Identification et évaluation des risques générés par la collecte des polychètes sur l'écosystème des îles Kneiss

Réalisé par : Mhiri, S., Mosbahi, N., Keskes, S., Aloulou, C., & Taktak, S. – Association de Continuité des Générations – dans le cadre du projet Préserver les Îles Kneiss (PIK), avec l'appui du PMF/FEM – PNUD Tunisie – 2025-2026

Résumé

Les zones côtières, bien que ne représentant que 8 % de la surface des océans, contribuent fortement à la production biologique marine mais subissent une pression anthropique croissante. Au niveau du golfe de Gabès, l'archipel des îles Kneiss — future Aire marine et côtière protégée (AMCP) — est soumis depuis quelques années à une activité de collecte de vers marins polychètes (Marphysa sanguinea, Hediste diversicolor, Arenicola marina), utilisés comme appâts de pêche et exercée sans aucun encadrement réglementaire.

Réalisée dans le cadre du projet Préserver des Îles Kneiss (PIK), cette étude scientifique visait à évaluer les impacts écologiques de cette activité sur les habitats benthiques intertidaux, selon un dispositif expérimental de type BACI (Before-After-Control-Impact) combinant sept stations impactées et trois stations témoins, suivies sur trois mois (décembre 2025 à février 2026).

Les résultats montrent que les paramètres physico-chimiques de l'eau (température, salinité, pH) restent globalement homogènes entre sites impactés et témoins, ce qui exclut ces facteurs comme cause des différences observées. En revanche, la collecte entraîne une modification significative de la granulométrie du sédiment (grossissement du Q50 par perte des fractions fines) et une dégradation des herbiers de Zostera noltei et des peuplements de Salicornia spp. Les communautés benthiques des sites impactés présentent une richesse spécifique réduite de 60 à 70 % (20-24 espèces contre 61-70 dans les témoins) et une abondance totale inférieure d'environ 50 % (620-710 ind./m² contre 1 420-1 470 ind./m²). Les analyses multivariées (CAH, MDS) confirment une séparation nette entre stations impactées et témoins, traduisant une altération profonde du fonctionnement de l'écosystème.

La confrontation de ces résultats scientifiques avec le diagnostic socio-économique parallèlement mené sur les collecteurs met en évidence un cercle de rétroaction négatif : la précarité économique des collecteurs alimente l'intensification de la collecte, laquelle dégrade les habitats et la ressource dont dépend précisément leur activité. L'étude recommande la mise en place d'une réglementation de l'effort de collecte, de périodes de repos biologique, d'un suivi écologique à long terme et d'actions de sensibilisation, dans le cadre d'une gouvernance intégrée associant conservation de la biodiversité et maintien des moyens de subsistance locaux.

Mots-clés : polychètes, îles Kneiss, golfe de Gabès, macrofaune benthique, BACI, biodiversité intertidale, gestion durable, ASPIM.

Introduction

Bien qu'elles ne représentent que 8 % de la surface des océans, les zones côtières jouent un rôle majeur dans la production biologique marine : elles contribuent entre 14 et 30 % de la production primaire des océans et fournissent 25 à 50 % du carbone organique marin. Ces milieux, caractérisés par une biodiversité remarquable (oiseaux, mollusques, crustacés), subissent aujourd'hui une pression anthropique intense — 80 % des ressources vivantes marines mondiales y sont exploitées — qui déstabilise leur fonctionnement et engendre des répercussions socio-économiques importantes.

Sur le littoral des îles Kneiss, dans le golfe de Gabès, plusieurs activités anthropiques (pollution, accroissement de l'effort de pêche, engins destructifs, collecte des polychètes) ont conduit à une réduction significative des ressources marines et à une dégradation de la situation socio-économique de la population locale. La collecte des polychètes, pratiquée à pied durant les basses marées, s'est particulièrement développée après l'arrêt de l'exploitation des palourdes pour raisons sanitaires : de nombreux pêcheurs, notamment des femmes, se sont reconvertis vers cette activité, dont la valeur marchande a fortement augmenté (jusqu'à environ 500 millimes par individu), la rendant relativement rentable en l'absence de toute réglementation.

