 20-25 mai 2022** et sera notamment à adapter aux conditions météorologiques. Les périodes très ventées et/ou très chaudes seront à éviter.

3.3. Budget

Le budget maximum pour cette prestation est de 8 000 euros TTC comprenant le temps de travail sur le terrain (chien et homme), les déplacements et le logement.

Un acompte de 30 % sera versé à la signature du contrat d'engagement, et le solde sera versé après la transmission des données et du rapport.

4. Réponse à la consultation

4.1. Proposition financière et technique

La proposition financière et technique devra être présentée de façon lisible, explicite et détaillée en respectant les différentes étapes et missions décrites dans les chapitres 3.1.a-f.

Si le candidat répondant à la présente consultation n'est pas assujéti à la taxe sur la valeur ajoutée, il fournira une attestation rédigée par les services fiscaux compétents, mentionnant l'article du code général des impôts justifiant de l'exemption. Cette attestation sera jointe à la réponse à la présente consultation.

4.2. Envoi des offres

Les propositions rédigées en français ou en anglais sont à adresser par e-mail ayant pour objet « Candidature – Suivi des populations de *Prionotropis rhodanica* LIFE SOS Criquet de Crau » à Lisbeth Zechner : lisbeth.zechner@cen-paca.org au plus tard le 28 février 2022 à 12 h.

Les propositions doivent comporter :

- 1/ un devis rédigé permettant d'identifier le prix hors taxes et toutes taxes comprises ainsi que la présentation des intervenants à chaque mission 3.1.a-f ; **la mention « LIFE SOS Criquet de Crau - LIFE20 NAT/FR/00080 – action D.4 Suivi des populations de *Prionotropis rhodanica* – chiens de détection » doit apparaître sur le devis.**
- 2/ une description des prestations fournies en réponse au présent cahier des charges
- 3/ une copie du présent cahier des charges approuvée et paraphée par le prestataire
- 4/ une description des compétences, capacités et expériences du prestataire avec justificatifs
- 5/ une attestation, signée par les services fiscaux, de non assujettissement à la taxe sur la valeur ajoutée si l'organisme ne facture pas de taxe sur la valeur ajoutée
- 6/ un document faisant apparaître le numéro SIRET ou SIREN
- 7/ les statuts ou la raison juridique du prestataire candidat

4.3. Critères de sélection des propositions

Toute proposition complète, reçue dans les délais, sera examinée et fera l'objet d'une réponse positive ou négative. Les propositions incomplètes seront exclues de la consultation.

Les propositions seront examinées et classées en fonction des critères suivants :

- Critères techniques (70 %) : conformité de l'offre aux dispositions du présent cahier des charges avec la description technique de différentes étapes et missions ; compétences, capacités et expérience ;
- Prix hors taxes et toutes taxes comprises de chacun des postes et de l'ensemble (30 %)

Le prestataire retenu sera informé le 3 mars 2022.

4.4. Contact de suivi de projet

Des informations techniques complémentaires peuvent être obtenues auprès de :

Lisbeth Zechner, Cheffe de projet « LIFE SOS Criquet de Crau » au Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur :

