



Kammeran Gonzalez-Keola/Pexels

MEILLEURES PRATIQUES POUR L'ÉVALUATION ET LA GESTION DES CAPTURES ACCESSOIRES DE MAMMIFÈRES MARINS

Synthèse des conclusions et des produits du Groupe de travail sur les captures accessoires de mammifères marins

INTRODUCTION

Les captures accessoires, lors des activités de pêche en mer, constituent la principale source de mortalité anthropique des mammifères marins dans le monde. En vertu de la loi américaine sur la protection des mammifères marins (MMPA, Marine Mammal Protection Act), les gestionnaires, les pêcheurs et les autres parties prenantes des États-Unis s'efforcent depuis des décennies de réduire les captures accessoires. Pour aider à enrayer les déclinés futurs, et par souci d'équité envers les pêcheries américaines en concurrence sur le marché mondial des produits de la mer, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) a publié en 2016 les dispositions de la MMPA relatives aux importations qui exigent des nations exportant du poisson et d'autres produits issus de la pêche vers les États-Unis qu'elles adhèrent à des normes portant sur les captures accessoires d'une efficacité comparable à celles en vigueur aux États-Unis. D'ici janvier 2023, les nations concernées devront demander et recevoir un « avis de comparabilité » pour chacune de leurs pêcheries afin de pouvoir continuer à exporter du poisson et des produits de la pêche vers les États-Unis.

Le développement d'évaluations quantitatives et de programmes de surveillance permettrait aux nations de déterminer où, comment et dans quelles proportions se produisent les captures accessoires de mammifères marins, ce qui renforcerait l'efficacité des mesures d'atténuation potentielles. Les approches et les méthodes employées pour évaluer l'importance des captures accessoires de mammifères marins reposent sur des estimations des niveaux d'abondance et de captures accessoires, nécessaires pour calculer les points de référence relatifs aux captures accessoires et pour déterminer l'état de conservation d'une espèce. Grâce à ces informations, les pays pourraient privilégier des mesures d'atténuation dans les pêcheries où les blessures et la mortalité dues aux captures accessoires ont le plus d'impact sur les populations.

Groupe de travail sur les captures accessoires de mammifères marins : Une équipe d'experts internationaux

À l'occasion de la mise en place des dispositions d'importation de la MMPA, le groupe de travail sur les captures accessoires de mammifères marins, constitué d'une équipe internationale d'experts, a été missionné par l'[Ocean Modeling Forum](#) pour soutenir les nations dans le processus d'évaluation des captures accessoires. Au cours des dernières années, le Groupe de travail a élaboré une série de produits et d'outils visant à :

- identifier les pêcheries susceptibles d'engendrer des captures accessoires ;
- recueillir des données de qualité permettant de quantifier l'abondance des mammifères marins et les captures accessoires ;
- développer des points de référence pour fixer des objectifs mesurables de conservation ou de reconstitution ; et
- suivre les progrès accomplis en vue d'atteindre ces objectifs.

Le groupe de travail est bien conscient que de nombreuses nations se verront concevoir et entreprendre pour la première fois ces évaluations. Ce dernier a par conséquent fourni un ensemble de recommandations pouvant être appliquées en fonction de la disponibilité des données et des ressources.