La littérature scientifique internationale — notamment des travaux menés dans la lagune de Ria Formosa (Portugal) et la baie de Cadix (Espagne) — a montré que la collecte de polychètes appâts provoque une diminution significative de la richesse spécifique et de l'abondance des communautés benthiques, en particulier chez les espèces tubicoles sédentaires, vulnérables au creusement et au retournement du sédiment. À l'exception d'une étude à court terme menée localement (Mosbahi et al., 2015), aucune recherche n'avait jusqu'ici combiné une approche écologique et socio-économique intégrée pour évaluer cette activité aux îles Kneiss.

C'est dans ce contexte que l'étude « Identification et évaluation des risques générés par la collecte des polychètes sur l'écosystème des îles Kneiss », conduite dans le cadre du projet Préserver les Îles Kneiss (PIK), vise à évaluer les impacts écologiques et fonctionnels de cette activité sur les habitats intertidaux, tout en éclairant le contexte socio-économique qui la sous-tend, afin de promouvoir des pratiques de collecte durables, conciliant préservation de l'AMCP des îles Kneiss et maintien des bénéfices économiques pour les communautés locales.

Approche méthodologique

Objectifs de l'étude

L'objectif général est d'évaluer les impacts écologiques de la collecte des polychètes sur les habitats benthiques des îles Kneiss, afin de proposer des recommandations pour une gestion durable de cette ressource marine. Les objectifs spécifiques sont de comparer la structure et la composition des communautés benthiques entre sites impactés par la collecte et sites témoins non perturbés, d'analyser les variations des principaux indicateurs écologiques (richesse spécifique, diversité, densité, abondance relative), et d'identifier les facteurs de risque liés à cette activité afin de proposer des mesures d'atténuation adaptées.

Dispositif d'échantillonnage BACI

L'évaluation des impacts repose sur une approche d'échantillonnage de type BACI (Before-After-Control-Impact), mobilisant sept stations impactées (I1 à I7) et trois stations témoins (C1 à C3), réparties le long du littoral des îles Kneiss et autour de l'îlot El Bessila, sur des substrats vaseux à vaseux-sableux colonisés par des salicornes (Salicornia spp.) et des herbiers de Zostera noltei. Les coordonnées géographiques de chaque station ont été relevées au GPS (système WGS84).

Protocole de prélèvement et d'analyse au laboratoire

À chaque station, 3 échantillons ont été prélevés à l'aide d'un carottier métallique : destinés aux analyses biologiques et aux analyses sédimentologiques (texture, matière organique). Des paramètres physico-chimiques (température, salinité, pH) ont été mesurés in situ. Au laboratoire, les échantillons ont été colorés au rose Bengale, rincés sur tamis de 0,5 mm, triés à l'œil nu puis sous loupe binoculaire, identifiés à l'aide de

clés taxonomiques standards (avec recours au microscope pour les cas les plus délicats), dénombrés puis conservés dans l'éthanol à 70 %.

Analyses statistiques

Les données biologiques ont été traitées par des méthodes univariées (richesse spécifique S, abondance N, indice de Shannon-Wiener H', équitabilité de Piélou J') et multivariées : Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), fondée sur l'indice de similarité de Bray-Curtis, et positionnement multidimensionnel non métrique (MDS), toutes deux réalisées sous le logiciel Primer 6, afin de mettre en évidence d'éventuels regroupements de stations selon la structure de leurs communautés benthiques.

Déroulement des travaux

L'échantillonnage a été réalisé sur une période de trois mois consécutifs, de décembre 2025 à février 2026, correspondant à trois campagnes de terrain successives. À chaque campagne, les dix stations (sept impactées, trois témoins) ont fait l'objet de prélèvements de macrofaune benthique et de mesures physico-chimiques in situ, permettant de documenter l'évolution saisonnière des paramètres environnementaux et sédimentaires en parallèle de la pression exercée par la collecte.

Après chaque campagne, les échantillons ont été acheminés au laboratoire dans des glacières isothermes pour assurer leur conservation à court terme, avant traitement (tri, coloration, identification taxonomique, dénombrement). Les données environnementales, sédimentaires et biologiques ainsi obtenues ont été compilées progressivement afin de permettre, à l'issue des trois mois de suivi, une comparaison robuste entre l'état initial et l'état final des stations impactées et témoins, conformément à la logique du dispositif BACI.

En parallèle du volet scientifique, un diagnostic socio-économique des collecteurs de polychètes a été mené par l'ACG, permettant, en fin de projet, une confrontation entre les observations de terrain des collecteurs eux-mêmes et les résultats mesurés scientifiquement sur les habitats et les communautés benthiques.

