



**BIODIVERSITÉ ET CONSERVATION DES AMPHIBIENS ET REPTILES AU PARC
NATIONAL DU DIAWLING**

DISTRIBUTION, ECOLOGIE ET CONSERVATION DE *PHILOCHORTUS ZOLII*



Décembre 2020

CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto.

Campus Agrário de Vairão

Rua Padre Armando Quintas

4485-661 Vairão, Portugal

tel.+351-252660416

fax.+351-252661780

La reproduction de cette publication à des fins éducatives ou à d'autres fins non commerciales est autorisée sans permission préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition que la source soit dûment citée et que le détenteur des droits d'auteur reçoive une copie du matériel reproduit. La reproduction de cette publication à des fins de revente ou à d'autres fins commerciales, ou de la photo de couverture, est interdite en l'absence d'une autorisation préalable du titulaire des droits d'auteur.

Citation : Naia M., Brito J.C. (2020). Biodiversité et Conservation des Amphibiens et Reptiles au Parc National du Diawling. Distribution, écologie et conservation de *Philochortus zolii*. CIBIO, Université du Porto, Portugal. 20 pp.

Photo de couverture : Philochorte de Zolio - *Philochortus zolii*. Photo par Marisa Naia.

Remerciements : L'appui logistique pour le travail sur le terrain a été donné par D.O.S. Ould Daf, M. Aveloitt, M.L. Ould Cherif et Z.E.A. Ould Sidaty (PN Diawling). Un soutien financier a été accordé par la Fondation Rufford à travers une 1ère Rufford Small Grant (30875-1). J.C.B. est soutenu par Fundação para a Ciência e Tecnologia (CEECINST / 00014/2018 / CP1512 / CT0001).



INDEX

1. Introduction	2
2. Objectifs	5
3. Méthodologie	6
3.1. Aire d'étude et travail de terrain	6
3.2. Etat de conservation et menaces	7
3.3. Analyses statistiques	11
4. Résultats	11
4.1. Répartition et abondance	11
4.2. Activité	13
4.3. Habitats occupées	15
4.4. Facteurs de menace et statut de conservation	15
4.5. Plan d'action pour la conservation	16
5. Discussion	16
5.1. <i>Philochortus zolii</i> en Mauritanie	17
5.2. Implications pour la conservation et orientations futures	18
6. Bibliographie	19

1. INTRODUCTION

Entre 2010 et 2017, le centre de recherche CIBIO / InBIO de l'Université de Porto a réalisé une évaluation de la diversité et de la répartition des amphibiens et reptiles du PND - Parc National du Diawling. L'évaluation avait les objectifs suivants : 1) fournir une liste taxonomique actualisée des amphibiens et des reptiles présents dans le PND; 2) la carte de leurs distributions; 3) identifier les zones qui concentrent la richesse en espèces ; et 4) fournir des données préliminaires sur la taille de la population locale et les tendances des crocodiles (*Crocodylus suchus*).

Cette étude a fourni le premier atlas de la distribution d'amphibiens et de reptiles dans le PND (Sow et al., 2017a,b) et la première liste taxonomique du Parc : 32 espèces, six amphibiens et 26 reptiles, regroupés dans 17 familles. Après cette étude, on a l'opportunité de confirmer la présence d'une autre reptile au PND en 2019 (Naia et al., 2019) : le Philochorte de Zolio - *Philochortus zolii* Scortecci, 1934 (Figure 1).

Philochortus zolii est une espèce de lézard de la famille des Lacertidae, endémique de l'Afrique du Nord. Il n'est connu que de cinq localités (Trape et al., 2012) largement dispersées à travers l'Afrique du Nord : 1) la Libye dans l'oasis d'Elbarkat (Al Barkat), à 8 km au sud de Ghat à Fezzan; 2) la Libye près d'Ajedabia, dans l'ouest de la Cyrénaïque; 3) l'Égypte à Wadi El Natrun; 4) Niger à In Abezou; et 5) le Mali près de Bourem (Figure 2). *Philochortus zolii* est menacé par la perte d'habitat et la tendance générale de la population diminue. Il est menacé par les activités agricoles (cultures non ligneuses annuelles et pérennes ; élevage) et par le changement climatique et les sécheresses. La catégorie et les critères actuels de la Liste Rouge de l'UICN sont les suivants : EN-*En danger* B2ab (ii, iii) (Wagner et al., 2013). Pour ces raisons la présence d'une population de *P. zolii* dans le PND, jusque-là non détectée, est d'une importance internationale très élevée et renforce l'importance du PND pour la conservation de la biodiversité en Afrique.

Les cinq petites populations largement dispersées de *P. zolii* au Nord d'Afrique, indiquent qu'il s'agit d'une espèce très rare. Des individus ont été trouvés limités à des zones semi-désertiques avec une végétation herbeuse sur un sol sableux ou une autre végétation de steppe près des oasis. Dans la sous-population la plus connue, située à Wadi El Natrun (Égypte) en bordure des marais salants, il peut être trouvé grim pant dans des microhabitats créés par l'herbe Halfa (*Desmostachya bipinnata*) et également dans des peuplements d'*Alhagi graecorum* (Baha el Din, 2006; Wagner et al., 2013). En décembre 2019, pendant 3 jours de prospection, on a détecté 4 individus de *P. zolii* réparties par trois stations, séparés par environ 16 km de distance (Figure 3). Donc, très peu de spécimens ont été observés.

Cependant, il été impossible de comprendre si en effet les populations sont très petites, comprenant un nombre très limité d'individus, ou si peu d'individus étaient actifs pendant les températures hivernales de décembre.



Figure 1 | Exemples de *Philochortus zolii* observés lors des travaux sur le terrain de 2019. 1 : jeune adulte ; 2 : à manger un cricket ; 3 : à la recherche de proies, se déplaçant entre les peuplements de graminées ; 4 : thermorégulation, levant les avant-bras au-dessus du sol ; 5 et 6 : juvénile, probablement né à l'été 2019 (Naia et al., 2019).

