

Vulnérabilité des ressources marines côtières en contexte à données limitées

Adaptation et standardisation de l'analyse PSA aux pêcheries artisanales côtières de La Réunion et de Mayotte (Sud-Ouest de l'Océan Indien)

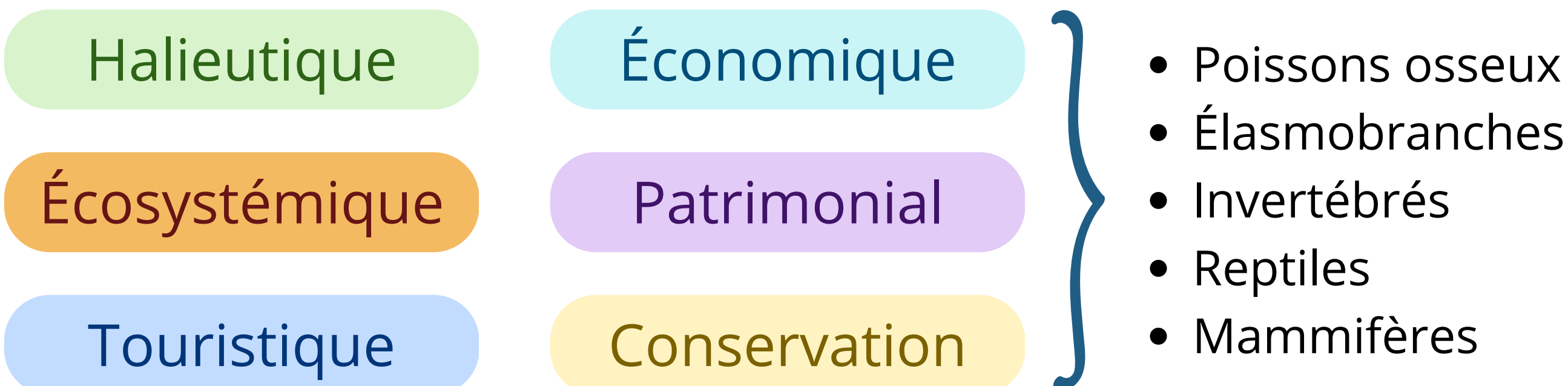
Contexte : Dans le sud-ouest de l'océan Indien (SOOI), les pêcheries artisanales côtières exploitent un large éventail d'espèces démersales et pélagiques. Dans ce contexte de pêcheries multi-spécifique à données limitées, les évaluations quantitatives classiques sont rarement applicables. Face aux pressions croissantes de pêche et du changement climatique, identifier les espèces les plus vulnérables est néanmoins essentiel pour orienter la gestion, les priorités de recherche et d'acquisition de connaissances. L'analyse de Productivité - Susceptibilité (PSA ; Patrick et al., 2009), outil semi-quantitatif développé pour ces contextes, est ici adaptée et standardisée pour la région SOOI.

Site et cadre de l'étude



- **PEPR BRIDGES** : Résilience socio-environnementale dans le sud ouest de l'océan Indien
- **5 sites ateliers** dont **La Réunion** et **Mayotte** (données SIH Ifremer disponibles) → **2 sites pilotes**
- **Objectif** : Standardiser la PSA pour la région → extension aux autres sites BRIDGES

Espèces d'intérêt — 6 dimensions



Pressions de pêche côtières

Pêches professionnelles artisanales et palangrières côtières
Lignes, palangres, filets

Pêches de loisir
Chasse sous-marine, ligne du bord ou embarquée

Pêches traditionnelles
Réunion : Senne de plage, gaulette, pêche au poulpe (zourite)
Mayotte : Djarifa, pêche au poulpe, ramassage de coquillage/crustacés, pêche à la ligne

Méthode - PSA : outil d'aide à la décision

- **Semi-quantitative** (données + expertise locale)
- **Hiérarchiser les espèces** prioritaires pour la **gestion locale** et régionale
- Identifier les **lacunes** de connaissance
- Applicable **sans évaluation analytique** de stock (data-limited)
- **Vulnérabilité** : 2 composantes — Susceptibilité (↑) · Productivité (↓)