Équipe de terrain, matériel et équipements

Équipe et pilotage

L'étude a été réalisée dans le cadre du projet Préserver les Îles Kneiss (PIK), coordonné par l'Association de Continuité des Générations (ACG), avec le financement du Programme de Microfinancements du Fonds pour l'Environnement Mondial (PMF/FEM) du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) en Tunisie.

Matériel et équipements de terrain

- Embarcation de pêche motorisée pour l'accès aux différentes stations d'échantillonnage.
- GPS (système WGS84) pour le géoréférencement précis de chaque station.
- Carottier métallique de 0,225 m² pour le prélèvement de la macrofaune benthique et des échantillons sédimentaires.
- Tamis de 0,5 mm pour le tri des organismes benthiques sur le terrain et au laboratoire.
- Seaux en plastique étiquetés et glacières isothermes pour la conservation et le transport des échantillons.
- Appareillage de mesure in situ des paramètres physico-chimiques (température, salinité, pH).

Matériel et équipements de laboratoire

- Rose Bengale pour la coloration des organismes benthiques facilitant leur repérage lors du tri.
- Loupe binoculaire et microscope pour le tri fin et l'identification taxonomique des espèces.
- Guides taxonomiques et clés de détermination standards pour l'identification des macroinvertébrés benthiques (annélides, bivalves, crustacés, etc.).
- Flacons étiquetés contenant de l'éthanol à 70 % pour la conservation et la traçabilité des spécimens.
- Logiciel Primer 6 pour les analyses statistiques multivariées (CAH, MDS, indice de Bray-Curtis).

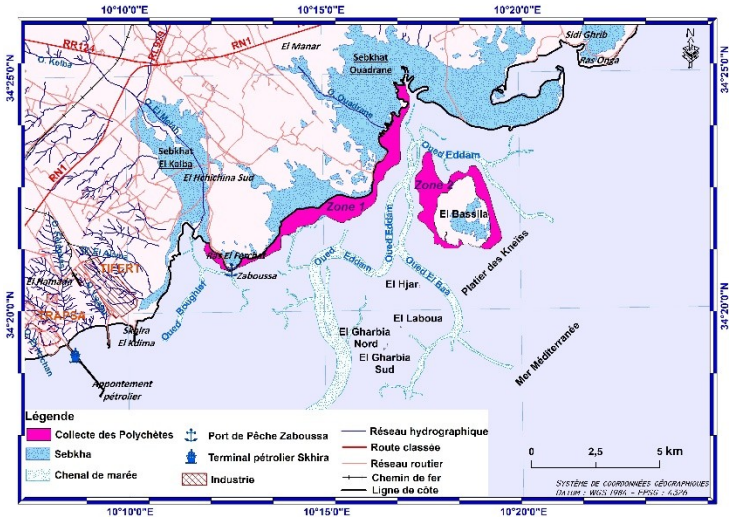
Dispositif spatial de l'étude

Station	Type de sédiment	Habitat associé
I1, I2 (impactées)	Vaseux	—
I3, I4 (impactées)	Vaseux	Zostera noltei
I5, I6 (impactées)	Sable fin	Zostera noltei
I7 (impactée)	Sable moyen	Zostera noltei + Halophila stipulacea
C1, C2 (témoins)	Vaseux	—
C3 (témoin)	Sable moyen	Zostera noltei + Halophila stipulacea

Résultats

Répartition géographique de l'activité de collecte

Les principales zones de collecte des polychètes se situent le long du littoral des îles Kneiss (zone 1) et autour de l'îlot El Bessila (zone 2), sur des substrats vaseux à vaseux-sableux colonisés par des salicornes et des herbiers de Zostera noltei. Le choix de ces zones par les pêcheurs repose sur leur forte rentabilité en production journalière, leur accessibilité et leur proximité des lieux de débarquement, qui réduit les coûts de déplacement.