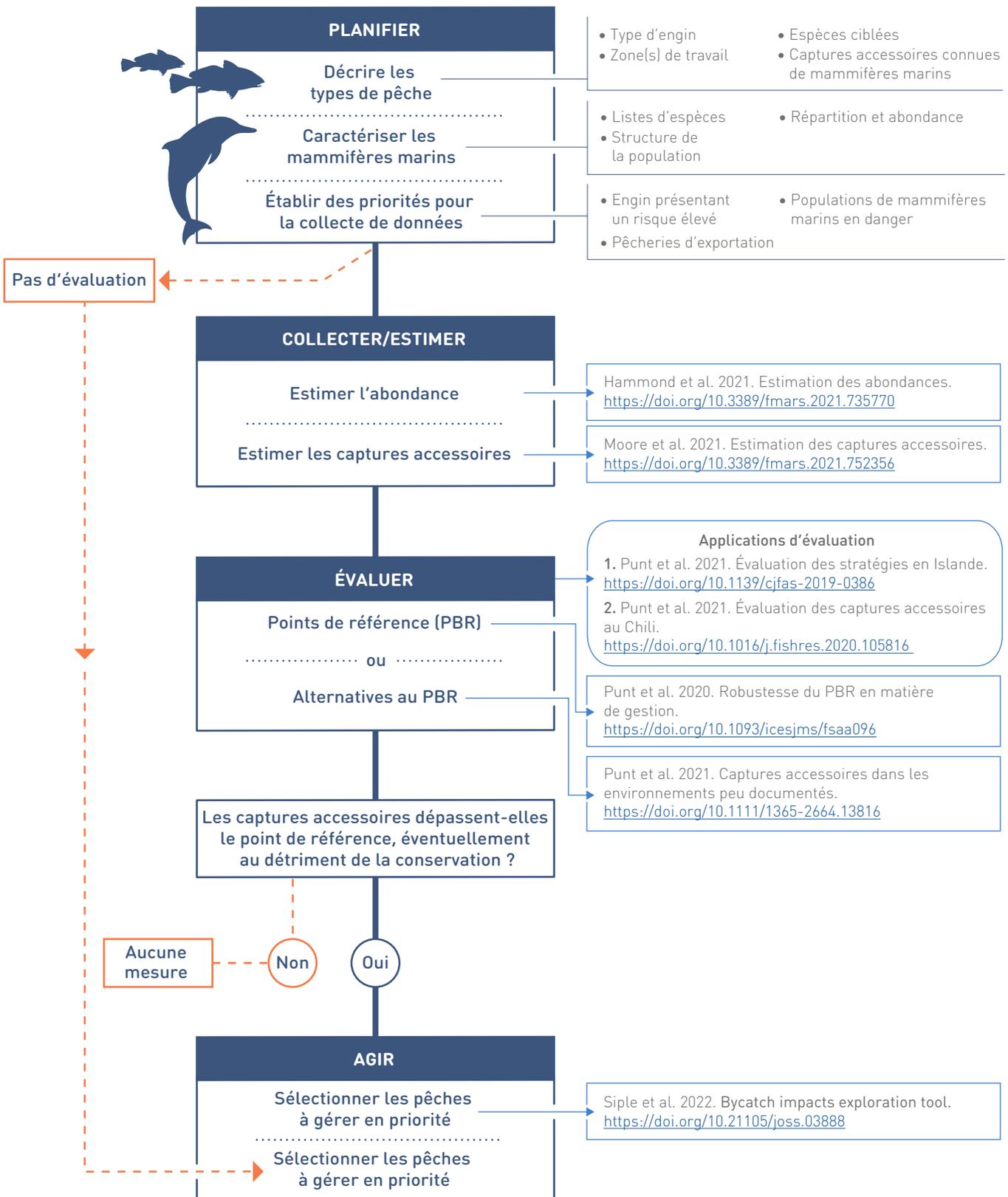
GRUPE DE TRAVAIL SUR LES CAPTURES ACCESSOIRES DE MAMMIFÈRES MARINS

- André Punt, coprésident, université de Washington, États-Unis
- Tessa Francis, coprésidente, université de Washington Tacoma, États-Unis
- Rob Williams, coprésident, Oceans Initiative, États-Unis
- Philip Hammond, université de St Andrews, Royaume-Uni
- Dennis Heinemann, Marine Mammal Commission, États-Unis
- Kristy Long, NOAA Office of Protected Resources, États-Unis
- Jeffrey Moore, NOAA Southwest Fisheries Science Center, États-Unis
- Randall Reeves, Okapi Wildlife Associates, Canada
- Maritza Sepúlveda, université de Valparaíso, Chili
- Guðjón Már Sigurðsson, Marine and Freshwater Research Institute, Islande
- Margaret Siple, NOAA Alaska Fisheries Science Center, États-Unis
- Gísli Víkingsson, Marine and Freshwater Research Institute, Islande
- Paul Wade, NOAA National Marine Mammal Laboratory, États-Unis
- Alex Zerbini, NOAA National Marine Mammal Laboratory, États-Unis

ORGANIGRAMME POUR QUANTIFIER L'ABONDANCE ET LES CAPTURES ACCESSOIRES

Passez en revue les principaux éléments permettant d'évaluer les captures accessoires, y compris les produits du Groupe de travail sur les captures accessoires de mammifères marins.

Voir Wade, Long et al. 2021. Best practices for assessing and managing bycatch of marine mammals. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.757330>



PLANIFICATION POUR L'ÉVALUATION DES CAPTURES ACCESSOIRES

L'objectif est d'identifier les pêcheries qui utilisent des engins de pêche présentant un risque élevé de captures accessoires ou dont les activités coïncident spatialement et temporellement avec celles de populations de mammifères marins. La combinaison de ces éléments est un indicateur fort d'un problème de prises accessoires.

Étape 1 : Décrire les pêcheries qui interagissent avec les populations de mammifères marins

Commencez par résumer les informations connues sur les engins de pêche utilisés dans une zone donnée. Il est important de décrire les pêcheries par espèce cible et par type d'engin, et de synthétiser des informations concernant les participants, le nombre de bateaux et l'effort de pêche. L'ensemble des connaissances acquises sur les captures accessoires de mammifères marins à travers le monde s'avère suffisant pour caractériser les types d'engins de pêche susceptibles de présenter des risques pour les mammifères marins qui cohabitent avec ces pêcheries. Enfin, il est nécessaire de collecter les informations existantes sur l'incidence des captures accessoires.