Attributs de Productivité (P)

Les traits fonctionnels et écologiques rendent compte ensemble de la capacité intrinsèque du stock à se renouveler après exploitation.

r + Taux de croissance intrinsèque	tmax - Âge maximal	tmat - Âge à maturité	L₅₀/L_∞ - Ratio maturité relative ★	+ : P ↑ avec cet attribut
L_∞ · K - · + Croissance von Bertalanffy	M + Mortalité naturelle	Reproduction + Stratégie de reproduction	Troph - Niveau trophique moyen	- : P ↓ avec cet attribut

Sources : Inféré par FishLife (modèle hiérarchique phylogénétique, Thorson et al., 2023) + Fishbase + données locales disponibles (projets IPERDMX, PECHTRAD, DEMERSTOCK)

Attributs de Susceptibilité (S)

Les attributs de susceptibilité rendent compte de la probabilité de rencontre entre l'espèce et les engins de pêche, des mesures de gestion en place et des pressions susceptibles d'accroître l'exposition du stock au risque de surexploitation.

Chevauchement spatial Distribution du stock vs. zones d'effort de pêche	Chevauchement bathymétrique Gamme de profondeur de l'espèce vs. profondeur exploitée	Disponibilité saisonnière Comportements saisonniers modifiant la capturabilité du stock ★
Désirabilité Valeur marchande, culturelle ou récréative	Capturabilité lié au diet Capacité à mordre à l'hameçon appâté selon le régime alimentaire	Pratiques illégales Exposition au braconnage ★
Stratégie de gestion Mesures de gestion et réglementation en vigueur	Sensibilité climatique Indice de sensibilité aux perturbations climatiques ★	Perturbation de l'habitat Dégradation de l'habitat par aléas naturels récents ★

Sources : Fishbase + SIH + expertise locale + données locales

★ : attributs ajoutés ou adaptés par rapport à Patrick et al. (2009)

Score par attribut (3 classes) :

Espèce i	High (3)	Moderate (2)	Low (1)
tmax	<10 ans	10 - 30 ans	> 30 ans
μ = 32 ; sd = 4	0	0.1	0.9

Espèce i	High (3)	Moderate (2)	Low (1)
Chevauchement spatial	>50% du stock dans les zones pêchées	25 - 50%	<25%
	1	0	0

- Attributs quantitatifs : μ, sd
10 000 simulations → proba d'appartenir à chaque classe
- Attributs qualitatifs : score déterministe (1, 0, 0) ou ajusté selon expertise ou données locales (0.8, 0.2, 0)

Matrice de probabilité P/S :