Tél. portable : +33 6 31 49 66 21

lisbeth.zechner@cen-paca.org

Annexes

Annexe 1 : Liste des actions et sous-actions du Life SOS Criquet de Crau

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 Réinstructon

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

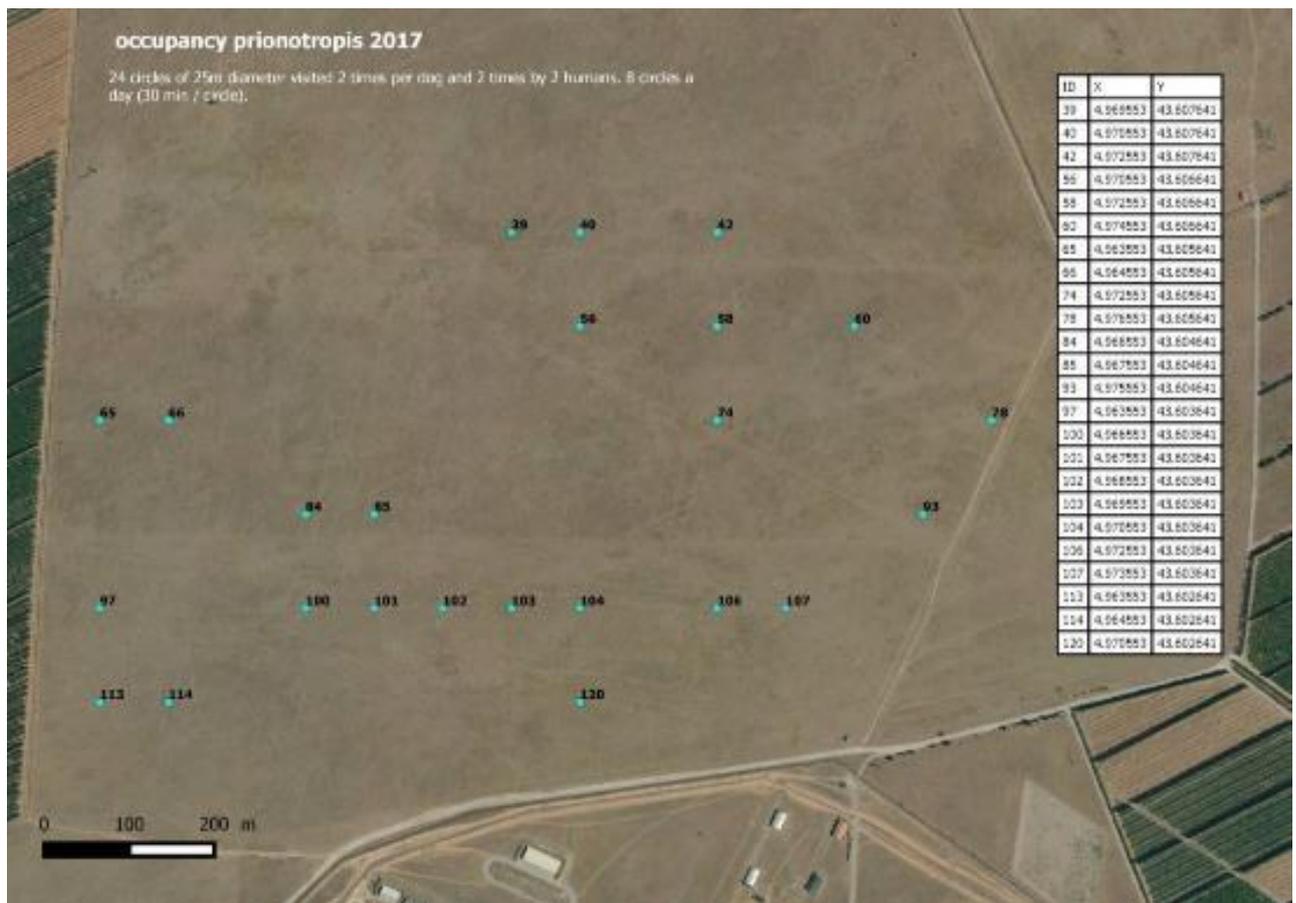
F2 Audit externe

F3 Plan After-LIFE

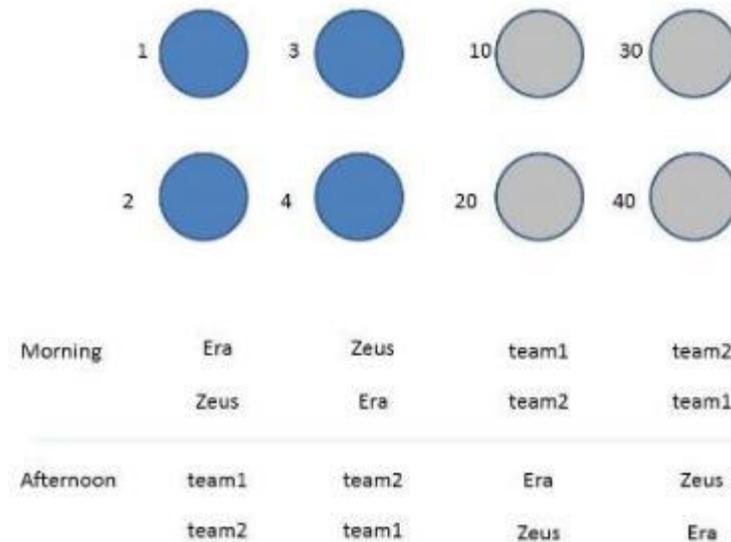
Annexe 2 : Premiers tests avec les chiens de détection

