SOCOTRA, le paradis des vautours percnoptères

PORTRAIT D'UN MUTUALISME MILLÉNAIRE ENTRE HUMAINS ET FAUNE SAUVAGE

Les vautours percnoptères DE L'ÎLE DE SOCOTRA



La relation mutualiste millénaire entre humains et vautours a disparu de la presque totalité de la planète, en parallèle aux drastiques changements économiques et sociaux surgis dans les sociétés modernes. Et évidemment par aussi le déclin précipité des populations des oiseaux charognards – recycleurs. Par chance il reste quelques refuges où perdure toujours cette cohabitation fructueuse comme sur l'île yéménite de Socotra, où les nombreux percnoptères se chargent de nettoyer les restes organiques que produit la population humaine. Mais le développement a commencé de changer ce paradis isolé et un important conflit entre modernisation et conservation de la biodiversité plane sur le futur de l'île et de ses habitants.

Paru in Quercus n°326 – avril 2013 - www.quercus.es

Texte : Laura Gangoso, Rosa Agudo, José Daniel Anadon, Manuel de la Riva et José Antonio Do nazar. Photos : Manuel de la Riva.

Traduction de l'espagnol de Marie-Pierre Puech (avec l'autorisation des auteurs)

Au dessus de ces lignes, vol d'un percnoptère adulte sur l'île de Socotra. À gauche, groupe de percnoptères autour d'un bidon utilisé comme container à ordures des restaurants d'Hadiboh, la capitale de l'île.

La démarche d'identifier et quantifier les services écosystémiques, définis comme des processus naturels bénéficiant à l'homme (1), est en train de prendre une importance croissante dans les stratégies actuelles de conservation de la biodiversité. Et cela sert aussi à acquérir la conscience des effets que nos activités peuvent avoir sur le milieu environnant. Un des services qui a suscité le plus d'attention est la régulation ou bien qui pourrait l'être est la capacité des oiseaux nécrophages d'éliminer les charognes et les ordures, marqué par le rapide déclin de ses protagonistes et la claire utilité qu'ils sont pour l'espèce humaine. De fait, ces services sont Le soir, des connus depuis l'antiquité, incluant et transcendant l'ascentaines de pect religieux et supraterrestre, surnaturel. (Encadré 1)

vautours s'envolent d'Hadiboh dans les proches de la capitale.

Les vautours ont vécu depuis un passé très lointain en percnoptères étroite relation avec les humains, qui les vénéraient et priaient de la même façon ces fabuleux oiseaux pour leur habitude de consommer les cadavres. Charles Darwin luipour rejoin- même définit ces créatures comme « des oiseaux répudre leur dor- gnants qui se rachètent dans la pourriture » Mais, plus toirs situés que des questions esthétiques, aucun doute sur l'importance de leur rôle qui consiste à « enlever avec leurs becs montagnes tout ce qui pourrait contaminer la terre » et « nettoyer le monde de la puanteur et de la putréfaction » (2). Cette idée s'étend à la civilisation égyptienne, où les vautours sont considérés comme des oiseaux sacrés, mais aussi dans les cultures grecque et chrétienne. Toutes partagent la certitude que ce sont des être spéciaux, dépositaires de la tâche de médiateur entre le monde des vivants et des morts (3). Les vautours unissent ainsi les deux principaux évènements de notre existence et promettent un nouveau commencement. En effet, après leur festin, les vautours élèvent les âmes des défunts vers le monde des dieux pour qu'ils puissent recommencer une nouvelle vie. À des époques plus récentes, la relation mutualiste entre humains et vautours fut manifeste dans de nombreuses régions du Vieux Monde.



En Europe elle s'est maintenue jusqu'au 19ème siècle et en Asie est encore aujourd'hui présente et en vigueur. Au Tibet par exemple, où les rigueurs du climat et le manque de bois empêchent que les corps puissent être enterrés ou incinérés, les bouddhistes réalisent communément une pratique funéraire dénommée *jhator* qui consiste à offrir les corps sectionnés de ses défunts aux vautours jusqu'à leur totale disparition.

Cependant le développement des sociétés modernes amène d'importants changements économiques et sociaux, qui peu à peu ouvrent la brèche qui nous sépare chaque fois plus de la nature.