10°10'0"E
10°15'0"E
10°20'0"E
34°25'0"N
34°20'0"N
RR124
RN1
El Manar
Sebkhat Ouadrane
Sidi Ghrib
Ras Ongar
Oued Eddam
Zone 1
Zone 2
El Bessila
Sebkhat El Kalba
El Hchichina Sud
Oued Eddam
Oued El Baa
Plateau des Kneiss
Zaboussa
El Hjar
El Laboua
El Gharbia Nord
El Gharbia Sud
Mer Méditerranée
Skhira
El Alima
Oued Beughdir
Ancien Port
Ancien Phare
Ancien Fort
Ancien Cimetière
Ancien Hôpital
Ancien Poste

Paramètres environnementaux

La température de l'eau a varié entre 10,7 °C et 21,4 °C durant la période d'étude, avec des valeurs minimales en janvier et maximales en février, sans différence marquée entre stations impactées et témoins. La salinité, comprise entre 37,9 et 40,7 PSU, reflète l'importante évaporation caractéristique du golfe de Gabès et reste homogène entre les sites. Le pH a oscillé entre 7,38 et 8,19, avec une légère baisse observée en février dans plusieurs stations, sans indiquer de perturbation majeure. Cette homogénéité physico-chimique entre sites impactés et témoins conforte l'hypothèse que les différences biologiques observées sont attribuables à l'activité de collecte plutôt qu'à des facteurs environnementaux naturels.

Paramètres sédimentaires

La collecte des polychètes entraîne une augmentation progressive du diamètre médian des grains (Q50) dans les stations impactées au fil des trois mois de suivi, traduisant un appauvrissement en fractions fines (limons, argiles) au profit de particules plus grossières. Ce phénomène résulte du piétinement, du tamisage et du brassage répétés du sédiment, qui remettent en suspension les particules fines, exportées par les courants. À l'inverse, les stations témoins maintiennent un Q50 stable, indiquant l'absence de perturbation anthropique. Cette activité contribue également, indirectement, à la dégradation des herbiers de Zostera noltei et des peuplements de Salicornia spp.

Diversité et abondance des communautés benthiques

Indicateur écologique	Sites impactés	Sites témoins	Écart
Richesse spécifique (nombre d'espèces)	20 à 24	61 à 70	− 60 à 70 %
Abondance totale (ind./m²)	620 à 710	1 420 à 1 470	≈ − 50 %
Indice de Shannon-Wiener (H')	2,4 à 2,6	3,5 à 3,7	Diversité réduite
Indice d'équitabilité de Piélou (J')	0,40 à 0,60	0,75 à 0,80	Répartition moins homogène

Les sites soumis à une forte collecte présentent une diminution nette de la diversité des polychètes eux-mêmes, du fait du prélèvement ciblé des espèces de grande taille ou facilement accessibles et de la destruction des galeries et microhabitats lors du creusement. Les communautés y deviennent dominées par des espèces opportunistes tolérantes aux perturbations, tandis que les sites témoins conservent une structure plus équilibrée et des espèces sensibles. Le tableau de densité par espèce établi sur les trois campagnes confirme ce contraste pour de nombreux taxons : par exemple, Hediste diversicolor (45 individus en sites impactés contre 88 en sites témoins), Scrobicularia plana (155 contre 51, avec une tendance inverse) ou encore Monocorophium insidiosum (26 contre 83) illustrent des réponses variables mais globalement défavorables à la biodiversité dans les zones exploitées.

Densité des individus recensés durant les trois campagnes d'échantillonnage.

Espèces	Nombre total des individus recensés dans les deux sites	
	Sites impactés	Sites de contrôle
Actinia equina (Linnaeus, 1758)	7	2
Alpheus inopinatus (Holthuis and Gottlieb, 1958)	7	16
Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)	9	7

