

Rapport de la réunion d'experts sur le changement climatique de l'ICCAT (en ligne, 11-12 juillet 2023)

1. Ouverture de la réunion

La Présidente de la réunion d'experts sur le changement climatique de l'ICCAT, la Dre Kelly A. Kryc (États-Unis) a inauguré la réunion et a souhaité la bienvenue aux participants à la réunion virtuelle.

Le Secrétaire exécutif a souhaité la bienvenue aux participants à la réunion et a passé en revue la liste des délégations des CPC et des observateurs participants.

2. Désignation du rapporteur

M. William Harris (Canada) a été nommé rapporteur de la réunion.

3. Adoption de ordre du jour et organisation des sessions

La Présidente a invité les participants à formuler des commentaires sur l'ordre du jour provisoire. Aucun commentaire n'a été exprimé et l'ordre du jour de la réunion a été adopté. Celui-ci figure à l'**appendice 1**.

La liste des participants se trouve à l'**appendice 2**.

4. Examen du mandat et de l'objectif de la réunion

La Présidente a fourni un aperçu du mandat de la réunion, tel que défini dans la [Résolution de l'ICCAT sur le changement climatique \(Rés. 22-13\)](#) a noté que la réunion était structurée de manière à suivre les orientations énoncées aux paragraphes 8 et 9.

5. Travaux internationaux en cours afin de comprendre les effets du changement climatique sur l'océan

La Présidente a présenté les trois experts allant intervenir : le Dr Laurent Bopp (Institut Pierre-Simon Laplace), le Dr William Cheung (University of British Columbia) et la Dre Tarub Bahri (Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)). La Présidente a expliqué que l'objectif de ces présentations était de fournir des informations contextuelles importantes aux participants afin de faciliter des discussions fructueuses. Les présentations ont porté sur les travaux internationaux en cours visant à : (1) renforcer les connaissances sur le changement climatique et ses impacts sur les océans et les écosystèmes marins, en particulier les espèces gérées par l'ICCAT, (2) faire progresser la gestion des pêcheries résilientes au climat et (3) relever les défis de gestion et combler les lacunes en matière de données.

Présentation du Dr Bopp

Le Dr Bopp a fait une présentation sur l'« [Impact du changement climatique sur la physique et la biogéochimie de l'océan et les perspectives pour les poissons et les pêcheries](#) » (CLIM_11/2023). Le Dr Bopp a donné un aperçu des impacts du changement climatique et du rôle de l'océan dans les systèmes énergétiques de la Terre, en mettant l'accent sur les observations du réchauffement des températures océaniques, des vagues de chaleur marine plus fréquentes et plus intenses, de la perte de la couverture de glace de mer, et de l'augmentation de l'acidification et de la désoxygénation des océans. Le Dr Bopp a détaillé l'interconnexion de ces impacts, tels que les pertes de productivité dues à la réduction de la disponibilité des nutriments, conséquence de la stratification accrue de la colonne d'eau résultant du réchauffement et de la désoxygénation des océans. Le Dr Bopp a également souligné l'augmentation des vitesses climatiques¹, les espèces de poissons devant migrer sur de plus grandes distances pour conserver leur habitat thermique.

¹ Loarie *et al.*, 2009 (<https://www.nature.com/articles/nature08649>). La vitesse climatique décrit la vitesse et la direction qu'une espèce en un point donné de l'espace devrait prendre pour rester dans sa niche climatique.

Le Dr Bopp a ensuite expliqué comment les modèles du système terrestre sont utilisés pour prévoir les effets du changement climatique sur l'océan, bien que l'ampleur de ces effets dépende fortement de la gamme des scénarios d'émissions sélectionnés. Les scénarios d'émissions les plus élevés sont liés à une augmentation du réchauffement, de l'acidification, de la désoxygénation et de la stratification des océans, et les simulations prévoient une diminution globale de la production primaire, en particulier dans l'Atlantique Nord et les régions tropicales, bien qu'avec une grande incertitude et des variations régionales.

En réponse à une question d'un participant sur les sources d'incertitude dans les projections, le Dr Bopp a précisé que l'incertitude reste un point central dans les modèles climatiques et que le niveau d'incertitude dans les différents modèles dépend de la métrique ; par exemple, il y a une plus grande incertitude en ce qui concerne la désoxygénation par rapport à l'acidification ou à la température de la surface de la mer. Le Dr Bopp a ensuite répété que cette incertitude relative n'enlève rien à la réalité des impacts climatiques prévus.