Chiens de détection 2017

Afin de comparer les capacités des chiens et celle de l'homme à détecter des criquets de Crau adultes, un protocole de *site occupancy* est mis en place sur le site de Calissane. Il consiste à visiter à deux reprises **24 cercles de 25 m de diamètre** alternativement par les chiens et par une équipe de deux observateurs. Chaque visite dure **30 minutes**. Huit cercles peuvent être visités chaque jour.



PROTOCOLE SITE OCCUPANCY POUR COMPARER LES CAPACITES DES CHIENS A CELLE DE L'HOMME DANS LA DETECTION DES CRIQUETS DE CRAU. 24 CERCLES DE 25 M DE DIAMETRE TIRES AU HASARD DANS L'AIRE OCCUPEE PAR LA POPULATION SUR CALISSANE.



ROTATION DES VISITES ENTRE EQUIPE CHIEN/MAITRE-CHIEN ET HOMME.

Le test a été écourté en raison d'une urgence obligeant l'équipe de Washington à retourner aux USA. Le protocole site occupancy n'a pas pu être réalisé. Ainsi, afin de palier à cela, nous avons testé la détection sur les juvéniles et non sur les adultes.

Le bilan est le suivant :

1. Les chiens ont vite appris à reconnaître l'odeur du criquet juvénile lors de la phase d'apprentissage.
2. La recherche d'individus disposés sur le terrain a été plus laborieuse (maintenus en captivité après les captures des juvéniles pour l'élevage à Thoiry). Les chiens semblaient détecter l'odeur du criquet aux alentours mais pas directement l'individu lui-même, en tous les cas pas systématiquement.
3. La recherche des individus juvéniles sauvages a été encore plus difficile. La détection semble avoir été aléatoire.



APPRENTISSAGE DES CHIENS A LA RECONNAISSANCE DE L'ODEUR DES JUVENILES DE CRIQUET DE CRAU.

Chiens de détection 2018

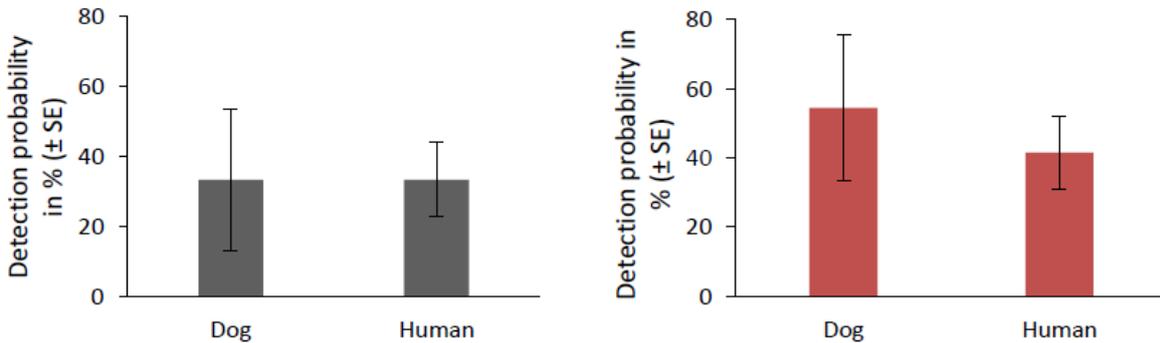
Afin de comparer les capacités des chiens et de l'homme à détecter des criquets de Crau adultes, un protocole de site occupancy est mis en place sur le site de Calissane en 2018. Il consiste à visiter à deux reprises 24 quadrats de 900 m² alternativement par les chiens et par un observateur. Chaque visite dure 15 minutes.