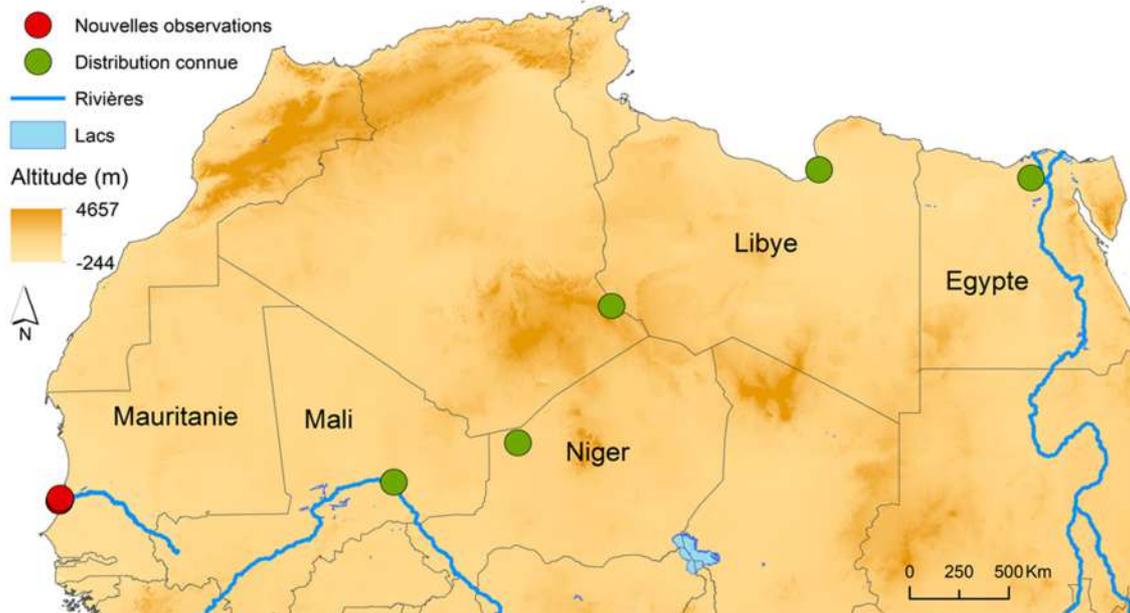


Figure 2 | Répartition connue (cercles verts) de *P. zolii* en Afrique du Nord (Wagner et al., 2013) et localisation de la nouvelle population (cercle rouge) découverte au Mauritanie.

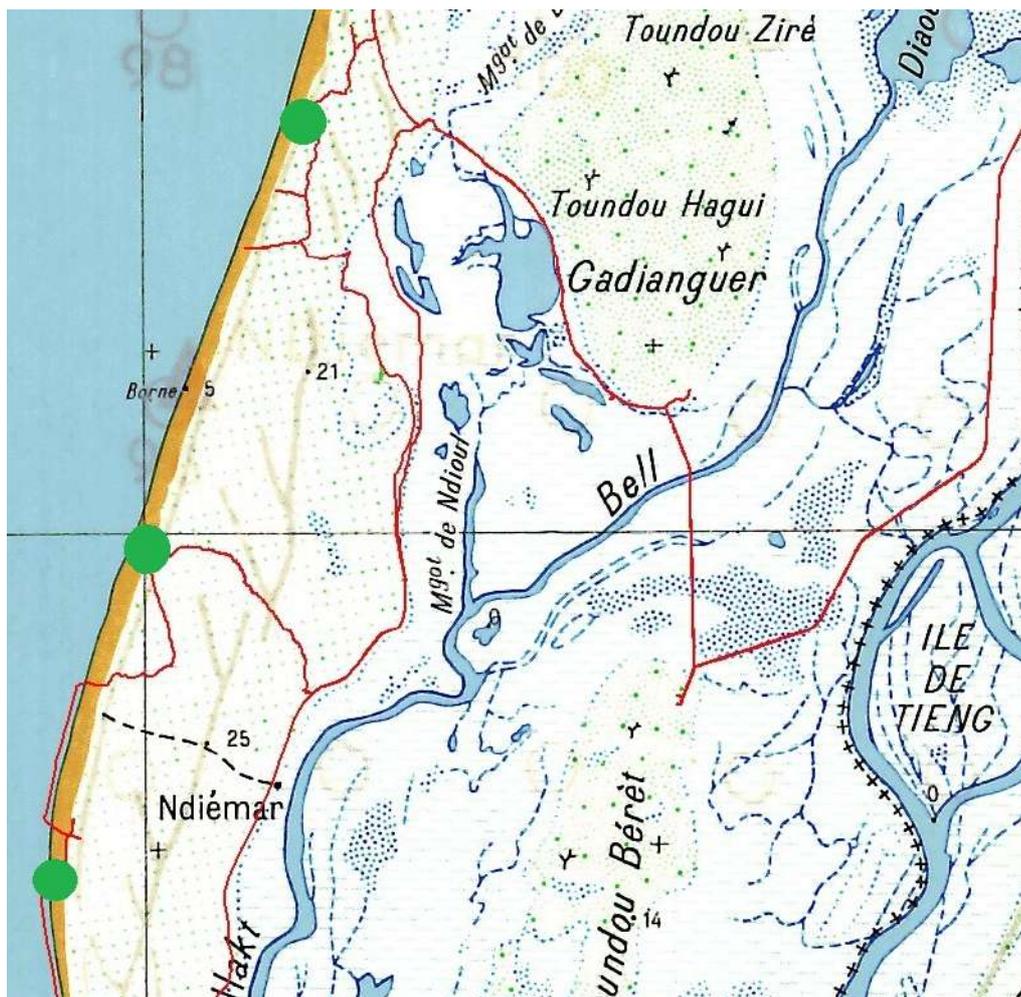


Figure 3 | Répartition connue de *P. zolii* au PN Diawling (cercles verts) en Décembre 2019 (Naia et al., 2019).

Dans les trois localités où *P. zolii* a été observé en 2019, l'habitat était dominé par les jeunes *Acacia karroo* et *Euphorbia balsamifera*, ainsi que l'herbe Halfa (*Desmostachya bipinnata*) et le dattier du désert (*Balanites aegyptiaca*) (Figure 4). Cependant, une description détaillée des habitats occupés dans le PND est encore nécessaire pour fonder des actions de conservation.

Apparemment, l'habitat occupé par *P. zolii* au PN Diawling est relativement intact et la population peut être considérée comme localement non menacée. Cependant, une meilleure compréhension sur les facteurs de menace potentiels pour la population est nécessaire aussi pour fonder des actions de conservation.



Figure 4 | Exemples d'habitats typiques où *P. zolii* a été observé en Décembre 2019 (Naia et al., 2019).

2. OBJECTIFS

Compte tenu l'importance internationale de la population de *Philochortus zolii* dans le PND et le statut de conservation mondial de l'espèce (EN-*En danger*), il est de la plus haute importance d'évaluer la répartition locale et les caractéristiques de la population. A ce titre, l'équipe du CIBIO / InBIO a développé une expédition de terrain en octobre 2020 au PND afin de :

- 1) échantillonner les dunes côtières pour évaluer la distribution locale ;
- 2) évaluer l'abondance de la population locale et décrire l'activité journalier ;
- 3) caractériser les habitats occupés ;
- 4) identifier les menaces potentielles pour l'espèce ;
- 5) proposé un plan d'action pour la conservation de la espèce au PND.