Un participant a demandé si une modélisation avait été réalisée pour estimer les incidences sur les stocks de poissons. Le Dr Bopp a répondu que la plupart des modèles climatiques prennent en compte l'écosystème marin, mais généralement de manière simplifiée avec le phytoplancton et le zooplancton. Toutefois, le Dr Bopp a indiqué que des travaux sont en cours pour développer des modèles plus avancés qui simulent les impacts sur la biomasse marine. Un autre participant a demandé plus d'explications sur les impacts saisonniers du changement climatique. Le Dr Bopp a répondu que sa présentation était axée sur les moyennes annuelles, mais que des données et des modèles sont disponibles pour les moyennes régionales, car les observations par satellite ont montré des changements saisonniers dans la chlorophylle et la salinité.

Un participant a souligné les liens entre la biodiversité marine, le changement climatique et la décarbonisation, ainsi que la nécessité de veiller à ce que l'océan soit au cœur du discours environnemental mondial. Le Sénégal a ensuite demandé des informations supplémentaires sur l'utilisation des données satellitaires. Le Dr Bopp a expliqué que les satellites fournissent de nombreuses données, telles que l'évolution en temps réel des vagues de chaleur marine, mais qu'ils ont des limites, notamment en ce qui concerne la mesure des effets à des profondeurs océaniques. Dans ces cas, d'autres formes de collecte de données sont utilisées, comme les bouées. Un participant a demandé de plus amples informations sur la migration verticale potentielle (par opposition à la migration horizontale) des espèces vers de plus grandes profondeurs. Le Dr Bopp a indiqué que de nombreuses questions subsistent en ce qui concerne les déplacements verticaux, mais que l'on s'attend à ce que l'augmentation de la stratification de l'océan modifie les profils de profondeur de nombreuses espèces.

Les États-Unis ont demandé quel type de corrélation existait entre le réchauffement et l'acidification des océans dans les projections actuelles. Le Dr Bopp a répondu qu'à l'échelle mondiale, il existe un lien évident entre les températures des océans, la salinité et la production ; par exemple, dans un scénario de faibles émissions, les limites imposées au réchauffement des océans entraîneraient des tendances positives dans d'autres paramètres. Toutefois, le Dr Bopp a ajouté que les profondeurs de l'océan, en raison de l'échelle de temps beaucoup plus grande de ses systèmes de circulation, continueraient à connaître des tendances négatives pendant des décennies à l'avenir.

Présentation du Dr Cheung

Le Dr Cheung a fait une présentation sur « [La vulnérabilité et les impacts du changement climatique sur les pêcheries de thonidés de l'Atlantique \(CLIM_12/2023\)](#). Le Dr Cheung a souligné l'interconnexion entre les écosystèmes marins et la société, car les changements physiques et biologiques des espèces peuvent avoir des impacts socio-économiques, soulignant l'importance d'une compréhension au niveau des systèmes pour identifier des solutions. Le Dr Cheung a expliqué la vulnérabilité des espèces de poissons au réchauffement des océans et à d'autres phénomènes liés au changement climatique, ainsi que les impacts prévus sur la distribution et la biomasse, en particulier les pertes de biomasse dans les eaux tropicales. Le Dr Cheung a ajouté que les changements de distribution peuvent compliquer les mesures de gestion, en particulier les mesures basées sur les zones et les prises accessoires, et peuvent générer des conflits de compétence dans la gestion des pêches.

Pour faire face aux impacts du changement climatique sur les pêcheries, le Dr Cheung a souligné l'importance d'une adaptation transformatrice, y compris : (1) des solutions basées sur la nature, telles que la restauration des habitats ou la gestion basée sur les écosystèmes, (2) le rétablissement des stocks pour réduire la vulnérabilité au changement climatique, ainsi que pour soutenir la sécurité alimentaire et la biodiversité et (3) la coopération et la prise de décision inclusive avec les parties prenantes, telles que les communautés locales. Le Dr Cheung a également souligné la valeur d'une capacité et d'une connaissance accrues en matière de surveillance et de prévision, en particulier à la lumière de l'augmentation prévue des conditions météorologiques et océaniques extrêmes.