La transformation des systèmes agro-pastoraux et sanitaires, lié au déclin généralisé des populations des oiseaux nécrophages et des cadavres sauvages disponibles, a précipité la disparition de cette relation mutualiste sur la pratique totalité de la planète.

Vautours percnoptères insulaires

L'archipel de Socotra appartient à la République du Yémen. Il est formé de quatre îles principales, en plus d'une série de petits îlots inhabités, et se trouvé en mer d'Arabie, à une centaine de kilomètres à l'est de la Corne de l'Afrique. La plus grande de ces îles est connue comme Socotra. En plus de son histoire, l'archipel est resté virtuellement isolé, autant à cause de sa localisation éloignée que du fouet implacable des vents de la mousson qui empêche pratiquement le départ et l'arrivée d'aucun bateau ou avion durant quatre mois de l'année.

Un tel isolement a permis que se maintiennent jusqu'à aujourd'hui les formes traditionnelles d'élevage et de pêche.

L'archipel n'héberge pas de mammifères natifs





de moyenne ou de grande taille, mais un grand nombre de têtes de bétail, principalement des chèvres, brebis et vaches naines qui y furent introduites il y a 11 000 ans.

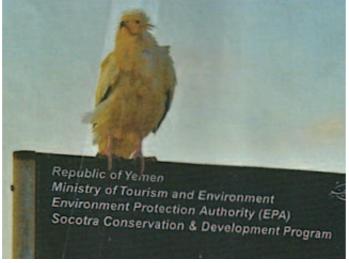
Aujourd'hui, l'île de Socotra, avec une superficie de 3625 Km2, est habitée par 50 000 personnes, principalement concentrées dans les villes de Qalansiyah et Hadiboh. La majorité des villages manquent d'électricité et d'eau courante, ainsi que de systèmes d'épuration, d'égouts et de traitement des poubelles. Les gens ont ainsi l'habitude de jeter tous types de déchets, ainsi que de déféquer directement dans la rue et dans les berges des wadis (fossés ou rivières sèches) où les gens, les chèvres et les percnoptères cheminent avec insouciance sans s'inquiéter au milieu des déchets. (Encadré 2)

un percnoptère juvénile posé à côté d'une route; à Socotra, les accidents de la route sont la principale cause de mortalité non naturelle de cette espèce. En dessous, trois percnoptères adultes attendant les restes d'un déjeuner sur la plage de Dihamri.

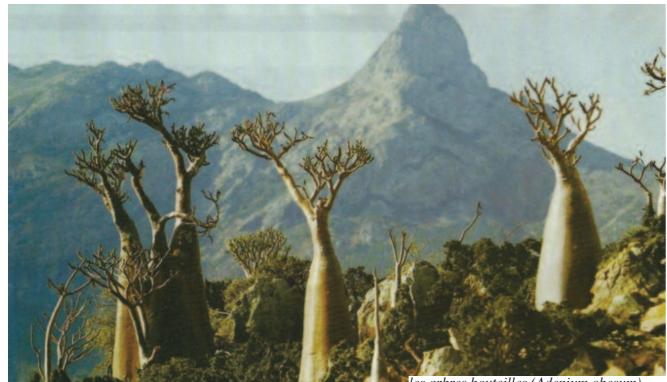
Encadré 1 Services éco-systémiques réalisés par les oiseaux

Les oiseaux rendent de nombreux services éco-systémiques à l'être humain, qui peuvent être de différents ordres :

- Approvisionnement : ils génèrent des produits pour la consommation, directe ou indirecte, comme la viande, le guano, les plumes d'usage textile.
- **Régulation**: ils éliminent les ordures et déchets, les charognes, contrôlent les espèces qui causent des préjudices économiques, pollinisent et contribuent à la dispersion des graines.
- **Support**: Participent au recyclage des composants nutritifs et contribuent à la formation du sol.
- Culture : Ils jouent rôle particulier dans l'art et la religion Et ils sont la base du tourisme ornithologique.



Vautour percnoptère adulte posé sur un panneau d'information aux abords d'Hadiboh.