Amphitritides gracilis (Grube, 1860)	0	9
Anthura gracilis (Montagu, 1808)	11	13
Aoridae	10	14
Arenicola marina (Linnaeus, 1758)	45	61
Asterina pancerii (Gasco, 1870)	6	3
Bulla striata Bruguière, 1792	3	4
Carcinus aestuarii Nardo, 1847	7	5
Cerastoderma glaucum (Bruguière,1789)	26	41
Cerithium scabridum Philippi, 1848	100	122
Cerithium vulgatum Bruguière, 1792	18	0
Chiton olivaceus Spengler, 1797	36	15
Cirratulus cirratus (Müller, 1776)	94	90
Cirriformia tentaculata (Montagu, 1808)	17	8
*Conus ventricosus*Hwass in Bruguière, 1792	4	2
Cyathura carinata (Krøyer, 1847)	12	22
Cyclope neritea (Linnaeus, 1758)	6	9
Cymadusa filosa Savigny, 1816	9	25
Dexamine spiniventris (Costa, 1853)	25	33
Dexamine spinosa (Montagu, 1813)	12	23
Euclymene oerstedii (Claparède, 1863)	116	94
Eulymene lumbricoides (Quatrefages, 1866)	10	16
Gammarus insensibilis Stock, 1966	14	26
Hediste diversicolor (O.F. Müller, 1776)	45	88
Heteromastus filiformis (Claparède, 1864)	0	6
Hexaplex trunculus (Linnaeus, 1758)	2	3
Holothuria	0	3
Idotea balthica (Pallas, 1772)	31	24
Idotea granulosa Rathke, 1843	2	6
Leiochone leiopygos (Grube, 1860)	8	6
Loripes lucinalis (Lamarck, 1818)	22	8
Marphysa bellii (Audouin & Milne Edwards, 1833)	18	8
Marphysa sanguinea (Montagu, 1815)	11	6
Melinna palmata Grube, 1870	37	43
Melita palmata (Montagu, 1804)	24	46
Microdeutopus gryllotalpa Costa, 1853	20	42
Monocorophium insidiosum (Crawford, 1937)	26	83
Mysidae	12	34
Nassarius corniculum (Olivi, 1792)	9	7
Nephtys hombergii Savigny in Lamarck, 1818	10	6
Nereis caudata (Delle Chiaje, 1822)	3	4
Nereis rava Ehlers,1864	4	5
Neverita josephinia Risso, 1826	4	0
Nicomache sp.	4	3
Ophiactis virens (M. Sars, 1857)	1	2
Orbinia cuvierii (Audouin & Milne Edwards, 1833)	3	2
Ostreola stentina (Payraudeau, 1826)	4	1
Perinereis cultifera (Grube, 1840)	62	85
Pinctada radiata (Leach, 1814)	14	16
Platynereis dumerilii (Audouin & Milne Edwards, 1834)	8	27
Polydora ciliate (Johnston, 1838)	18	10

Potamides conicus (Blainville, 1829)	64	21
Pseudoprotella phasma (Montagu, 1804)	6	1
Ruditapes decussatus (Linnaeus, 1758)	14	14
Sabella pavonina Saint-joseph, 1894	0	10
Scoloplos armiger (Müller, 1776)	26	11
Scrobicularia plana (da Costa, 1778)	155	51
Serpula vermicularis Linnaeus, 1767	4	1
Solemya togata (Poli, 1791)	0	6
Sphaeroma serratum (Fabricius, 1787)	3	5
Tunicata sp.	10	2

Assemblages benthiques et fonctionnement de l'écosystème

Les analyses multivariées (Classification Ascendante Hiérarchique et MDS), réalisées à un seuil de similarité de 40 %, mettent en évidence deux assemblages distincts : l'un regroupant l'ensemble des stations impactées sur les trois mois de suivi, l'autre les stations témoins. Cette séparation nette traduit une modification significative de la composition et de la structure des communautés benthiques sous l'effet de la collecte, et témoigne d'une altération mesurable du fonctionnement de l'écosystème marin des îles Kneiss. Aucun signe notable de récupération écologique n'a été observé durant les trois mois de suivi, suggérant une capacité de résilience limitée face à des perturbations répétées.

Synthèse des résultats

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux constats de l'étude scientifique menée sur les habitats intertidaux des îles Kneiss.

Dimension	Constat principal
Paramètres physico-chimiques	Homogènes entre sites impactés et témoins (température, salinité, pH) — écarte l'hypothèse d'une cause naturelle
Sédiment	Grossissement progressif du Q50 dans les sites impactés ; stabilité dans les témoins
Habitats associés	Dégradation des herbiers de Zostera noltei et des peuplements de Salicornia spp.
Diversité des polychètes	Diminution nette, dominance croissante d'espèces opportunistes
Richesse spécifique	Perte de 60 à 70 % dans les sites impactés
Abondance totale	Perte d'environ 50 % dans les sites impactés
Indices de diversité (H', J')	Systématiquement plus faibles dans les sites impactés
Structure des assemblages (CAH/MDS)	Séparation nette entre stations impactées et témoins
Résilience écologique	Aucune récupération notable observée sur 3 mois de suivi
Confrontation socio-économique	Cohérence forte : perceptions des collecteurs (baisse des rendements, éloignement) confirmées par les données biologiques

Discussion et perspectives

L'ensemble des résultats converge pour établir que l'activité de collecte des polychètes, pratiquée de manière intensive et sans encadrement réglementaire, constitue une source importante de perturbation pour l'écosystème marin des îles Kneiss. L'homogénéité des paramètres physico-chimiques entre sites impactés et témoins permet d'écarter les facteurs environnementaux naturels comme explication des différences biologiques observées, renforçant l'attribution de ces changements à l'activité anthropique elle-même.