Un participant a noté que des indices donnent à penser que le changement climatique pourrait avoir un impact positif (bien que temporaire) sur certaines espèces de poissons gérées par l'ICCAT et il a demandé pourquoi la présentation se concentrait uniquement sur les impacts négatifs. Le Dr Cheung a reconnu que certains impacts positifs pourraient se produire à court terme, mais les projections estiment une diminution globale de la biomasse mondiale, et que les impacts du changement climatique doivent être évalués à long terme.

Un participant a réitéré l'importance de reconnaître l'interconnexion entre la nourriture, les personnes, le climat et la biodiversité dans la gestion des pêches, en particulier dans les régions côtières. Le Dr Cheung a indiqué qu'il pourrait être utile que l'ICCAT tienne compte de cette interconnexion lorsqu'elle incorpore le changement climatique dans son processus décisionnel et il a fait référence aux travaux en cours visant à comprendre les aspects économiques de la disponibilité changeante des prises, de l'approvisionnement en produits de la mer et de la nutrition. Un autre participant a demandé des informations supplémentaires sur la recherche en matière d'adéquation de l'habitat ; en réponse, le Dr Cheung a fait référence aux travaux internationaux visant à établir des ensembles de données et des modèles pour différentes espèces, y compris les espèces de l'ICCAT.

Un participant a noté des projections d'événements climatiques plus extrêmes et a demandé comment les impacts de ces événements, y compris sur les espèces de petits et de grands pélagiques, peuvent être incorporés dans l'élaboration des politiques. Le Dr Cheung a répondu que les solutions basées sur la nature sont avantageuses à cet égard en raison de leurs co-bénéfices potentiels, de l'amélioration de la planification de l'espace marin et des prévisions météorologiques. Le participant a également demandé, au sujet des prises accessoires, si une augmentation ou une diminution des prises d'espèces non ciblées était escomptée. Le Dr Cheung a répondu que les prises accessoires et les espèces envahissantes continuaient à faire l'objet de recherches, mais que l'on s'attendait à une augmentation des interactions entre les prises accessoires et les espèces envahissantes dans les pêcheries.

Un autre participant a déclaré qu'il était possible (à l'heure actuelle) de prendre des mesures qui permettraient d'améliorer immédiatement la façon dont les espèces réagissent au changement climatique. Le participant a spécifiquement souligné une meilleure prise en compte de la distribution spatiale dans les indices d'abondance, une pratique utilisée par le Comité permanent pour la recherche et les statistiques (SCRS). Un participant a ensuite demandé des avis sur la façon dont les scientifiques pourraient améliorer les synergies au sein du SCRS afin d'aborder les incertitudes dans la modélisation du climat. Le Dr Cheung a mentionné cette question au Dr Bopp qui a fait référence à un document qui fournit des orientations sur la manière d'intégrer les résultats de la modélisation climatique dans les processus scientifiques et a souligné l'intérêt de disposer de plusieurs scénarios, modèles et méthodes statistiques pour surmonter les incertitudes.

Présentation de la Dre Bahri

La Dre Bahri a fait une présentation sur la « [Gestion des pêches résilientes au climat](#) » (CLIM_10/2023), en mettant l'accent sur les efforts déployés par la FAO. La Dre Bahri a souligné les trois principaux domaines de travail sur le climat : (i) le renforcement de la base de connaissances sur les impacts du changement climatique, l'adaptation et l'atténuation pour guider le développement des politiques ; (ii) le développement et la mise en œuvre de projets sur le terrain avec des partenaires locaux pour réduire les vulnérabilités des communautés de pêcheurs ; et (iii) l'intégration des aliments aquatiques dans les discussions régionales et mondiales sur le changement climatique. La Dre Bahri a également abordé les preuves scientifiques des impacts du changement climatique, telles que la diminution prévue de la biomasse marine mondiale, y compris le thon et l'espadon, avec des diminutions plus importantes prévues dans les régions tropicales.