3. METHODOLOGIE

3.1 AIRE D'ETUDE ET TRAVAIL DE TERRAIN

La zone d'étude (latitudes 16,276° à 16,577° N et longitudes 16,438° à 16,516° W) couvre 36 km² de la zone costale à l'ouest du PN Diawling (Figure 5), entre à peu près de Ndiemar et le Chott Boul (longueur : 36 km). Le travail de terrain a été effectué pendant 7 jours, entre le 26 Octobre et 1 novembre 2020. Au total, 30 transects linéaires d'échantillonnage ont été établies dans la zone où *P. zolii* a été détectée en 2016 et 2019 (Tableau 1 ; Figure 5). Les transects ont été parcourus à pied par deux personnes marchant parallèlement à trois mètres de distance, couvrant une largeur d'échantillonnage de six mètres. Les transects ont suivi une orientation ouest-est, partant des dunes côtières jusqu'à l'intérieur, et la distance et l'heure de chaque transect ont été enregistrées. Un transect était considéré comme terminé lorsque la distance de 1000 m ou 60 minutes de durée était atteinte, ou lorsque l'habitat a radicalement changé. Les 30 transects ont une longueur de 311 m à 1183 m (moyenne : 808 m) et une durée de 16 à 60 minutes (moyenne : 41 min). L'échantillonnage a été concentré entre 08h:30m et 16h:27m et couvre les heures centrales de la journée pour maximiser la probabilité de détection.

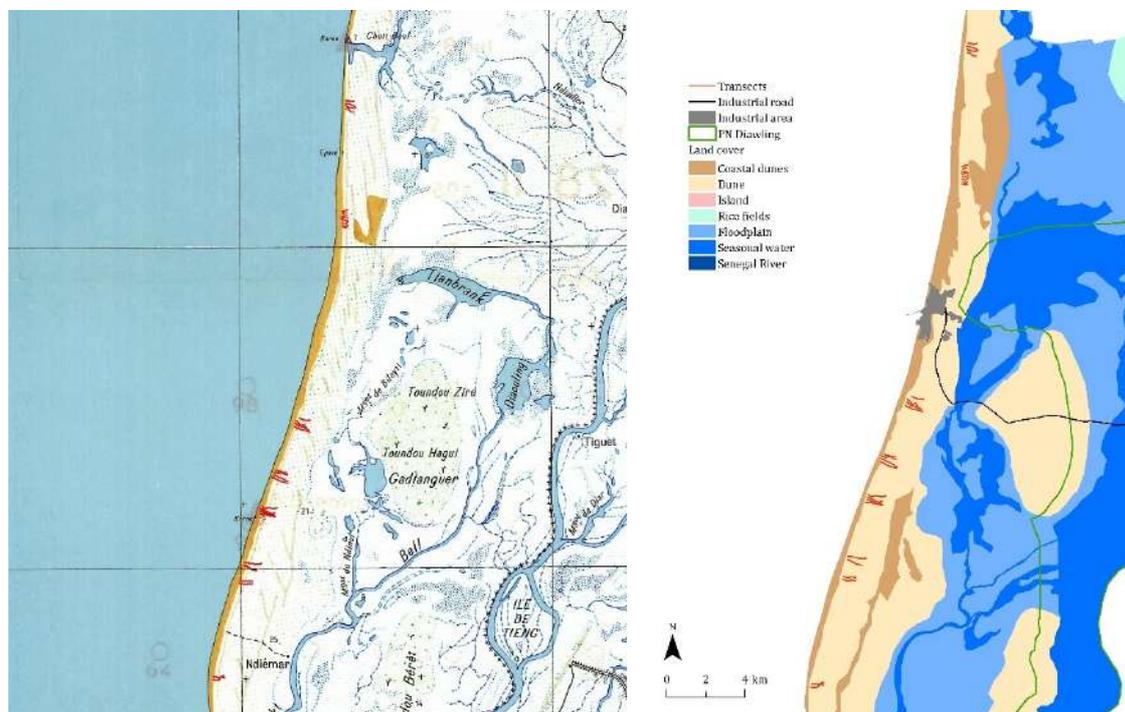


Figure 5 | Localisation des 30 transects d'échantillonnage (lignes rouges) dans les dunes côtières du PN du Diawling.

Dans chaque transect, les individus de *P. zolii* ont été quantifiés à l'aide de la recherche active visuelle et un système de positionnement global (GPS) a été utilisé pour enregistrer les coordonnées de l'emplacement et l'itinéraire du transect. Les spécimens observés ont été aussi photographiés.

Des variables abiotiques et biotiques ont été collectées au cours des transects : le nombre d'individus d'espèces potentiellement concurrentes et prédatrices a été quantifié par recherche active visuelle; la température de l'air et l'humidité relative ont été mesurées avec un psychromètre digital au début et à la fin de chaque transect; la couverture par nuages au début et à la fin de chaque transect avec une feuille transparente A4 divisée en 16 blocs; et la intensité du vent estimée avec l'échelle de Beaufort (Tableau 1). Dans 25 transects, le recouvrement terrestre (LC-Land cover) a été classée en quatre catégories (sol nu, prairies, garrigues, et végétation dense), en collectant des points de contrôle tous les 10 m et géoréférencées pour obtenir la couverture végétale pour chaque transect et déterminer la sélection de l'habitat.

3.2 ÉTAT DE CONSERVATION ET MENACES

L'état de conservation au niveau national de *P. zolii* a été évalué dans RAMAS Red List v.2.0 (Akçakaya et Ferson, 2001), selon la méthodologie et les critères des lignes directrices de la Liste Rouge de l'UICN pour l'application des critères au niveau national (IUCN, 2012). Les paramètres de catégorisation étaient le nombre d'individus matures estimé à partir du nombre d'adultes observés à l'aide des données d'abondance, de la réduction de la population, déduit du déclin de l'habitat convenable disponible, de la fragmentation de la population, du nombre de localités et de l'aire de répartition géographique, selon la zone d'occurrence (EEO), en utilisant le polygone convexe minimal pour représenter l'aire de répartition géographique connue de *P. zolii*, et la zone d'occupation (AOO), en utilisant une cellule de grille de 2 km², pour calculer la superficie totale de toutes les cellules de la grille avec des observations d'espèces. Les calculs ont été effectués avec le system d'information géographique ArcGIS (ESRI, 2016).