En 2018, un protocole expérimental dans une cage de 25 m² a été mené afin de comparer la détection par les chiens et par l'homme. Une série de 16 relâchers aléatoires de criquets suivis d'une recherche pendant 10 min par le couple chien-maitre et par un observateur a permis de voir que le couple maitre-chien dépasse l'homme : 87% contre 58 % de réussite.

Une étude en présence-absence sur 21 quadrats a été menée afin de poursuivre cette comparaison en conditions réelles. Chaque quadrat faisait 900 m² et a été visité à 2 reprises par chaque équipe. La différence entre les deux équipes s'estompe si on prend en compte uniquement les criquets que le maitre-chien a pu observer. Lorsqu'on prend en compte aussi les signaux du chien indiquant la présence d'un criquet sans que le maitre-chien n'ait pu détecter alors la différence s'accroît (cf figures ci-dessous).



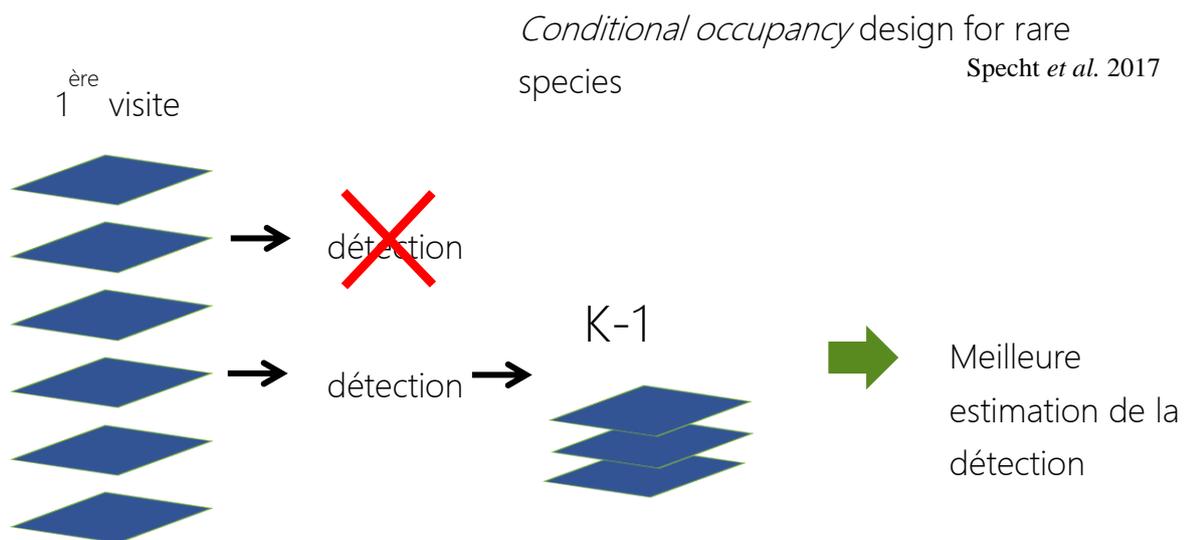
LOCALISATION DES 21 QUADRATS REALISES EN OCCUPANCY DU 13 AU 22 JUIN 2018.



A GAUCHE, DETECTIONS A LA FOIS PAR LE CHIEN ET LE MAITRE-CHIEN ; A DROITE, DETECTIONS PAR LE COUPLE ET UNIQUEMENT PAR LE CHIEN EN 2018.