La Dre Bahri a ensuite donné un aperçu de la boîte à outils d'adaptation de la FAO pour la pêche et l'aquaculture et a souligné que l'adaptation est un processus itératif et contextuel qui nécessite des mécanismes d'évaluation des résultats atteints. Compte tenu du manque d'exemples pratiques, la FAO a commandité des projets dans diverses régions pour en tirer des leçons et des bonnes pratiques, qui seront ensuite analysées et rendues publiques. La Dre Bahri a expliqué le rôle des organisations régionales de gestion des pêches (ORGP) et les efforts de collaboration entrepris par l'intermédiaire du réseau des secrétariats des organisations régionales de gestion de la pêche (RSN), mais elle a souligné que si les ORGP sont de plus en plus conscientes des défis posés par le changement climatique, nombre d'entre elles continuent à faire comme si de rien n'était.

Un participant a demandé plus d'explications sur les politiques de gestion des pêcheries et des écosystèmes affectés par le changement climatique. La Dre Bahri a souligné la nécessité de mener des études plus spécifiques, axées sur les écosystèmes, dans la région de l'Atlantique et dans les zones gérées par les ORGP. Un autre participant a demandé plus d'informations sur les efforts menés par l'Afrique du Sud pour déplacer ses usines de transformation du poisson. En réponse à cette question sur les déplacements vers le Nord de certains stocks, la Dre Bahri a indiqué que l'Afrique du Sud avait envisagé de déplacer ses usines de transformation plus près de ces zones septentrionales. Toutefois, la Dre Bahri a ajouté que cela nécessite des investissements financiers considérables et que les investissements sont souvent limités aux situations où il existe des preuves solides démontrant un succès probable.

Un participant a demandé s'il existe d'autres impacts anthropogéniques sur les stocks de poissons et les communautés de pêcheurs en plus du changement climatique. La Dre Bahri a répondu que les systèmes de gestion efficaces devraient chercher à traiter d'autres effets anthropogéniques, tels que la pollution.

Un autre participant a salué les efforts de la FAO et a demandé si l'approche de maintien du statu quo des ORGP concernait à la fois le travail scientifique et le travail de gestion, et comment les prochains ateliers dirigés par la FAO pourraient aborder ces questions. La Dre Bahri a déclaré que peu d'ORGP intègrent explicitement les considérations relatives au changement climatique dans leurs processus de gestion, et que les ateliers chercheront à faciliter les discussions sur la manière d'accélérer les progrès des ORGP. Un autre participant a également demandé quels étaient les problèmes auxquels les ORGP étaient confrontées à cet égard. En réponse, la Dre Bahri a énuméré les goulets d'étranglement courants, tels que l'accès aux données, la qualité des projections et la prise en compte de différents niveaux d'incertitude.

6. Examen des processus scientifiques actuels et des travaux techniques entrepris par le SCRS

Le Président du SCRS, le Dr Craig Brown (États-Unis), a présenté l'« [Examen des processus scientifiques actuels et des travaux techniques entrepris par le SCRS afin d'évaluer les effets du changement climatique sur les pêcheries de l'ICCAT, y compris les besoins d'information et les lacunes en matière de données](#) » (CLIM_14/2023)². Le Dr Brown a indiqué que les facteurs environnementaux, tels que la température de surface de la mer, sont couramment pris en compte dans les données de capture par unité d'effort (CPUE) afin de calculer les indices d'abondance et il a cité des exemples de cas pour le thon rouge de l'Atlantique Ouest et l'espadon de l'Atlantique Nord. Le Dr Brown a également fait état des travaux en cours visant à surveiller les effets du climat (par exemple, les vagues de chaleur marine) sur les thonidés et leur capacité de survie au cours des premiers stades du cycle vital en Méditerranée.

Le Dr Brown a également expliqué que le changement climatique a été plus directement pris en compte dans les évaluations des stratégies de gestion (MSE), telles que la récente MSE sur l'espadon de l'Atlantique Nord, où le changement climatique peut avoir des effets variables sur la distribution, la reproduction et la croissance des stocks, et où les modèles opérationnels sont ajustés pour englober différents scénarios afin de garantir la robustesse des procédures de gestion. Le Dr Brown a souligné plusieurs besoins d'information et lacunes dans les données, y compris le manque d'informations climatiques/environnementales continues dans les bases de données et les informations mal caractérisées sur les mouvements des espèces dans les données de l'ICCAT.

² Le Président du SCRS a indiqué que la présentation ne représentait pas une opinion consensuelle du SCRS et qu'elle ne constituait pas non plus un compte-rendu exhaustif de toutes les considérations relatives à l'environnement, à l'habitat ou au changement climatique prises en compte par le SCRS.