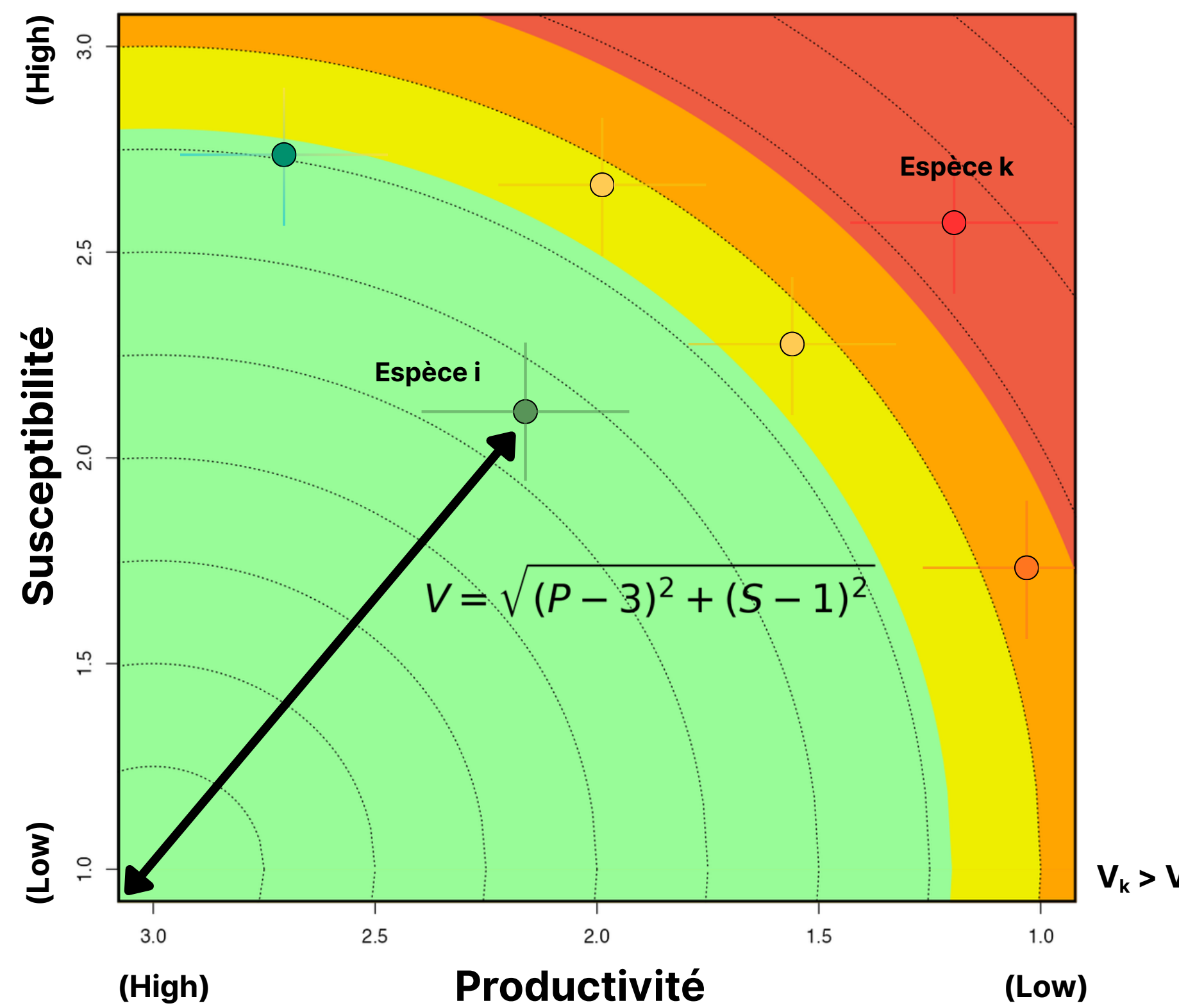
Espèce i	High (3)	Moderate (2)	Low (1)	Poids (w _j)
P attrib 1	0	0.2	0.8	2
...				
P attrib 8	0	0.15	0.85	2
...				
S attrib 1	1	0	0	2
...				
S attrib 9	0.2	0.8	0	3

$$\hat{p}_j = 1 \cdot p_{low,j} + 2 \cdot p_{mid,j} + 3 \cdot p_{high,j}$$

$$\hat{s}_j = 1 \cdot p_{low,j} + 2 \cdot p_{mid,j} + 3 \cdot p_{high,j}$$

Scores P et S (moyenne pondérée) :

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^8 w_j \cdot \hat{p}_j}{\sum_{j=1}^8 w_j} ; S_i = \frac{\sum_{j=1}^9 w_j \cdot \hat{s}_j}{\sum_{j=1}^9 w_j}$$



Vulnérabilité = distance euclidienne dans l'espace P/S

Analyses statistiques et questions

- **Données globales** : FishLife vs. données locales : cohérence des scores de productivité ?
- **Robustesse** : Sensibilité à la pondération entre attributs, au choix des attributs et à la redondance entre eux (analyse par retrait séquentiel)
- **Seuils** : Définition des seuils de vulnérabilité communs à la région
- **Résultats** : Vulnérabilité relative par groupe d'espèces, habitats, territoires → recommandations, gestion

Références :

Patrick et al. (2009) NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-101
Thorson et al. (2023) Methods Ecol. Evol.
<https://doi.org/10.1111/2041-210X.14076>

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2030 portant la référence ANR-22-EXBR-0005, BRIDGES RESILIENCE



Mattéo Le Floc'h
Encadrants: E. Tessier - L. Pawlowski
Projet : PEPR BRIDGES
matteo.lefloch@agrocampus-ouest.fr