Encadré 2

Socotra: une île retenue dans le temps

L'archipel de Socotra s'est formé après la séparation du continent Afro-Arabique, durant le Miocène, il y a entre 5 et 23 millions d'années. Les nouvelles îles sur colonisées par des tribus du sud de l'Arabie, il y a des dizaines de milliers d'années. Leur emplacement géographique au large des anciennes routes commerciales maritimes, entre l'océan indien, la mer rouge et la Méditerranée, comme la route de la soie, à facilité l'arrivée de nombreux voyageurs et commerçants, quelques uns imaginaires, comme Simbad le marin, d'autres plus illustres comme Marco Polo, avant l'arrivée des colonisateurs portuguais, anglais et d'autres pays européens au 16ème siècle.

À cette époque, Socotra commerçait la résine du dragon (Dracaena cinnabari), qui était très appréciée comme teinture et pour ses qualités médicales. Aussi appréciés, l'aloès (Aloe perryi), qui aidait à guérir les blessures et maladies des soldats et l'encens (Boswellia soctrana), très utilisé en médecine, cosmétique et tout type de rituels religieux. Aujourd'hui, la majorité des socotris sont des bergers semi-nomades ou pêcheurs rudimentaires appartenant à plus de cents tribus différentes. Entre autre, ils partagent une langue sémitique condamnée à l'extinction, qui n'a pas de représentation écrite. Socotra s'est fait connaître à la communauté scientifique en 1800, avec l'arrivée des premiers aventuriers botanistes, zoologues, géologues, anthropologues et linguistes. Tous ceux-là sont restés émerveillés devant sa richesse naturelle. L'isoement a permit de préserver quelques reliques de la biosphère déjà dis parues depuis longtemps sur le continent voisin et permettre aussi l'évolution d'une flore et d'une faune réellement uniques, qui la distingue comme un important «point chaud de biodiversité» insulaire à l'échelle globale. Par exemple 37 % des 825 espèces de plantes existantes sur l'île sont endémiques. Dans le cas de la faune terrestre et dulci-aquacole, le pourcentage d'endémismes est aussi très élevé, tant en genres qu'en espèces, et monte jusqu'à 90 % dans certains groupes, surtout les reptiles, crustacés, mollusques, insectes et arachnides. Quant au reste des vertébrés terrestres, des 14 espèces de mammifères seules les chauves-souris sont natives, bien que l'île héberge 7 oiseaux endémiques, le plus grand taux d'endémisme de tout le Moyen Orient (8).

les arbres bouteilles (Adenium obesum), espèce endémique de Socotra, avec les montagnes de Haggeher au fond.

La scène qu'aujourd'hui nous pouvons contempler à Socotra rappelle beaucoup ce que décrivaient les chroniques des premiers ornithologues qui visitèrent les îles Canaries au début du siècle passé. David A. Bannerman écrivait ce qui suit dans un livre publié en 1963 (4): « Avant la seconde guerre mondiale, les vautours percnoptères étaient peutêtre le premier oiseau ayant attiré l'attention des navigateurs qui accostaient sur les côtes de Santa Cruz de Tenerife ou de la Palmas de la Grande Canarie. Les groupes les plus nombreux se trouvaient au voisinage de Las Palmas, où l'on pouvait voir des files d'exemplaires posés sur les toits des abattoirs, situés juste à côté des ports. Durant le jour, on pouvait les voir survoler la zone portuaire, alors que le soir ils se réunissaient sur la berge opposée du vieil hôtel Métropole, où ils cheminaient tranquillement au milieu des grands tuyaux qui drainaient les égouts à la mer. »

Il reste peu de ce qui est décrit dans ces chroniques. La population malmenée des percnoptères canariens -sous-espèce endémique aux îles Canaries-, connue localement sous le nom de « guirre », ne se rencontre plus aujourd'hui que dans les îles orientales, où survivent uniquement moins de 50 couples reproducteurs.

De tous les effectifs, Socotra représente un paradis isolé dans le temps. Sa population de vautours percnoptères, avec quelques 1000 couples reproducteurs et un total de 2560 individus est la plus grande de l'espèce dans toute son aire de distribution.

Un fait qui attire l'attention de toute personne arrivée récemment est l'étonnante quantité de percnoptères qui peuvent se voir partout, spécialement dans les villages, où les percnoptères cheminent entre les hommes, attendant patiemment leur ration de déchets et d'ordures, posés sur les toits des maisons.