Un participant a souligné que le manque de données environnementales de haute qualité était un obstacle persistant à l'amélioration de la modélisation. Le Dr Brown s'est dit d'accord, notant en particulier le manque de données précises permettant de relier l'heure et la date d'observation aux données environnementales correspondantes. Le Président a réfléchi à la rentabilité de la préparation au changement climatique par rapport à la réponse à celui-ci, et il a demandé si cette approche serait applicable dans le cas de l'ICCAT. Le Dr Brown a approuvé cela et a donné l'exemple du SCRS qui fournit un avis scientifique à la Commission sur un stock basé sur certaines hypothèses de productivité, mais ces hypothèses pourraient ne pas être appropriées lorsque l'avis est mis en œuvre, ce qui pourrait empirer l'état du stock.

Un autre participant a demandé comment le SCRS et d'autres organes subsidiaires scientifiques de l'ICCAT pourraient améliorer la façon dont le changement climatique est intégré, en tenant compte des travaux existants du Sous-comité sur les écosystèmes et les prises accessoires. Le Dr Brown a reconnu que la coordination, en tant qu'étape minimale, a déjà été identifiée comme un point à améliorer de manière prioritaire, en particulier l'intégration avec les organes spécifiques aux espèces. Le Dr Brown a ensuite ajouté que des discussions ont eu lieu pour inclure une section axée sur les écosystèmes ou le changement climatique lors des séances plénières et dans les rapports des réunions. Un autre participant a commenté l'utilité des considérations sur le changement climatique dans le processus MSE et a insisté pour que cette pratique se poursuive.

Un participant s'est interrogé sur l'utilité de prendre en compte les considérations relatives au changement climatique compte tenu de l'incertitude qu'elles impliquent, car cette incertitude pourrait s'avérer contre-productive pour une gestion efficace. Le Dr Brown a indiqué qu'il partageait les mêmes préoccupations, mais il a souligné que les incertitudes ne devraient pas empêcher l'inclusion de ces considérations dans les avis de gestion; au contraire, elles traduisent la nécessité d'améliorer la compréhension scientifique. Un participant a proposé que les considérations relatives au changement climatique soient considérées comme prioritaires pour le SCRS, parallèlement aux efforts visant à relever les défis qui s'y rattachent. Un autre participant a ensuite demandé si les implications multidisciplinaires et financières des projets envisagés pour intégrer le changement climatique constituaient un obstacle et comment on pouvait y remédier. Le Dr Brown a noté qu'il s'agit d'une question clé et a suggéré qu'elle pourrait nécessiter un plus grand engagement de la part des CPC, à la fois en termes de financement et de ressources humaines, ainsi que la passation éventuelle de contrats avec des services externes.

Un participant a souligné l'importance de considérer les impacts du changement climatique sur la chaîne alimentaire dans la modélisation des écosystèmes et du climat, et il a suggéré qu'il s'agit d'un domaine dans lequel l'ICCAT pourrait se tourner vers d'autres ORGP qui sont plus avancées à cet égard. Le Dr Brown s'est montré d'accord, bien qu'il a indiqué la nécessité d'établir des priorités. Un autre participant a proposé que la composante de non-stationnarité dans les indices soit incluse dans le travail du SCRS et a demandé s'il y aurait des défis à relever à cet égard et comment ils pourraient être abordés. Le Dr Brown a déclaré que la non-stationnarité n'était pas un problème nouveau, mais il a exprimé son soutien aux propositions visant à renforcer la coopération entre les CPC sur la collecte de données de niveau opérationnel auprès des flottilles de pêche.