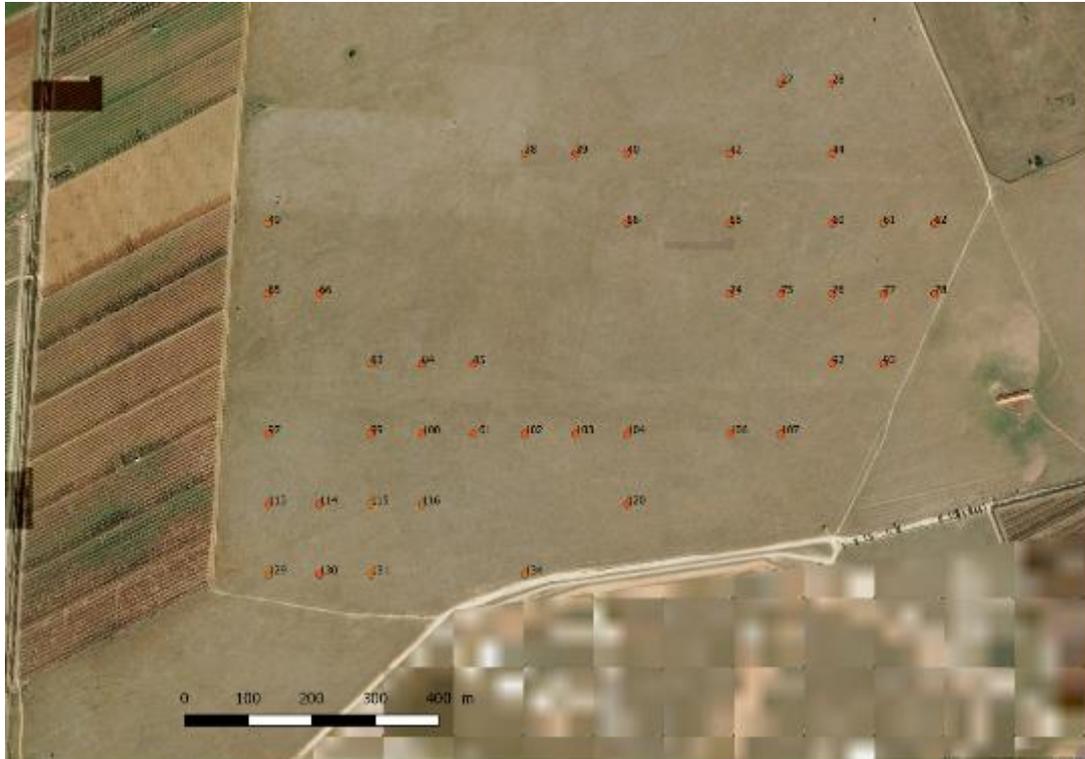
Chiens de détection 2019

En 2019, une nouvelle campagne est mise en place sur la base des résultats de 2018 afin d'améliorer le protocole et la précision des résultats. Les analyses des données de 2018 ont permis d'estimer que la détection est de $p=0,3$ et l'occurrence $\Psi = 0,7$. Ainsi selon Specht *et al.* (2017) qui proposent un *conditional occupancy* pour les espèces cryptiques, le nombre de visites par quadrat est estimé à $k=5$ [3-9] en 2019. Le temps de détection moyen est de 7 minutes avec une seule détection au-delà de 10 minutes. L'effort disponible en 2019 est de 12 jours soit 84 heures/équipe. Une matrice de simulations simples avec ces trois paramètres a permis de calibrer l'effort à 40 quadrats visités 1 à 5 fois selon le résultat de la première visite, et une durée de visite de 10 minutes.



PROTOCOLE *CONDITIONAL OCCUPANCY* (SPECHT ET AL. 2017) UTILISE EN 2019 POUR COMPARER LES CAPACITES DES CHIENS A CELLE DE L'HOMME DANS LA DETECTION DES CRIQUETS DE CRAU. 40 QUADRATS DE 900M² TIRES AU HASARD DANS L'AIRE