Les menaces locales ont été identifiées et quantifiées sur le terrain et géoréférencées à partir de Google Earth le cas échéant (par exemple, activités industrielles). Enfin, l'intégration de tous les résultats a été utilisée pour dériver un plan d'action pour la conservation de *P. zolii* dans la zone périphérique du DNP, délimitant les activités de conservation nécessaires à mettre en œuvre pour diminuer le risque d'extinction de *P. zolii* en Mauritanie, et par conséquent, dans toute l'Afrique de l'Ouest.

Tableau 1 | Caractéristiques des 30 transects d'échantillonnage dans les dunes côtières du PN du Diawling : code du transect (T), date en 2020 (Date), heure de départ (Heure), température moyenne (Temp), humidité relative moyenne (Hum), couverture de nuages (Nuage), intensité du vent (Vent ; de nul [0] à très fort [4]), durée et area échantillonnée de chaque transect (Duration/Area), et une photographie illustrative (Photo).

T	Date 2020	Heure (h:m)	Temp (°C)	Hum (%)	Nuage (%)	Vent	Duration (min)	Area (m ²)	Photo
T1	26/10	11:48	39.7	30.0	0	1	41	5082	
T2	26/10	15:37	41.1	21.0	0	2	60	5790	
T3	27/10	08:45	31.3	46.0	0	0	60	5610	
T4	27/10	10:43	39.7	37.5	0	2	60	6264	
T5	27/10	13:19	35	39.0	0	3	53	6438	
T6	27/10	15:20	31.7	50.5	0	3	47	6942	
T7	28/10	08:31	28.9	43.5	0	0	57	6264	
T8	28/10	10:29	34.5	32.5	0	1	49	5970	
T9	28/10	12:15	38.8	26.0	0	1	48	6210	

T10	28/10	14:27	39.1	26.0	0	1	44	6378	
T11	29/10	08:36	29.9	30.0	0	1	60	6444	
T12	29/10	10:26	34.9	31.5	0	2	45	6174	
T13	29/10	12:23	39.3	28.0	0	3	45	6000	
T14	29/10	14:32	35.4	41.0	0	3	31	4284	
T15	30/10	08:30	27.5	41.5	30	3	60	7098	
T16	30/10	10:46	32.6	35.5	0	3	49	6252	
T17	30/10	12:51	31.0	43.0	0	4	57	5748	
T18	30/10	14:58	30.3	48.5	0	4	37	4860	
T19	31/10	08:40	27.2	68.5	0	4	23	2352	
T20	31/10	09:22	31.1	56.0	0	4	18	2088	Indisponible

T21	31/10	10:41	31.1	55.0	0	4	25	2844	
T22	31/10	11:27	33.3	49.0	5	3	25	2724	
T23	31/10	12:36	31.8	48.5	0	3	32	3660	
T24	31/10	13:36	31.0	49.5	0	3	24	2424	
T25	31/10	15:14	29.3	56.5	0	3	16	1866	
T26	31/10	15:47	29.5	56.0	0	3	23	3258	Indisponible
T27	1/11	08:35	27.1	57.0	0	0	30	3870	
T28	1/11	10:30	33.5	33.0	0	1	31	3906	
T29	1/11	12:02	38.2	28.5	0	2	39	4872	
T30	1/11	14:01	39.3	25.5	0	2	28	3756	

3.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les 30 transects ont été normalisés à l'aide de l'indice d'abondance kilométrique (IAK) pour déterminer l'abondance de *P. zolii* et des espèces potentiellement concurrentes et prédatrices dans la zone d'étude. Les valeurs moyennes et l'écart type de chaque variable environnementale collectée sur le terrain, au début et à la fin de chaque transect, ont été calculés. Le pourcentage de chaque catégorie de couverture terrestre a été calculé pour les 25 transects où les données sur l'habitat ont été collectées, et comparé entre les transects où *P. zolii* a été détecté et ceux où l'espèce n'a pas été détectée afin d'évaluer la sélection de l'habitat de *P. zolii* dans le DNP.

4. RESULTATS

4.1. REPARTITION ET ABONDANCE

Au cours du travail de terrain développé en 2020, un total de 8 individus de *P. zolii* ont été observés, répartis dans 5 des 30 transects échantillonnés (Tableau 2 ; Figures 6 et 7). Compte tenu de toutes les informations recueillies depuis 2016, un total de 12 individus de *P. zolii* ont été observés, répartis dans 10 localités.

Tableau 2 | Caractéristiques des 12 individus de *P. zolii* observés entre 2016 et 2020, y compris le code, la latitude et la longitude, numéro du transect (en 2020), et la date d'observation.

Code	Latitude	Longitude	Transect	Date
12840	16.878687	106.516517	-	03/02/2016
16138	16.878687	106.516517	-	08/12/2019
16148	16.878687	106.516517	-	09/12/2019
16161	16.878687	106.516517	-	10/12/2019
18961	16.878687	106.516517	1	26/10/2020
18962	16.878687	106.516517	1	26/10/2020
18963	16.878687	106.516517	5	27/10/2020
18964	16.878687	106.516517	9	28/10/2020
18965	16.878687	106.516517	13	29/10/2020
18966	16.878687	106.516517	13	29/10/2020
18967	16.878687	106.516517	13	29/10/2020
18968	16.878687	106.516517	17	30/10/2020

NOTE:

Given the conservation status of the species (see details below), the precise coordinates of the observations have been omitted. They are available from the authors upon request.