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

- Synthétiser les informations et les données publiques
- Utiliser la littérature existante pour identifier les engins présentant un risque élevé
- Examiner les registres des captures accessoires et des échouages
- Recueillir les rapports et les anecdotes dans les médias
- Interroger les pêcheurs ou mener d'autres types d'enquêtes à quai

Étape 2 : Caractériser les populations de mammifères marins

Créer une liste des espèces de mammifères marins qui coexistent avec les activités de pêche concernées et, dans la mesure du possible, décrire (a.) la structure de leurs populations, ou le nombre et les limites géographiques de chaque population au sein d'une espèce ; (b.) les sources connues de mortalité anthropique ; et (c.) leur statut de gestion et de conservation (p. ex., espèces épuisées ou en voie de disparition, les plans de gestion ou la législation pertinents).

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

Caractérisez, au minimum, les espèces présentes dans une région. En plus, compilez les informations disponibles sur les éléments suivants :

- Préférences en matière d'habitat et distribution géographique
- Abondance et tendances de la population
- Structure des stocks et génétique
- Mouvements
- Cycle biologique
- Statut de gestion et de conservation

Étape 3 : Établir des priorités pour la collecte de données

Une fois que les données existantes sur les pêcheries et la communauté de mammifères marins ont été synthétisées, développez des programmes de collecte de données afin de combler les principales lacunes. Les données sur l'abondance et les captures accessoires de mammifères marins sont essentielles pour comprendre et traiter les problèmes liés aux captures accessoires. S'il existe peu ou pas de données, utilisez des critères basés sur les informations synthétisées aux étapes 1 et 2, concernant la distribution de l'effort de pêche dans le temps et l'espace ainsi que la présence de populations de mammifères marins, afin de classer les pêcheries selon qu'elles présentent un risque élevé ou faible de prises accessoires. Les zones de co-occurrence entre les pêcheries et les mammifères marins peuvent alors être classées par ordre de priorité pour la collecte de données.

PLANIFIER

.....
Décrire les types de pêche

.....
Caractériser les
mammifères marins

.....
Établir des priorités pour
la collecte de données

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

Pour comprendre les co-occurrences :

- Utiliser la liste des pêcheries étrangères (LOFF, List of Foreign Fisheries) de la NOAA pour identifier les pêcheries à risque
- Classer les pêcheries engendrant des captures accessoires dans des catégories de risque élevé (p. ex., les pêcheries à filets maillants), moyen (p. ex., les pêcheries à la palangre) et faible (p. ex., les pêcheries à la ligne)
- Appliquer des cadres décisionnels basés sur les SIG, tels que la boîte à outils pour l'évaluation des risques de captures accessoires (ByRA, Bycatch Risk Assessment) (voir encadré 1)



ENCADRÉ 1. UTILISATION DE LA BOÎTE À OUTILS BYRA AU CHILI

Basée sur les systèmes d'information géographique, la boîte à outils ByRA permet de générer des visualisations, ou « cartes de risque », des prises accessoires potentielles en utilisant un large éventail de types et de quantités de données. Dans le cadre d'un projet parallèle intitulé « [Marine Mammal Bycatch Risk Assessment in Chile](#) » et résultant en partie du Groupe de travail, le Dr Maritza Sepúlveda, de l'université de Valparaíso, le Dr Ellen Hines, de San Francisco State University, et le Dr Carlos Montenegro Silva, de l'Instituto de Fomento Pesquero, dirigent une équipe de chercheurs et de gestionnaires des pêches dont l'objectif est de produire des cartes de risques pour la côte chilienne.

L'équipe s'engage auprès des scientifiques et des parties prenantes locales pour identifier les sites et les pêcheries présentant un risque de captures accessoires et pour synthétiser toutes les sources de données disponibles. Elle utilise la boîte à outils ByRA pour calculer la probabilité d'interaction d'une espèce donnée avec un certain type d'engin. L'équipe utilise ensuite les scénarios ByRA pour analyser le devenir potentiel des populations en fonction de différents taux de captures accessoires, des conditions océaniques, de l'augmentation ou de la diminution du nombre d'observateurs, ou de l'adoption de différentes stratégies d'atténuation. Les résultats seront synthétisés sous la forme de cartes indiquant le risque de captures accessoires pour chaque site, pêcherie et saison.

COLLECTER LES DONNÉES APPROPRIÉES ET ESTIMER LES CAPTURES ACCESSOIRES

L'objectif est d'estimer l'ampleur des captures accessoires par rapport à la taille des populations de mammifères marins. Les questionnaires peuvent ensuite fixer des objectifs de conservation ou de reconstitution pour guider les mesures d'atténuation des captures accessoires. Cela implique de quantifier l'abondance des populations de mammifères marins, de décrire les activités de pêche et de collecter des données sur les captures accessoires et l'effort de pêche afin d'estimer les taux de captures accessoires ainsi que leur quantité totale.