Notre équipe étudie depuis plus de 20 ans les vautours percnoptères, en particulier les différences entre les populations insulaires et continentales de l'espèce. En janvier 2000, nous avons effectué une expédition sur l'île de Socotra pour essayer de comprendre le fonctionnement original des populations de percnoptères dans les stades en amont de l'effondrement provoqué par la modernisation.

Le principal objectif était de démontrer l'apparente relation mutualiste qui existe entre les percnoptères et les habitants de l'île. En second lieu, c'était d'évaluer l'importance du bénéfice que les gens obtiennent des percnoptères, quantifier l'abondance des restes d'élevage et de déchets - poubelles humains qui sont consommés par les vautours, et ainsi, éliminés des rues et du milieu naturel en général (5).

Les percnoptères sont ils réellement associés aux humains ?

Nos résultats indiquent qu'en effet les percnoptères sont étroitement reliés aux humains. Nous avons roulé sur une bonne partie des routes et des pistes de l'île qui traversaient tous types d'habitats (incluant les proximités immédiates des villes et villages), comptabilisant le nombre de vautours percnoptères.

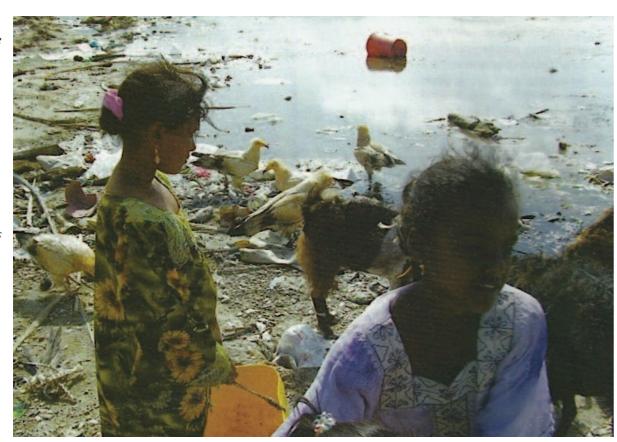




(muscles, plumes, os) par l'équipe des biologistes espagnols de onze percnoptères morts par accidents de la route. En dessous, une démonstration de la curiosité qui accompagna le travail des investigateurs à Socotra.

Image insolite d'un exemplaire adulte de percnoptère planant au dessus d'un groupe de nombreux goélands bruns (Larus fuscus) et pontiques (L. cachinnans barabensis).

Deux jeunes filles venant de jeter leur seau de déchets sur les bords d'un « wady », cours d'eaux superficielles au débit intermittent, où ils vont être rapidement mangés par les percnoptères.



Nous avons pu ainsi découvrir que les percnoptères se concentrent principalement autour des activités humaines, alors que les caractéristiques de l'habitat ne sont pas adaptées quand il faut expliquer leur distribu-

Ce modèle est particulièrement évident à la capitale, Hadiboh, où nous avons pu compter plus de mille individus au moment où ils se dirigeaient le soir sur les dortoirs communs situés aux abords de la ville. Cette préférence claire pour les aires urbaines semble répondre à l'accumulation d'aliment disponible sous la forme d'ordures et autres restes organiques qui se rencontrent ici en abondance, ce qui est appuyé par le fait que plus de 90 % des contenus des 332 aegagropiles (pelotes de réjection) collectées sur 11 points distincts de l'île étaient formés par des restes domestiques humains. Ce chiffre contraste fortement avec les registres obtenus sur les populations européennes de l'espèce, d'où plus de 50 % du régime alimentaire est formé de restes d'animaux sauvages.

L'absence de mammifères sauvages sur le territoire de Socotra peut contribuer d'un autre côté à ce que les percnoptères préfèrent se rapprocher des zones urbaines pour leur recherche alimentaire. Pour toutes ces raisons, nous pouvons conclure que les humains ont favorisé le fait que Socotra héberge la plus grande densité de vautours percnoptères jamais connue.

L'importance écologique des vautours comme des éliminateurs de charognes et cadavres et autres restes est extrêmement bien connue, bien que de rares fois quantifiée. Dans notre cas, après avoir calculé les nécessités énergétiques et les taux et besoins métaboliques des percnoptères, nous trouvons qu'ils sont capables

d'éliminer entre 17 et 22 % de la poubelle organique d'origine humaine produite annuellement sur l'île. Cet important service est reconnu par les habitants de Socotra, qui appellent le percnoptère eydu, qui en langue socotri signifie littéralement le "seau à ordures"...