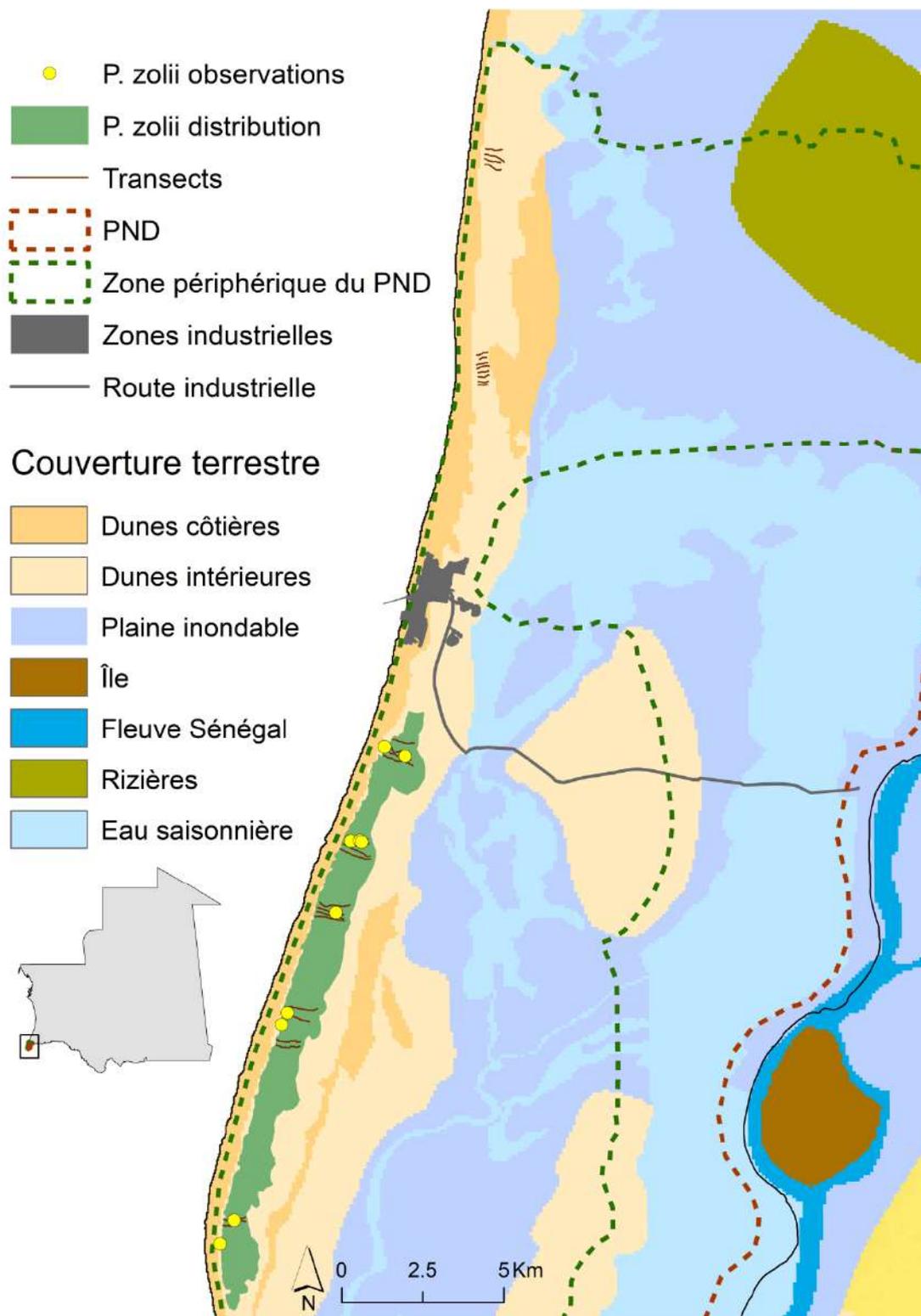


Figure 6 | Répartition connue en 2020 de *P. zolii* dans les dunes côtières du PN du Diawling : observations (cercles jaunes) et zone d'occurrence (polygone vert).

Actuellement, la localité la plus au sud où *P. zolii* est connue est relativement proche de Ndiemar, tandis que la localité la plus au nord est légèrement au sud du port de Ndiago (Figure 6). La répartition c'est limité à une bande étroite (jusqu'à 1,5 km de large) le long de la côte, s'étendant sur 20 km.



Figure 7 | Exemples de *P. zolii* observés lors des travaux sur le terrain de 2020.

4.2. ACTIVITE

Il y avait des différences significatives dans l'activité quotidienne de *P. zolii* et dans cinq autres espèces de lézards trouvées en sympatrie ou en parapatricie dans la zone d'étude ($\chi^2 = 54,24$, $df = 18$, $p < 0,001$). *Philochortus zolii* a montré une activité restreinte, car tous les individus ont été strictement observés de 12:00 h à 14:00 h, lorsque la température de l'air était la plus élevée et que l'humidité relative atteignait les valeurs les plus basses (Figure 8). Les cinq autres reptiles ont affiché des pics d'activité distincts : le matin chez *Acanthodactylus dumerilii* et *Agama boueti*, en milieu de matinée chez *Latastia longicaudata* et *Trachylepis perrotetii*, ou l'après-midi chez *Acanthodactylus boskianus*.

Des corrélations significatives ont été détectées entre le nombre de *P. zolii* observé et l'augmentation de la température de l'air, la diminution de l'humidité relative et des vitesses d'échantillonnage plus lentes (Tableau 3), ce qui suggère que l'espèce est plus active pendant les périodes plus chaudes de la journée et que sa détection nécessite très vitesses de marche lentes. D'autres corrélations significatives positives fortes incluaient le nombre d'*A. boueti* et *A. boskianus* observés et la durée et la longueur des transects, ce qui suggère qu'il s'agit d'espèces très communes, et une relation négative avec l'heure de la journée chez

A. boueti suggérant que le l'espèce est principalement active pendant les premières heures de la journée.

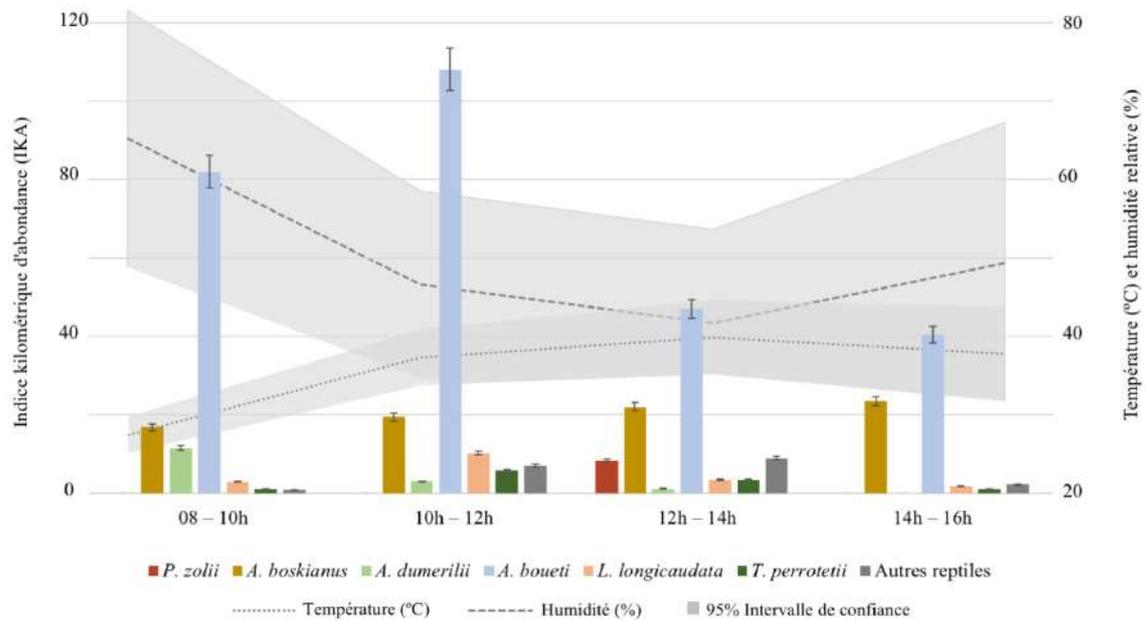


Figure 8 | Abondance et activité journalier de la communauté des lézards, et respectif variation environnementale, dans les dunes côtières du PN du Diawling.