COLLECTER/ESTIMER

Estimer l'abondance

.....
Estimer les captures accessoires

Étape 1 : Estimer l'abondance des populations de mammifères marins

Une estimation presque non biaisée de l'abondance absolue constitue la façon la plus pratique pour évaluer l'état de conservation d'une population de mammifères marins. Dans [Estimating abundance of marine mammal populations](#) (Hammond et al. 2021), le Groupe de travail propose un guide complet, incluant les exigences minimales et les meilleures pratiques pour obtenir des estimations crédibles de l'abondance. Les techniques et méthodes utilisées sont fondées sur les espèces de mammifères marins et les régions d'intérêt. Référez-vous à l'arbre décisionnel de l'annexe 1 pour parcourir les différentes options permettant d'estimer l'abondance.

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

Pour collecter des données d'abondance :

- Comptages des petits ou des individus de tous âges pour les espèces de pinnipèdes
- Marquage ou photo-identification des individus (pour suivre l'historique des captures)
- Études par transects (voie aérienne, petit bateau ou navire)

Pour analyser les données :

- Extrapolation des comptages (à l'aide de coefficients multiplicateurs, de tables de survie, de modèles de population ou de proportions d'échouages)
- Analyse de marquage-recapture des historiques de capture (y compris les corrections relatives aux animaux non identifiables)
- Analyse à distance des données de l'étude (y compris la correction des biais de disponibilité et/ou de perception)

Étape 2 : Estimer les captures accessoires de mammifères marins

La méthode standard utilisée pour quantifier les captures accessoires consiste à (a.) observer les activités de pêche et les captures accessoires pour une partie de la pêcherie ; et (b.) recueillir des données sur l'effort de pêche. Grâce à ces données, il est possible d'estimer le taux de captures accessoires pour la partie observée de la pêcherie en question et de quantifier les captures accessoires totales de mammifères marins pour l'ensemble de cette pêcherie. Dans [Estimating bycatch mortality for marine mammals: Concepts and best practices](#) (Moore et al. 2021), le Groupe de travail fournit des conseils étape par étape sur la façon de quantifier les captures accessoires dans différentes situations concernant les données, y compris les exigences en matière de données (p. ex. la proportion de l'effort de pêche qui doit être observée) et la façon de collecter les données. Se référer à l'annexe 2 pour un arbre décisionnel permettant d'estimer les captures accessoires.

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

Pour caractériser les activités de pêche :

- Programmes basés sur des observateurs embarqués et/ou systèmes de caméras
- Programmes d'observation à partir de plateformes secondaires
- Registres de journaux de bord
- Entretiens structurés avec des pêcheurs
- Enquêtes menées à quai

Pour analyser les données :

- Estimateurs de ratios simples
- Méthodes conceptuelles (en supposant que les captures accessoires observées puissent être extrapolées à l'ensemble de la pêcherie en question)
- Estimateurs basés sur des modèles (lorsque le suivi des captures accessoires ne peut être considéré comme représentatif)



MENER UNE ÉVALUATION DES CAPTURES ACCESSOIRES

Les scientifiques et les gestionnaires disposent rarement de données suffisantes pour évaluer les niveaux d'épuisement des espèces capturées accidentellement. Par ailleurs, il ne suffit pas d'évaluer l'épuisement actuel : il convient également de savoir si les captures accessoires sont suffisamment nombreuses pour empêcher la reconstitution à long terme de la population ou conduire à son épuisement. L'approche la plus simple consiste à élaborer un point de référence des captures accessoires en se basant tout particulièrement sur les données relatives à l'abondance.

Calculer les points de référence : Prélèvement biologique potentiel (exemple des États-Unis)

Aux États-Unis, les amendements apportés en 1994 à la MMPA ont rendu obligatoire l'utilisation d'un point de référence, connu sous le nom de niveau de prélèvement biologique potentiel (PBR, potential biological removal), pour évaluer l'impact de la mortalité des populations de mammifères marins due à des causes humaines. L'objectif global consiste à empêcher les populations de tomber en dessous de leur « population optimale durable », définie entre le niveau maximal de productivité nette (MNPL, Maximum Net Productivity Level) et le nombre maximal d'individus que l'environnement peut supporter. Le PBR permet aux scientifiques de calculer un niveau de captures accessoires en dessous duquel les populations pourront se reconstituer et rester au-dessus de leurs MNPL.

La première étape consiste à comprendre la structure des stocks de mammifères marins, ou des populations indépendantes (et gérables) de mammifères marins. Le PBR peut ensuite être calculé à l'aide d'une équation mathématique impliquant une estimation minimale de l'abondance, une estimation du taux d'accroissement maximal de la population et un facteur de reconstitution. Les gestionnaires américains définissent l'estimation minimale d'abondance comme la valeur correspondant au 20^e percentile de l'estimation d'abondance. En s'appuyant sur ce seuil, les populations qui subissent une mortalité égale ou inférieure au niveau du PBR calculé devraient avoir 95 % de chances de se maintenir ou de se reconstituer au MNPL. Une population est désignée comme « Stratégique » aux États-Unis si le niveau de mortalité annuelle d'origine humaine dépasse le PBR, ce qui peut obliger les pêcheries à réduire les captures accessoires.