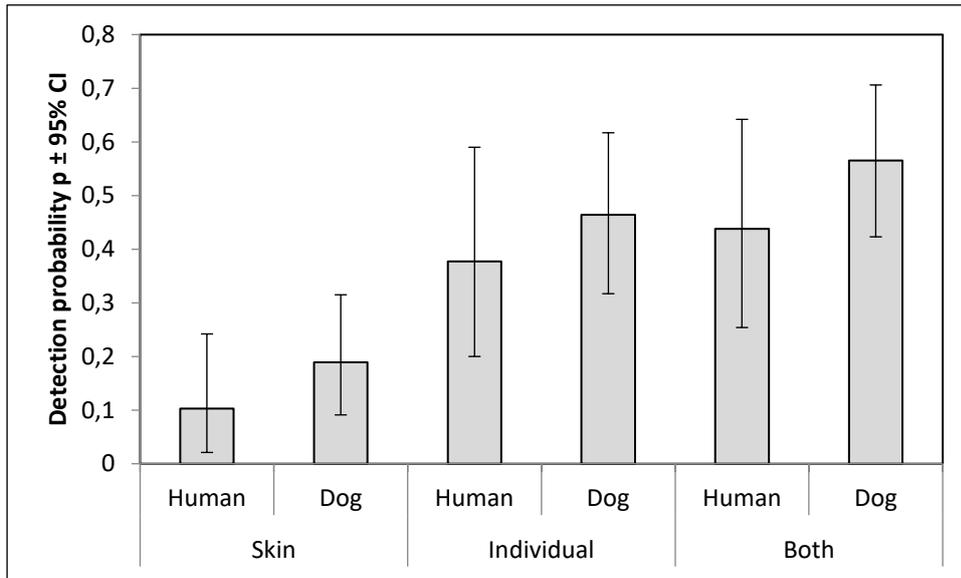
OCCUPEE PAR LA POPULATION SUR CALISSANE. L'EFFORT A ETE ESTIME A PARTIR DES RESULTATS DE 2018 : 5 VISITES SUCCESSIVES SI LA PRESENCE DE L'ESPECE EST DETECTEE LORS DE LA PREMIERE VISITE ; **CHAQUE VISITE DURE 10 MINUTES.**



LOCALISATION DES 40 QUADRATS REALISES EN *CONDITIONAL OCCUPANCY* DU 01 AU 19 JUIN 2019.

Résultat de la comparaison chien-homme avec les intervalles de confiance :

- $\text{psi.cond Calissane 2019 Homme Mue} = 0.103 \Rightarrow 10\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour l'Homme
- $\text{psi.cond Calissane 2018-19 Chien Mue} = 0.189 \Rightarrow 19\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour le Chien
- $\text{psi.cond Calissane 2018-19 Homme Individu} = 0.377 \Rightarrow 38\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour l'Homme
- $\text{psi.cond Calissane 2018-19 Chien Individu} = 0.464 \Rightarrow 46\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour le Chien
- $\text{psi.cond Calissane 2018-19 Homme Mue\&Individu} = 0.438 \Rightarrow 44\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour l'Homme
- $\text{psi.cond Calissane 2018-19 Chien Mue\&Individu} = 0.565 \Rightarrow 57\%$ de probabilité de présence d'occurrence pour le Chien



Annexe 3 : Description des stades juvéniles de *Prionotropis rhodanica*

STADE 1

(Données biométriques selon A. Fourcart, 1995; n=9, 11 et 14)

Caractéristiques du 1^{er} stade larvaire chez le Criquet de Crau :

A ce stade les différences entre mâles et femelles restent encore minimes. Les ébauches alaires lobiformes sont nettement discernables.