Les vautours, clairement adaptés à consommer le matériel organique en décomposition, ont un pH très acide dans leurs estomacs, ce qui leur permet annihiler la majeure part des agents pathogènes et empêche leur dissémination dans le milieu environnant. Ils contribuent ainsi à contrôler certaines maladies infectieuses des troupeaux comme la brucellose, la tuberculose ou le charbon bactéridien (6). Sans l'aide des percnoptères, l'accumulation des cadavres, excréments et des poubelles pourrait tenir de graves répercussions, non seulement sur le milieu environnant mais aussi sur la santé et le bien-être des habitants de l'île. (Encadré 3)

Cet effet s'est manifesté récemment en Inde après le déclin catastrophique des populations de vautours dû à l'usage d'un composant pharmaceutique d'usage vétérinaire en moins de 20 ans (6). Les Socotris montrent un profond respect de leur environnement et aussi de ces oiseaux, qu'ils ne dérangent pas ni ne cherchent à détruire. Le fait de ne pas être persécutés, les percnoptères se montrent extraordinairement confiants, comme probablement le furent leurs ancêtres, tant bien même à to lérer le contact direct.

Un autre fait intéressant à relever est la structure des âges de cette population. Le pourcentage élevé d'individus adultes (78 %) notés sur les zones de rassemblement suggère une très faible mortalité adulte, bien que nous ne connaissions pas avec exactitude ce chiffre.

manière évidente que la principale cause de mortalité non naturelle que nous avons trouvée fut la mortalité routière, bien que le nombre de voitures sur l'île est certainement très bas.

Vivre des ordures... jusqu'à quand?

Il paraît clair que les percnoptères socotris sont sortis de la myriade de menaces qui ont décimé les autres populations de charognards dans les dernières décades. Grâce, en bonne partie, à leur cohabitation profitable pour les humains.

Mais l'inévitable arrivée du progrès menace sérieusement la biodiversité insulaire et le maintien des services éco-systémiques associés. Évidemment, les socotris ont besoin d'améliorer leurs conditions de vie et de santé, et la situation actuelle ne peut se prolonger indéfiniment dans le temps. Socotra se confronte donc à un dilemme entre développement et conservation.

Surgissent d'intéressantes questions comme par exemple : « est ce que l'imminent développement économique et social pourra être compatible au maintien d'une population viable de vautours percnoptères? ».

À propos de cela, il résulte de Les vautours percnoptères sont capables d'éliminer entre 17 à 22 % des déchets organiques que génère annuellement la population de Socotra.

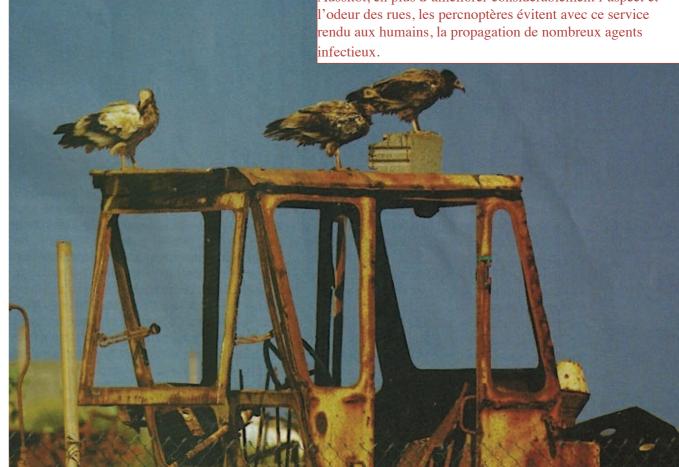
Encadré 3

Les vautours percnoptères, des recycleurs biologiques très efficaces

La coprophagie est un phénomène certainement peu fréquent chez les oiseaux. Le percnoptère, sans aucun doute, est un consommateur habituel des excréments, principalement d'ongulés, qui constituent une source importante de carotènes (9), antioxydants et immunostimulants fondamentaux que les vertébrés ne peuvent pas synthétiser, et qui sont nécessaires à notre alimentation. Les carotènes, par exemple, sont les responsables de la pigmentation jaune-orange de la chair nue des percnoptères, qui est un signal clair de leur état de santé ainsi qu'il sert pour établir des différences sociales entre congénères.