ÉVALUER

Points de référence (PBR)

.....
Alternatives au PBR

Méthodes d'évaluation alternatives

Dans [Can we manage marine mammal bycatch effectively in low-data environments?](#) (Punt et al. 2021), le groupe de travail explore des méthodes alternatives pour calculer les points de référence relatifs aux captures accessoires et qui peuvent être utilisées dans différents scénarios. Dans les situations où les données sont rares, des points de référence alternatifs – bien que plus bas et plus variables que le PBR – peuvent être calculés sur la base des tendances de l'abondance (par opposition aux estimations de l'abondance). Dans les situations riches en données, le PBR peut être rendu plus robuste en incorporant des estimations d'abondance multiples.

AGIR SUR LES RÉSULTATS DES ÉVALUATIONS POUR GUIDER LA RÉDUCTION DES CAPTURES ACCESSOIRES

Les résultats des évaluations des captures accessoires de mammifères marins peuvent aider à établir des priorités en matière de réduction des captures accessoires. Des programmes de gestion peuvent alors être élaborés et mis en œuvre, et leurs progrès pour permettre aux populations décimées de se reconstituer peuvent être suivis dans le temps.

Étape 1 : Sélectionner les pêches à privilégier pour la réduction des captures accessoires

Il est essentiel de donner la priorité aux pêcheries afin de réduire les captures accessoires, étant donné que la plupart des nations (y compris les États-Unis) ne disposent pas des ressources nécessaires pour traiter simultanément tous les problèmes de captures accessoires. Aux États-Unis, par exemple, une priorité élevée est accordée aux pêcheries pour lesquelles la mortalité des captures accessoires dépasse le PBR. Les pêcheries moyennement prioritaires sont celles pour lesquelles les captures accessoires sont supérieures à 50 % du PBR (mais toujours inférieures au PBR). Une attention supplémentaire est accordée aux mammifères marins dont la population est déjà réduite, ainsi qu'à ceux dont la population tend à s'épuiser plus rapidement.

ENCADRÉ 2. OUTIL D'EXPLORATION DES IMPACTS DES CAPTURES ACCESSOIRES DE MAMMIFÈRES MARINS (MMBIET, MARINE MAMMAL BYCATCH IMPACTS EXPLORATION TOOL)

Le Groupe de travail reconnaît que, dans de nombreux endroits, il n'existe pas de données de qualité sur l'abondance et les captures accessoires pour établir des priorités. Le Groupe de travail a développé le [Marine Mammal Bycatch Impacts Exploration Tool \(MMBIET\)](#) (Siple et al. 2022), un outil composé d'une application web et d'un logiciel d'accompagnement qui permettent aux gestionnaires de projeter les tendances des populations de mammifères marins pour différents niveaux de captures accessoires. Les projections peuvent servir à mieux comprendre le risque en termes de niveaux d'épuisement attendus et de reconstitution de la population à long terme. Les valeurs qu'il fournit seront aussi solides que les données entrées le sont, mais le MMBIET permet aux utilisateurs d'explorer divers scénarios de captures accessoires en fonction de leurs objectifs.

Étape 2 : Atténuer les captures accessoires de mammifères marins

Une fois les priorités identifiées, les gestionnaires doivent fixer des objectifs mesurables pour réduire les captures accessoires. Un objectif raisonnable consiste à faire baisser les captures accessoires en dessous du point de référence. Cependant, un facteur important dans la fixation des objectifs est la prise en compte de l'incertitude autour des estimations de l'abondance et des prises accessoires. Aux États-Unis, par exemple, si l'objectif immédiat est de réduire les prises accessoires en dessous du PBR, l'objectif à long terme est de les réduire encore davantage (au moins à 10 % du PBR) afin d'assurer le rétablissement des populations. Dans [Robustness of potential biological removal to monitoring, environmental, and management uncertainties](#) (Punt et al. 2020), le Groupe de travail approfondit la compréhension des conséquences des incertitudes sur la gestion, telles que les changements catastrophiques de l'abondance et les différences spatiales dans la mise en œuvre du PBR.

AGIR

Sélectionner les pêches à gérer en priorité

Atténuer

Il est également possible d'atténuer les captures accessoires sans en avoir effectué une évaluation. Le principal défi ici est de déterminer le degré d'atténuation nécessaire en l'absence de point de référence pour la comparaison. Enfin, les gestionnaires doivent mettre en place un suivi pour évaluer si les mesures d'atténuation ont permis d'atteindre les objectifs de conservation ou de reconstitution. Les éléments clés de la conception des programmes de surveillance sont la temporalité et la taille de l'échantillon nécessaires pour détecter des changements dans le taux de captures accessoires. L'efficacité des mesures d'atténuation devrait ensuite être évaluée à intervalles réguliers afin de garantir une réduction pérenne des captures accessoires au fil du temps.