Tableau 3 | Coefficients de corrélation entre le nombre d'individus observés et les variables abiotiques dans 30 transects échantillonnés : heure de départ (Heure), température moyenne (Temp), humidité relative moyenne (Hum), durée de l'échantillonnage (Durée), longueur du transect (Longueur), et la vitesse de marche (Vitesse). Signification statistique : * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$.

Espèce	Heure	Temp	Hum	Durée	Longueur	Vitesse
<i>P. zolii</i>	0.08	0.41**	-0.32*	0.18	0.24	-0.30*
<i>A. boskianus</i>	-0.06	0.12	-0.25*	0.63**	0.56**	-0.32*
<i>A. dumerilii</i>	-0.25*	-0.01	0.08	-0.21	-0.17	0.16
<i>A. boueti</i>	-0.47**	-0.27*	-0.15	0.45**	0.42**	-0.14
<i>L. longicaudata</i>	-0.23	-0.17	0.09	0.07	0.04	-0.03
<i>T. perrotetii</i>	-0.06	0.15	-0.08	0.06	-0.07	-0.21
Autres reptiles	0.06	0.07	-0.19	0.31*	0.35*	-0.13

Les prédateurs potentiels de *P. zolii* détectés dans les transects comprenaient le serpent *Psammophis* sp. et trois espèces d'oiseaux (*Coracias garrulus*, *Myrmecocichla aethiops*, *Upupa epops*). La majorité de ces observations ont été faites pendant les périodes du matin, à l'exception de deux individus d'oiseaux (*C. garrulus*, *U. epops*) qui ont été observés entre 14 h et 16 h.

4.3. HABITATS OCCUPEES

D'après l'ensemble complet des observations de *P. zolii* disponibles, nous avons considéré que l'espèce est présent au sud du port de Ndiago et absent dans les zones au nord de cette infrastructure. Il y avait des différences significatives ($\chi^2 = 261,40$, $df = 3$, $p < 0,001$) dans les fréquences des catégories de couverture terrestre dans les 18 et 7 transects réalisés respectivement dans les zones de présence et d'absence. Les transects réalisés dans les zones classées comme présence de *P. zolii* ont été caractérisés par une végétation plus dense d'*Euphorbia balsamifera* et d'*Acacia karroo* (30,7%), entrecoupée de zones dénudées (44,4%), et de quelques petits arbustes, *Tetraena gaetula waterlotii*, (13,2%), tandis que les transects réalisés dans des zones classées comme absentes étaient caractérisés par des zones moins importantes de végétation dense et des zones dénudées (13,1% et 13,9%, respectivement), et par une grande abondance de prairies de *Sporobolus spicatus* et *Desmostachya bipinnata* (53,5%) et d'arbustes (19,6%).

4.4. FACTEURS DE MENACE ET STATUT DE CONSERVATION

Les habitats naturels de la zone centrale de la zone d'étude ont été fortement détruits par l'ouverture du port de Ndiago en 2018, avec de nouvelles routes associées pour assurer l'accessibilité à la zone industrielle (Figure 6). Autour du port, les activités minières à partir de 2016 pour la prospection et l'extraction de sables noirs ont également radicalement changé le paysage et détruit davantage les habitats naturels. De plus, les habitats du centre et du nord de la zone d'étude ont également été modifiés par l'installation de champs agricoles. Les activités humaines intenses de la partie centrale vers le nord suggèrent également que les seuls habitats appropriés pour *P. zolii* se trouvent exclusivement au sud du port de Ndiago (Figure 6). Ces habitats se trouvent à proximité de l'océan (moins de 1 km), par conséquent l'élévation du niveau de la mer et les événements stochastiques qui en découlent, tels que les tempêtes et les inondations, peuvent menacer la seule localité mauritanienne.

Philochoortus zolii a été classé comme CR-En danger critique d'extinction B1ab (i, ii, iii, v), en se basant sur l'aire de répartition géographique (critère B), avec une zone d'occurrence estimée à 18,58 km² et une zone d'occurrence de 14 km², le caractère très fragmenté de la population et sur le déclin continu de l'habitat convenable. La catégorie attribuée n'a pas été déclassée étant donné l'absence d'autres populations voisines qui pourraient fournir des individus migrants dans la population étudiée (diminuant le risque d'extinction dans la région).

4.5. PLAN D'ACTION POUR LA CONSERVATION

Une liste d'actions pour la conservation de *P. zolii* dans la zone périphérique de le DNP a été définie, en tenant compte des menaces actuelles pesant sur l'espèce qui nécessitent des priorités et des délais de mise en œuvre différents (Tableau 4).

Tableau 4 | Liste des actions recommandées pour la conservation de *P. zolii* dans la zone périphérique du Parc National du Diawling, Mauritanie.

	Court terme	Long terme
Haute priorité	Promouvoir la gestion de l'habitat : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter la circulation des véhicules hors route pour éviter la mortalité routière. - Empêcher les changements dans l'utilisation des terres, tels que l'expansion des activités agricoles et pastorales dans des zones importantes pour l'espèce. - Interdire l'expansion des activités industrielles vers le sud. 	Augmenter la protection juridique : <ul style="list-style-type: none"> - Fournir des informations aux parties prenantes sur l'écologie, les menaces et les exigences de gestion. - Protéger légalement la localité en vertu de la législation nationale, par exemple par l'inclusion dans le parc national.
Priorité basse	Accroître la sensibilisation du public : <ul style="list-style-type: none"> - Promouvoir <i>P. zolii</i> comme espèce phare (<i>flagship species</i>) pour la conservation des zones côtières du DNP. - Mettre en œuvre des campagnes de sensibilisation ciblant divers groupes d'intérêt, tels que les agriculteurs, les écoles, et les habitants du DNP. 	Contre les effets de l'élévation du niveau de la mer : <ul style="list-style-type: none"> - Développer des actions de gestion sur la côte, comme la restauration des dunes et la construction de rivages vivants. - Poursuivre la restauration des mangroves dans le DNP.