Cette curieuse habitude de la coprophagie n'a pas disparu de la population rurale espagnole de perchoptères qui sont souvent rencontrés picorant les crottes après le passage des troupeaux de brebis. C'est ainsi qu'en quelques lieux, ils ont gagné le surnom de « monigueros » ou « churreteros ». À Socotra les percnoptères aussi consomment habituellement les excréments animaux, mais spécialement ceux des humains.

De fait, ils attendent patiemment et à faible distance jusqu'à ce que la personne termine d'évacuer. Aussitôt, en plus d'améliorer considérablement l'aspect et l'odeur des rues, les percnoptères évitent avec ce service rendu aux humains, la propagation de nombreux agents infectieux.



Sur la page suivante, trois percnoptères immatures utilisent le toit en ferraille d'un tracteur comme reposoir. Tous les jours, des centaines de percnoptères se rassemblent dans les zones urbaines de Socotra à la recherche de leur ration quotidienne de déchets.

Quelques oiseaux endémiques de l'île de Socotra qui pourraient devenir un attrait pour développer le tourisme ornithologique. 1: Buse de Socotra (Buteo socotraensis).

2 : Petit duc Scops oriental (Otus socotranus). 3 : Cisticole de So-

cotra (Cisticola haesitatus), endémique du Yémen. 4 : Étourneau de Socotra (Onychognathus frater).

5 : Souimanga de Socotra (Chalcomitra balfouri).

6 : Moineau de Socotra (Passer insularis).







Atteindre deux objectifs simultanément n'est pas une tâche facile. Le cas bien connu des Canaries peut illustrer les raisons d'un échec dans de semblables circonstances. Les deux archipels partagent de nombreuses caractéristiques d'un point de vue bio-géographique, bien que leur histoire contemporaine soit radicalement distincte. Le clair pari du développement aux Canaries a amené avec lui d'abondants impacts négatifs sur l'écosystème, la plupart irréversibles, et en particulier la disparition de nombreux taxons endémiques, comme le vautour percnoptère des Canaries. Aujourd'hui nous savons que la disparition de cette espèce sur les îles de la Grande Canarie et de Ténérife a eu lieu en seulement deux décades, et cela, principalement en lien avec les changements drastiques sociaux et économiques qui ont accompagné le développement de l'archipel.

Ces facteurs, en particulier la mortalité élevée







non naturelle associée aux activités humaines, ont continué de frapper avec dureté à la faible population de « guirres » jusqu'à l'amener au bord de l'extinction (7). Si nous pouvions apprendre quelque chose de l'histoire, ce sont précisément les erreurs, pour ne pas les renouveler.

Nous basant sur notre étude et notre expérience, nous proposons une possible solution au conflit, qui, en essence, se base sur restructurer le mutualisme entre humains et vautours. Cette restructuration consisterait de passer d'un service de régulation (élimination des abats) à un autre caractère culturel (développement du tourisme ornithologique). Cependant, cela amènerait à maintenir partiellement le service de régulation pour garantir que les carcasses des animaux domestiques puissent être éliminées des zones rurales, en accord avec les nécessités des éleveurs.

Ce qui impliquerait aussi un changement dans la forme de percevoir et de valoriser cette espèce. C'est-à-dire passer du rôle pratique et quotidien "seau à ordures" jusqu'à celui de « trésor national », dont la simple existence peut offrir d'importantes entrées d'argent et de nouvelles opportunités d'emploi. Dans ce contexte, l'écotourisme responsable et socialement sensible peut dégager un rôle important.

Le système insulaire de Socotra réunit une série de valeurs qui lui confèrent un grand potentiel pour développer avec succès ce type d'initiatives. Par exemple, son extraordinaire biodiversité et ses paysages insolites supposent ainsi même un attrait important pour le tourisme de nature. D'un autre côté, les caractéristiques écologiques et éthologiques des percnoptères socotris, comme leur « proximité des hommes », leur « séduction », facilitent leur passage presque naturel vers une « espèce bannière », promotrice d'un nouveau type de service culturel.

Le percnoptère a été depuis toujours profondément enraciné aux cultures humaines, connu comme un charognard obligatoire, qui ne chasse pas d'animaux vivants, évitant ainsi les conflits avec les chasseurs et les éleveurs.