Taille pronotum

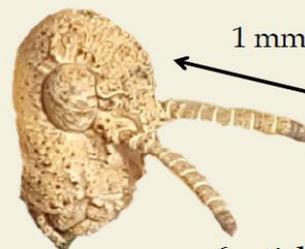
♂ 2,43 mm

♀ 2,53 mm

Fémur postérieur

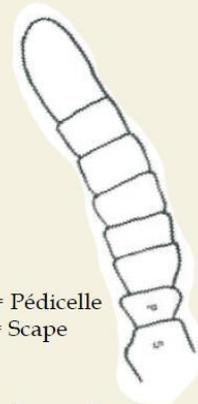
♂ 4,35 mm

♀ 4,36 mm



P = Pédicelle
S = Scape

6 articles antennaires

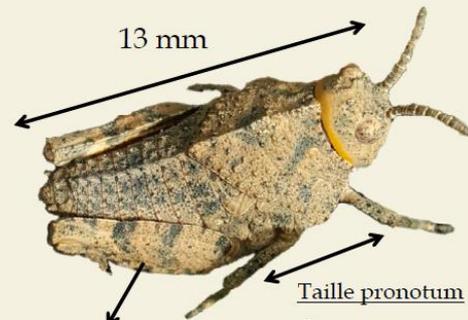


STADE 2

(Données biométriques selon A.Fourcart, 1995; n=8, 9 et 12)

Caractéristiques du 2nd stade larvaire chez le Criquet de Crau :

Les écarts de mensurations entre mâle et femelle restent minimes. Les **ébauches alaires** sont **présentes** et les **élytres** sont **partiellement masquées par le pronotum**. L'**organe de krauss** se différencie (permet la stridulation chez le mâle, bien quelle soit rare pour cette espèce).



Fémur postérieur

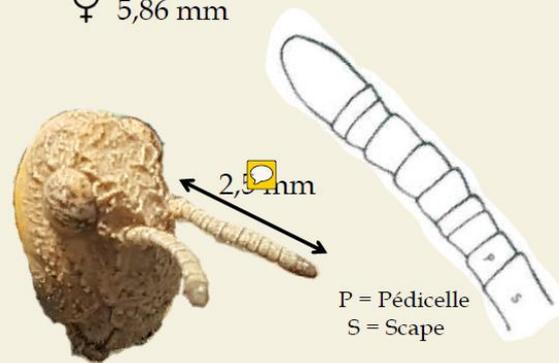
♂ 5,79 mm

♀ 5,86 mm

Taille pronotum

♂ 3,75 mm

♀ 3,76 mm



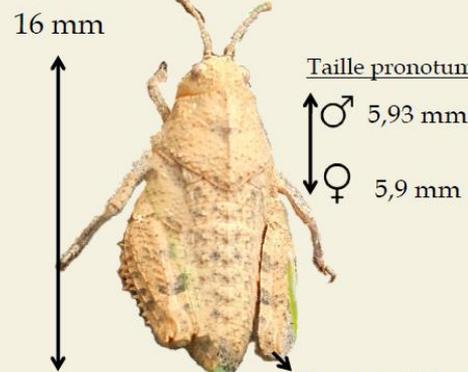
8 articles antennaires

STADE 3

(Données biométriques selon A.Fourcart, 1995; n=8 et 14)

Caractéristiques du 3^e stade larvaire chez le Criquet de Crau :

Les écarts de mensurations restent encore minimes. Les **extrémités inférieures** des **ébauches alaires** s'évasent et l'**organe de krauss** est nettement **discernable**. La **pigmentation** du stade imago **commence à ce fixer** et devient plus homochrome avec son environnement. Le **collier occipital** ainsi que la face interne des fémurs postérieur se teinte d'orange.