5. DISCUSSION

La découverte d'une nouvelle population de *P. zolii* en Afrique de l'Ouest a considérablement élargi la distribution mondiale connue de cette espèce menacée, ce qui représente une étape importante pour accroître les connaissances limitées sur la distribution de cette espèce. Le DNP abrite désormais 27 espèces de reptiles, par suite de la découverte d'une nouvelle population de *P. zolii*, représentant environ 25% du total des reptiles connus en Mauritanie (Sow et al., 2017b).

5.1. *PHILOCHORTUS ZOLII* EN MAURITANIE

Philochortus zolii a été trouvé dans une zone à taux d'humidité élevé, par rapport à d'autres régions de Mauritanie, ce qui correspond aux conditions humides signalées dans d'autres localités où l'espèce a été détectée à travers le Sahara-Sahel (Trape et al., 2012). Compte tenu de la tendance à occuper des habitats humides, l'espèce pourrait être présente dans d'autres milieux humides mauritaniens, tels que la zone côtière au nord du DNP jusqu'à la capitale (Nouakchott) et les habitats riverains du sud le long des marges du Fleuve Sénégal. Les relevés de ces zones se sont révélés infructueux jusqu'à présent: 1) la zone côtière au nord du port de Ndiago jusqu'au Chott Boul a été échantillonnée pendant deux jours dans l'étude actuelle et également à plusieurs reprises entre 2010 et 2016 (Sow et al., 2017b); 2) la zone côtière au nord du Chott Boul jusqu'à Nouakchott a été échantillonnée au cours des années 1990 (Colas, 1997); et 3) les habitats humides le long du fleuve Sénégal ont été périodiquement échantillonnés de 2010 à 2020 (Brito et al., données non publiées). Cependant, étant donné que *P. zolii* est localement rare, présente une faible détectabilité et présente une période d'activité très courte, des efforts d'échantillonnage accrus dans les zones humides de Mauritanie et du Sahara-Sahel sont nécessaires pour éventuellement révéler de nouvelles populations et combler les lacunes de distribution actuelles.

Compte tenu de la superficie totale des habitats appropriés pour *P. zolii* dans la zone périphérique du DNP et de l'abondance enregistrée le long des transects, il est possible que la population atteigne environ 5 000 individus matures. Malgré la faible connaissance des autres populations du Sahara-Sahel, la majorité se trouve dans de petites sous-populations localisées autour des oasis (Baha el Din, 2006). Par conséquent, la population de *P. zolii* de Mauritanie peut être la plus importante connue et pour cette raison, elle est d'une importance extrême pour la viabilité à long terme de l'espèce.

Philochortus zolii a été observé exclusivement aux heures centrales de la journée, de 12:00 h à 14:00 h, pendant les périodes quotidiennes de température de l'air la plus élevée et d'humidité la plus basse. Ce schéma d'activité a été observé pendant la saison sèche, lors de la présente étude - octobre et novembre - ainsi que lors de la précédente enquête préliminaire - décembre (Naia et al., 2019). Cependant, *P. zolii* pourrait être actif plus tôt, par exemple thermorégulant protégé par la végétation, ce qui limite sa détectabilité. De plus, il reste à déterminer si à d'autres moments de l'année, par exemple pendant la saison de reproduction, la période d'activité quotidienne est plus longue, comme cela est généralement observé chez la plupart des espèces de reptiles (Vitt et Caldwell, 2014). Les schémas d'activité de *P. zolii* contrastaient avec l'activité affichée par d'autres espèces lacertidés trouvées dans la zone d'étude, ces dernières étant plus actives le matin. L'activité

restreinte de *P. zolii* et concentrée aux heures centrales de la journée pourrait être une stratégie pour minimiser la compétition interspécifique avec d'autres reptiles de la même taille corporelle et / ou la prédation aviaire. Le DNP offre des conditions appropriées pour 124 espèces d'oiseaux migrateurs et résidents d'origine paléarctique et afro-tropic (BirdLife International, 2020), et nombre d'entre elles peuvent consommer des lézards. Pourtant, les prédateurs potentiels aviaires ou serpents n'ont pas été détectés pendant les transects lorsque *P. zolii* a été observé. Les implications écologiques d'un tel schéma d'activité restreint nécessitent une étude plus approfondie.

Les habitats occupés par *P. zolii* dans la zone périphérique du DNP sont relativement bien circonscrits - les zones sablonneuses intérieures entre les dunes côtières et les plaines inondables orientales, couvertes par des peuplements d'*Acacia karroo* et d'*Euphorbia balsamifera*, confirmant que *P. zolii* est hautement spécialisé dans la sélection d'habitats. Des observations antérieures sur le terrain en Égypte ont noté que *P. zolii* cherche un refuge sous la végétation et utilise des graminées pour se déplacer (Baha el Din, 2006), de sorte que le type de couverture terrestre peut potentiellement être lié à l'abondance de la population. Alors que dans d'autres populations *P. zolii* a été observé dans des zones à plus forte densité de prairies (Baha el Din, 2006; Trape et al., 2012; Wagner et al., 2013), dans la zone périphérique du DNP, la plupart des individus ont été détectés sur de petits buissons et dans de petits peuplements d'*Acacia karroo*, ainsi que dans des champs ouverts, se déplaçant éventuellement d'un buisson à l'autre. Pourtant, l'espèce a tendance à habiter presque exclusivement au-dessus de la végétation, atteignant rarement le niveau du sol.

5.2. IMPLICATIONS POUR LA CONSERVATION ET ORIENTATIONS FUTURES

La répartition de *P. zolii* dans la zone périphérique du DNP est très limitée, soit par des raisons naturelles, comme l'Océan Atlantique à l'ouest, les plaines inondables et l'estuaire du Fleuve Sénégal à l'est et au sud, soit par les activités humaines au nord. En effet, **la construction du port de Ndiago et des concessions d'exploitation des sables noirs à la limite nord de la zone d'où *P. zolii* est actuellement connue a gravement dégradé les habitats disponibles.** De plus, l'agriculture augmente dans cette zone et *P. zolii* pourrait ne pas être en mesure de s'adapter aux terres cultivées (Wagner et al., 2013). Ces facteurs menacent la population de lézards et contribuent à son caractère d'isolement extrême, rendant presque impossible le succès de la dispersion et du flux génétique de toute population hypothétique située au nord ou au nord-est de la population connue.