OPTIONS RELATIVES À LA MÉTHODE :

Lors de la sélection des méthodes d'atténuation, les gestionnaires doivent tenir compte de nombreux facteurs qui peuvent varier selon les espèces, les pêcheries et les lieux, comprenant notamment leur efficacité potentielle, le déplacement possible des populations de mammifères marins, la faisabilité et le coût de la mise en œuvre et de l'application, et la sécurité des pêcheurs :

- Fermetures temporaires/géographiques (des « points chauds » de chevauchement entre les activités de pêche et les populations de mammifères marins)
- Interdiction des types d'engins présentant un risque élevé
- Remplacement des engins présentant un risque élevé par des engins présentant peu de risques
- Modification des engins de pêche afin d'éliminer ou d'atténuer la menace (p. ex., ajout d'alarmes acoustiques pour dissuader les mammifères marins de s'approcher)



Kammeran Gonzalez-Keola/Pexels

CONCLUSION

L'ampleur de la gestion des captures accessoires au niveau mondial peut sembler décourageante. Cependant, si l'on regarde sur du long terme, les dispositions d'importation du MMPA offrent la possibilité de réaliser des avancées significatives en matière de conservation des populations de mammifères marins dans le monde entier. Ce Groupe de travail a proposé des conseils pratiques permettant aux gestionnaires d'évaluer l'abondance et les captures accessoires, puis de fixer des priorités, ainsi qu'un cadre permettant de réduire les captures accessoires semblable à celui utilisé aux États-Unis. Nous espérons que ces produits contribueront au développement et à la diffusion de mesures efficaces de réduction des captures accessoires, en vue de faire reculer la principale cause de mortalité anthropique des mammifères marins.

PRODUITS RÉFÉRENCÉS DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES CAPTURES ACCESSOIRES DE MAMMIFÈRES MARINS

Synthèse des bonnes pratiques

Wade, P.R., Long, K.J., Francis, T.B., Punt, A.E., Hammond, P.S., Heinemann, D., Moore, J.E., Reeves, R.R., Sepúlveda, M., Sullaway, G., Sigurðsson, G.M., Siple, M.C., Víkingsson, G.A., Williams, R., Zerbini, A.N. (2021). *Best practices for assessing and managing bycatch of marine mammals*. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.757330>

Estimation de l'abondance et des captures accessoires

Hammond, P.S., Francis, T.B., Heinemann, D., Long, K.J., Moore, J.E., Punt, A.E., Reeves, R.R., Sepúlveda, M., Sigurðsson, G.M., Siple, M.C., Víkingsson, G., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2021). *Estimating the abundance of marine mammal populations*. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.735770>

Moore, J.E., Heinemann, D., Francis, T.B., Hammond, P.S., Long, K.J., Punt, A.E., Reeves, R.R., Sepúlveda, M., Sigurðsson, G.M., Siple, M.C., Víkingsson, G.A., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2021). *Estimating bycatch mortality for marine mammal stock assessment: Concepts and best practices*. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.752356>

Calcul des points de référence et des scénarios conduisant à des captures accessoires

Punt, A.E., Siple, M.C., Francis, T.B., Hammond, P.S., Heinemann, D., Long, K.J., Moore, J.E., Sepúlveda, M., Reeves, R.R., Sigurðsson, G.M., Víkingsson, G.A., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2020). *Robustness of potential biological removal to monitoring, environmental, and management uncertainties*. *ICES Journal of Marine Science*. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa096>

Punt, A.E., Siple, M.C., Francis, T.B., Hammond, P.S., Heinemann, D., Long, K.J., Moore, J.E., Sepúlveda, M., Reeves, R.R., Sigurðsson, G.M., Víkingsson, G., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2021). *Can we manage marine mammal bycatch effectively in low-data environments?* *Journal of Applied Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13816>

Siple, M. C., Punt, A. E., Francis, T. B., Hammond, P. S., Heinemann, D., Long, K. J., Moore, J., Sepúlveda, M., Reeves, R. R., Sigurðsson, G. M., Víkingsson, G.A., Wade, P.R., Williams, R., & Zerbini, A. N. (2022). *mmrefpoints: Projecting long-term marine mammal abundance with bycatch*. *Journal of Open Source Software*, 7(71), 3888. <https://doi.org/10.21105/joss.03888>

Applications sous forme d'études de cas : Islande et Chili

Punt, A.E., Siple, M.C., Sigurðsson, G.M., Víkingsson, G., Francis, T.B., Granquist, S.M., Hammond, P.S., Heinemann, D., Long, K.J., Moore, J.E., Sepúlveda, M., Reeves, R.R., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2020). *Evaluating management strategies for marine mammal populations: an example for multiple species and multiple fishing sectors in Iceland*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0386>