Ainsi, l'acceptation sociale et une attitude positive vers l'espèce, requis indispensable pour la réussite de cette initiative, sont pratiquement garanties à Socotra.

Un avenir radieux?

Avec cette proposition, la conservation de la biodiversité pourrait être un outil pour combattre la pauvreté et assurer des services éco-systémiques bénéficiant au milieu naturel et à la santé publique, en plus de fournir une importante source de revenus à la population locale.

Mais la réussite de l'initiative dépend dans une bonne mesure de l'accord entre les différents acteurs impliqués dans la gestion des ressources naturelles.

En général, il serait recommandable de maintenir l'élevage extensif traditionnel et de garantir ainsi la disponibilité de l'alimentation pour l'espèce, mais en tenant compte du possible impact négatif des herbivores domestiques sur la flore autochtone. D'un autre côté, il faudrait parier et appuyer un type de développement qui évite l'apparition de menaces extrêmement connues, comme la perte massive de l'habitat, la contamination ou la prolifération d'infrastructures dangereuses. A partir de là, il faudrait promouvoir une industrie touristique soutenable et respectueuse du milieu environnant et inculquer de nouvelles valeurs à travers une éducation à l'environnement et à la participation populaire dans la gestion de l'habitat. Chaque fois cela paraît un projet utopique, surtout dans un lieu si oublié et éloigné que Socotra et un pays comme le Yemen, sujet à de fortes convulsions politiques.

Mais l'histoire nous enseigne que les changements peuvent arriver très rapidement et nous devons anticiper avec des alternatives pour que les percnoptères de Socotra et la biodiversité de l'île n'encourent pas la même «chance» que dans d'autres archipels, où nous avons laissés lamentablement derrière leur splendeur naturelle pour les convertir en de vulgaires destinations touristiques de béton «i todo incluido» (... tous services compris).

Bibliografia

- (1) Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human wellbeing: synthesis. Island Press. Washington
- (2) Montejo, V. (1991). The bird who cleans the World and other Mayon fables Curbstone. Connecticut.
- (3) Byrd, B. (2002). Of love and loathing: the role of the vulture in three cultures Prized Writing, University of California, Davis.
- (4) Bannerman, D.A. (1963). Birds of the Atlantic Islands. Vol. I. A history of the birds of the Canary Islands and of the Salvages. Oliver & Boyd. Edinburgh
- (5) Gangoso, L. y otros autores (2012). Reinventing mutualism between hu mans and wild fauna: insights from vultures as ecosystem services providers. Cons. Lett. (disponible en DOI: 10.1111/j.1755-263X.2012.00289.x)
- (6) Markandya, A. y otros autores (2008). Counting the cost of vulture decline an appraisal of the human health and other benefits of vultures in India. Ecol. Econ., 67: 194-204.
- (7) Donázar, J.A. y otros autores (2002). Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (Neophron percnopterus) in the Canary Islands. Biol. Conserv., 107: 89-97.
- (8) Cheung, C. y DeVantier, L. (2006). Socotra a natural history of the islands and their people. Odyssey Books and Guides. Airphoto International, Ltd.
- (9) Negro, J.J. y otro autores (2002). An unusual source of essential carotenoids, Nature, 416: 807.

Quatre des auteurs sur les traces des percnoptères aux alentours d'Hadiboh, la capitale de Socotra. (de gauche à droite, M. de la Riva, R. Agudo, L. Gangoso et J. Donazar).





Autores

Rosa Agudo Villa y Laura Gan goso de la Colina son investigaoras postdoctorales en la Austra lian National University y la Esta-ción Biológica de Doñana, respectivamente. Sus tesis doctorales versaron sobre distintos aspectos cológicos y genéticos de la polación insular de guirre o alimo-

che canario. José Antonio Donázar Sancho es profesor de investigación en la Estación Biológica de Doñana (CSIC) y dirigió la tesis doctoral de las dos autoras anterio Manuel de la Riva Pérez trabaja como técnico en el Departamento de Biología de la Conservación de la Estación Biológica de Doñana (CSIC).

José Daniel Anadón es investigador postdoctoral en la School of Life Science de la Arizona State University

Dirección de contacto: Laura Gangoso · Estación Biológica de Doñana (CSIC) c/ Américo Vespucio, s/n - 41092 Sevilla - Correo electrónico: laurag@ebd.cslc.es