La confrontation des résultats scientifiques avec le diagnostic socio-économique des collecteurs révèle une forte cohérence entre les deux approches. Le volet socio-économique montre que la collecte s'est imposée comme une activité de subsistance dans un contexte de déclin des ressources halieutiques traditionnelles (palourdes) et de rareté des opportunités économiques locales, exercée par une population aux revenus modestes, à l'activité informelle et à la couverture sociale limitée. Le volet scientifique en mesure les conséquences directes sur les habitats : dégradation sédimentaire, recul des herbiers, appauvrissement des communautés benthiques. Les collecteurs eux-mêmes rapportent une diminution progressive des espèces recherchées et un allongement des distances de prospection — perceptions empiriques que les données biologiques confirment pleinement, notamment pour les genres Nereis et Marphysa.

Cette convergence met en évidence un véritable cercle de rétroaction négatif : la vulnérabilité socio-économique des collecteurs alimente l'intensification de l'exploitation, laquelle dégrade la qualité écologique des habitats et la disponibilité de la ressource, ce qui peut à terme réduire les revenus des collecteurs et aggraver leur précarité. Dimensions sociales et environnementales apparaissent ainsi indissociables et doivent être traitées conjointement dans toute stratégie de gestion. Les deux approches convergent également vers un même constat : l'absence de réglementation constitue aujourd'hui l'un des principaux facteurs de vulnérabilité du système socio-écologique des îles Kneiss.

Sur la base de ces constats, l'étude formule les recommandations opérationnelles suivantes :

- Mettre en place une réglementation spécifique de la collecte des polychètes : zones autorisées, périodes de collecte, techniques de prélèvement admises.
- Instaurer des périodes de repos biologique et des zones de protection pour permettre la régénération des habitats et des populations exploitées.
- Réduire les perturbations du sédiment en promouvant des techniques de collecte moins destructrices et en limitant l'intensité du fouissage manuel.
- Mettre en œuvre un programme de suivi écologique régulier et de long terme, incluant des indicateurs de richesse spécifique, d'abondance et de diversité.
- Renforcer la sensibilisation et la formation des pêcheurs et collecteurs à des pratiques respectueuses de l'environnement.
- Développer des actions de contrôle et de surveillance pour assurer le respect des mesures de gestion.
- Intégrer la conservation des habitats intertidaux dans les stratégies locales et nationales de gestion côtière.
- Favoriser des activités génératrices de revenus alternatives ou complémentaires afin de réduire la dépendance économique à la ressource.

Ces perspectives ouvrent la voie à une gouvernance intégrée, fondée sur des règles d'exploitation adaptées aux capacités de renouvellement de la ressource, où les indicateurs scientifiques permettent de suivre l'état écologique et d'évaluer l'efficacité des mesures, tandis que les données socio-économiques éclairent les besoins et contraintes des communautés locales et leur adhésion aux mesures de gestion.

Conclusion

Cette étude, réalisée dans le cadre du projet Préserver les Îles Kneiss (PIK), démontre que l'activité de collecte des polychètes, pratiquée sans encadrement réglementaire, altère significativement les habitats intertidaux et les communautés benthiques de l'AMCP des îles Kneiss : dégradation sédimentaire et des herbiers, perte de 60 à 70 % de la richesse spécifique, recul d'environ 50 % de l'abondance totale, diminution des indices de diversité et d'équitabilité, et absence de récupération notable sur la période de suivi.

Au-delà du seul cadre écologique, la confrontation avec le diagnostic socio-économique montre que cette activité constitue une source de revenus non négligeable pour une partie de la population locale, mais que son développement non contrôlé menace précisément la ressource dont dépend sa pérennité. Face à ce paradoxe, une stratégie de gestion intégrée — fondée sur le suivi scientifique, la réglementation de l'effort de collecte, la protection des habitats sensibles et la sensibilisation des acteurs locaux — apparaît indispensable pour concilier la conservation de la biodiversité exceptionnelle des îles Kneiss avec le maintien des moyens de subsistance des communautés qui en dépendent.