Punt, A.E., Sepúlveda, M., Siple, M.C., Moore, J.E., Francis, T.B., Hammond, P.S., Heinemann, D., Long, K.J., Oliva, D., Reeves, R.R., Sigurðsson, G.M., Víkingsson, G.A., Wade, P.R., Williams, R., Zerbini, A.N. (2021). *Assessing pinniped bycatch mortality with uncertainty in abundance and post-release mortality: A case study from Chile*. *Fisheries Research*. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105816>

Pages web de référence

Ocean Modeling Forum : <https://oceanmodelingforum.org/working-groups/marine-mammal-bycatch-working-group/>

Lenfest Ocean Program : <https://www.lenfestocean.org/fr/research-projects/developing-recommendations-to-estimate-bycatch-for-the-marine-mammal-protection-act>

901 E Street NW,
Washington, DC
20004, États-Unis

E info@lenfestocean.org
T (+1) 202-552-2185

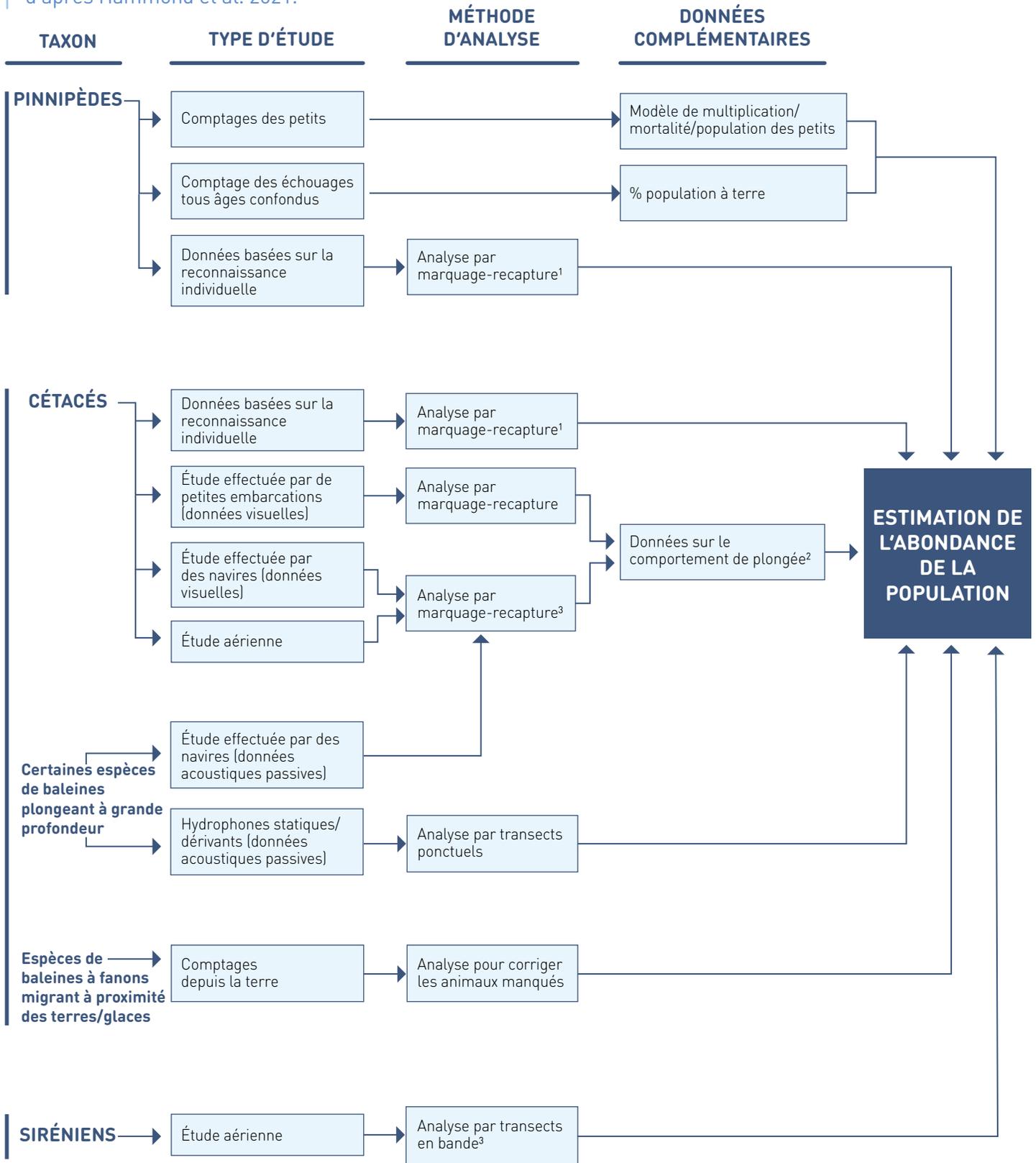
lenfestocean.org

Le Lenfest Ocean Program a été fondé en 2004 par la Lenfest Foundation et est géré par The Pew Charitable Trusts

PROMOUVOIR LA
SCIENCE ET DIFFUSER
LES RÉSULTATS.