L'élévation du niveau de la mer constitue une menace supplémentaire pour cette population en raison de sa proximité avec l'océan et de la faible altitude de la zone d'étude (299 - 734 cm; moyenne: 468 cm; estimée d'après Kulp et al., 2018). Puisque *P. zolii* n'est présent qu'à un seul endroit, un seul événement extrême lié au changement climatique et à l'élévation du niveau de la mer pourrait facilement affecter tous les individus de cette population (UICN, 2012). **Le DNP a été identifiée comme l'une des 15 aires protégées côtières africaines les plus importantes avec une grande pertinence pour la conservation internationale et une importance pour la conservation de la biodiversité et une forte exposition à l'élévation du niveau de la mer** (Brito et Naia, 2020). En tant que telles, les mesures d'adaptation locales ont un besoin urgent de développement pour faire face aux conséquences négatives de l'élévation du niveau de la mer.

Étant donné que *P. zolii* est une espèce rare et charismatique, la divulgation du nouvel emplacement peut stimuler l'utilisation des ressources biologiques. La persécution directe des individus pour la collecte (commerce des animaux de compagnie) peut affecter la population isolée de *P. zolii* dans la zone périphérique du DNP, comme cela se produit en Egypte (Baha el Din, 2006). Pour cette raison, **nous recommandons que les emplacements précis (coordonnées GPS) de *P. zolii* disponibles dans ce rapport ne soient pas rendus publics.**

À long terme, le Ministère de l'Environnement de la Mauritanie devrait examiner attentivement **l'expansion vers l'ouest du parc national de Diawling pour inclure les habitats côtiers où *P. zolii* est connu.** Les raisons d'une telle expansion comprennent la pertinence nationale et mondiale de l'état de conservation de l'espèce et le déclin continu observé de la disponibilité des habitats appropriés. En outre, la zone est actuellement désignée comme site Ramsar et est incluse dans la Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du Fleuve Sénégal. Inclure les habitats côtiers dans la zone DNP et les désigner comme zone de protection intégrale fournirait une protection contre tout plan d'expansion vers le sud de la zone industrielle actuelle, qui à son tour s'avérerait fatal pour la population de lézards.

6. BIBLIOGRAPHIE

Akçakaya HR, Ferson S (2001). RAMAS® Red List: Threatened Species Classifications under Uncertainty. Version 2.0. Applied Biomathematics, Setauket, U.S.A.

- Baha el Din S (2006). A Guide to the Reptiles and Amphibians of Egypt. The American University in Cairo Press, Cairo.
- BirdLife International (2020). Important Bird Areas factsheet : Diawling National Park. Disponible à : <http://www.birdlife.org>.
- Brito JC, Naia M (2020). Coping with sea-level rise in African protected areas: priorities for action and adaptation measures. *BioScience* 70, 924–932.
- Colas F (1997). Environnement et littoral mauritanien : actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier.
- ESRI (2016). ArcGIS Desktop: Release 10.5. Redlands CA Environ. Syst. Res. Institute.
- IUCN (2012). Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0, iii + 41pp. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kulp SA, Strauss BH (2018). CoastalDEM: a global coastal digital elevation model improved from SRTM using a neural network. *Remote Sensing of Environment* 206, 231–239.
- Naia M, Pizzigallii C, Liz AV, Yusefi GH, Brito JC (2019). Biodiversité et Conservation des Amphibiens et Reptiles au Parc National du Diawling. Rapport supplémentaire au Projet supporté par le Programme RAMP AO. CIBIO, Université du Porto, Portugal. 36 pp.
- Sow AS, Gonçalves DV, Sousa FV, Martínez-Freiría F, Santarém F, Velo-Antón G, Dieng H, Campos JC, Diagne SK, Boratyński Z, Brito JC (2017b). Atlas of the distribution of amphibians and reptiles in the Diawling National Park, Mauritania. *Basic and Applied Herpetology* 31, 101-116.
- Sow AS, Gonçalves DV, Sousa FV, Martínez-Freiría F, Santarém F, Velo-Antón G, Dieng H, Campos JC, Diagne SK, Boratyński Z, Brito JC (2017a). Biodiversité et Conservation des Amphibiens et Reptiles au Parc National du Diawling. Rapport Finale du Projet supporté par le Programme RAMP AO. CIBIO, Université du Porto, Portugal. 55 pp.
- Trape JF, Chirio L, Trape S (2012). Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara. IRD-Orstom, Marseille.
- Vitt LJ, Caldwell JP (2014). *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*, 4th Edition, Elsevier.
- Wagner P, Wilms T, Niagate B, Böhme W, Baha El Din S (2013). *Philochortus zolii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013, e.T61542A16890395. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T61542A16890395.en>

À PROPOS

BIODESERTS est un groupe de recherche hébergé par le CIBIO / InBIO à l'Université du Porto, composé de chercheurs principaux, de chercheurs postdoctoraux, de doctorat, de master, et d'étudiants en stage, de techniciens de recherche et de collaborateurs.

BIODESERTS se concentre sur l'évaluation des modèles de biodiversité et des processus évolutifs dans les déserts et les régions arides. Le groupe s'est engagé à faire progresser les connaissances scientifiques sur ces environnements, à produire des lignes directrices de haut niveau scientifique pour les politiques de conservation, à former des ressources humaines à l'évolution du désert et à la biologie de la conservation, et à communiquer des activités scientifiques pour améliorer l'appréciation du public sur la biodiversité du désert.

BIODESERTS combine des analyses spatiales et moléculaires de pointe pour dériver des modèles d'intégration de la distribution et de l'évolution de la biodiversité et des priorités de conservation. La recherche s'organise en trois axes complémentaires :

- 1) Distribution de la biodiversité : production d'atlas de distribution des espèces, modélisation écologique de la distribution de la biodiversité et identification de la diversité cryptique ;
- 2) Processus évolutifs et de la paysagers : détermination des relations évolutives, identification des unités de conservation et compréhension du rôle des mécanismes paléoécologiques dans les événements de diversification et des caractéristiques du paysage dans la dynamique actuelle du flux de gènes ;
- 3) Planification de la conservation durable : identification des espèces menacés et conception de solutions de réserve optimisées pour la conservation de la biodiversité face au changement global et au développement humain durable.

VISITEZ-NOUS A :

<https://biodeserts.cibio.up.pt>

<https://www.facebook.com/Biodeserts>

<https://www.youtube.com/Biodeserts>

<https://www.twitter.com/Biodeserts>