Taille pronotum

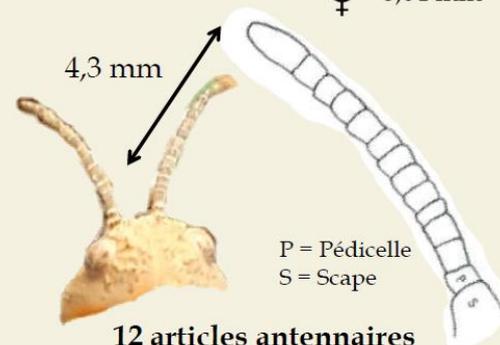
♂ 5,93 mm

♀ 5,9 mm

Fémur postérieur

♂ 7,88 mm

♀ 8,04 mm



12 articles antennaires

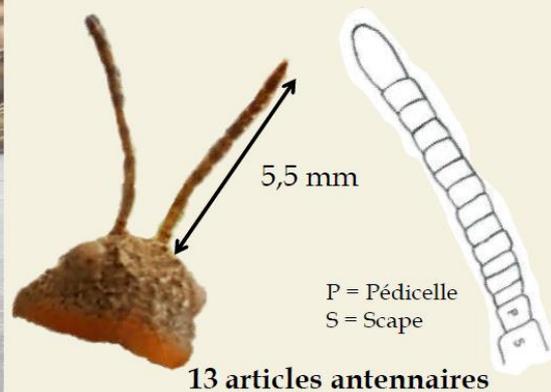
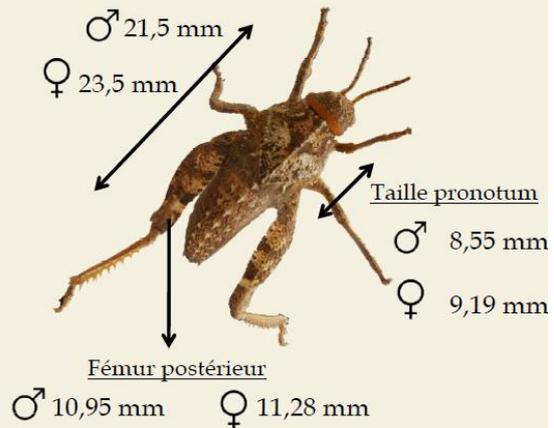
STADE 4

(Données biométriques selon A.Fourcart, 1995; n=7 et 12)

Caractéristiques du 4^e stade larvaire chez le Criquet de Crau :

Les **mensurations mâle/femelle se différencient plus nettement.**

Retournement des ébauches alaires vers le haut et leur extrémité atteignent le 2^e segment abdominal. Les élytres chevauchent les ailes.

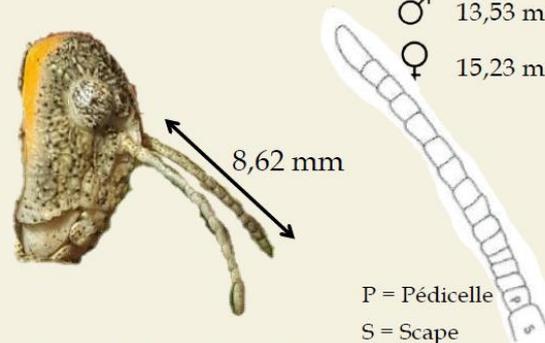
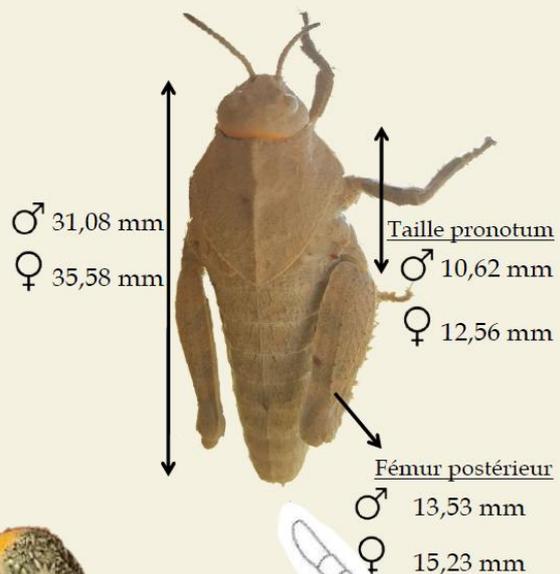


STADE 5

(Données biométriques selon études 2018; n=4 et 5)

Caractéristiques du 5^e stade larvaire chez le Criquet de Crau :

Dernier stade avant mue imaginale. **Teinte orangée du collier occipital** ainsi que la **face interne des fémurs postérieurs bien marquée.** L'**extrémité des ébauche alaires** atteignent la moitié du 3^e segment abdominal. A noté : développement plus long chez la femelle.





Plaine de la Crau © Lisbeth Zechner - CEN PACA

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 92 34 40 10