ANNEXE 1. ARBRE DÉCISIONNEL POUR ESTIMER L'ABONDANCE

Flux d'informations et d'activités pour estimer l'abondance des populations de mammifères marins, d'après Hammond et al. 2021.



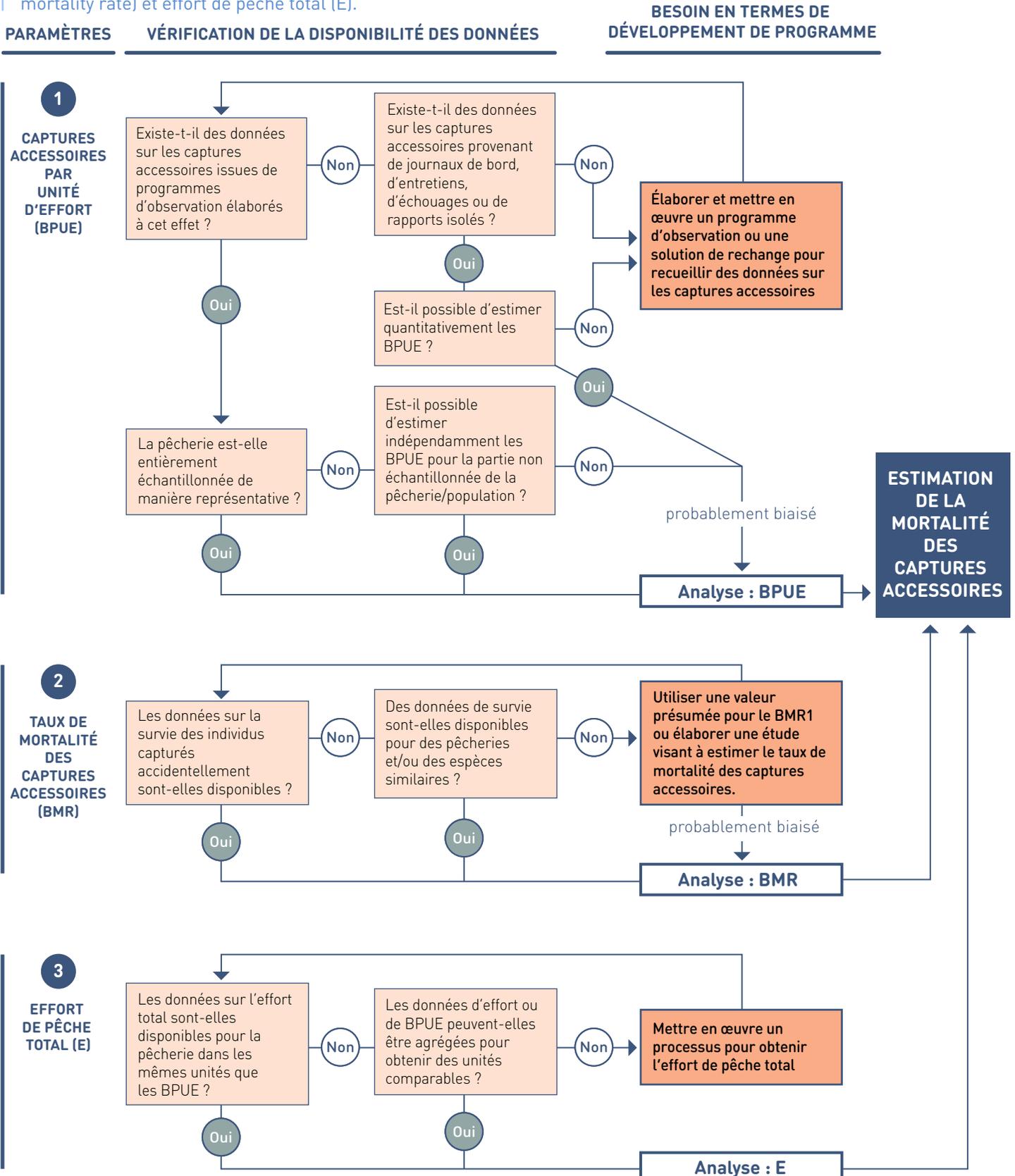
1. Corriger la proportion identifiable dans la population, le cas échéant.

2. Corriger pour prendre en compte le biais de disponibilité, le cas échéant.

3. Peut intégrer des corrections concernant le biais de perception (avec des équipes d'observateurs doubles) et le biais de disponibilité (qui dépend de la méthode).

ANNEXE 2. ARBRE DÉCISIONNEL POUR ESTIMER LA MORTALITÉ DES CAPTURES ACCESSOIRES

Comment estimer, d'après Moore et al. 2021, les composantes de la mortalité des captures accessoires : Captures accessoires par unité d'effort (BPUE, bycatch per unit effort), taux de mortalité des captures accessoires (BMR, bycatch mortality rate) et effort de pêche total (E).



1. Optez pour une valeur pessimiste, typiquement 1,0.