7. Efforts des CPC de l'ICCAT pour évaluer et atténuer les effets du changement climatique

Royaume-Uni

Le Royaume-Uni a présenté son « Document d'information présenté dans le cadre de la réunion d'experts sur le changement climatique de l'ICCAT » (**appendice 3**). Le Royaume-Uni a présenté ses efforts nationaux visant à comprendre et à prévoir les impacts du changement climatique sur les stocks de poissons, particulièrement les stocks de thon rouge. Le Royaume-Uni a reconnu que les impacts du changement climatique ne concernent pas seulement les stocks de poissons, mais également les flottilles, les industries, les marchés et les communautés. Le Royaume-Uni a ensuite noté que la présence du thon rouge dans l'Atlantique Nord-Est coïncidait avec des observations de phases plus chaudes dans la circulation de la température de l'océan et a en outre noté l'expansion du thon rouge vers le Nord, conformément aux déplacements de leurs habitats d'alimentation. Le Royaume-Uni a souligné l'utilisation de la modélisation à court terme par le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), par opposition à la modélisation à long terme couramment utilisée et a résumé les conclusions relatives aux

projections futures de la distribution du thon dans l'océan Atlantique, y compris la possibilité d'une augmentation de l'occurrence du thon dans les eaux du Royaume-Uni en fonction du scénario d'émission. Le Royaume-Uni a conclu par une série de questions visant à susciter une discussion afin d'aider à l'élaboration d'un plan de travail.

Un participant a commenté la difficulté de développer des modèles pour projeter les impacts futurs du changement climatique et a demandé quelles actions sont appropriées face à l'incertitude des modèles. Le Royaume-Uni a expliqué qu'il n'est pas impossible de modéliser les impacts futurs et qu'à la lumière de l'imperfection des modèles et des jeux de données, son approche consiste à utiliser de nombreux modèles et scénarios afin de comparer les résultats et d'obtenir une projection plus solide. Un autre participant s'est interrogé sur l'exactitude des modèles qui indiquaient une présence minimale de thon rouge en Méditerranée pendant la saison d'alimentation ; en réponse, le Royaume-Uni a précisé qu'il n'avait pas produit ces modèles. Le participant a en outre souligné que la nécessité d'une expertise socio-économique au sein de l'ICCAT a fait l'objet d'un débat récurrent et a suggéré que lorsque la distribution des stocks passe de la zone de compétence d'une ORGP à celle d'une autre ORGP, cette dernière gère le stock.

Un autre participant a demandé si l'ICCAT était capable de s'adapter pour actualiser régulièrement les totaux admissibles des captures (TAC) à la lumière du changement climatique. Le Royaume-Uni a répondu que les points de référence ne sont souvent révisés que périodiquement et qu'il pourrait être utile de se concentrer sur les points de référence. Le Président du SCRS a ajouté que les points de référence dynamiques sont un concept familier au sein de l'ICCAT et que le SCRS a fourni des avis basés sur les changements de la production maximale équilibrée (PME). Un autre participant a ensuite demandé quelle méthodologie était utilisée pour évaluer l'adéquation de l'habitat. Le Royaume-Uni a déclaré qu'il utilisait de multiples bases de données sur les espèces et des jeux de données liées au climat provenant de diverses sources par le biais de différents modèles biologiques et qu'à partir de là, des moyennes fiables pouvaient être identifiées.

Norvège

La Norvège a présenté « Une méthode pour évaluer l'impact du climat sur les stocks de poissons norvégiens - potentiellement utile pour les thonidés de l'Atlantique » (**appendice 4**). Ce document évalue les impacts du changement climatique sur les stocks de poissons de la Norvège, ayant un lien potentiel avec les espèces gérées par l'ICCAT. La Norvège a présenté une étude récente sur les futurs impacts climatiques sur diverses espèces dans les mers avoisinantes. Dans cette méthodologie, l'étude tenait compte des facteurs d'exposition, tels que la température et la désoxygénation, ainsi que des caractéristiques de sensibilité des espèces, telles que les habitats de frai et d'alimentation. Cette étude concluait que plusieurs stocks seront négativement affectés par l'élévation de la température des océans. En revanche, l'étude concluait également que certains stocks qui peuvent migrer vers le Nord, ou les stocks qui se situent au milieu de la plage de température préférée, pourront probablement s'adapter aux conditions de réchauffement. La Norvège a, en outre, expliqué que l'étude démontre que les poissons marins sont adaptés à une plage de température définie et qu'avec des connaissances similaires, il est possible de réaliser des analyses sur l'impact climatique pour les thonidés de l'Atlantique.

Corée

Le document « Efforts de la Corée afin d'atténuer les effets du changement climatique dans le secteur de la pêche » (**appendice 5**) a été présenté. La Corée a noté l'élaboration de la « Feuille de route visant à atteindre la neutralité carbone en 2050 dans le secteur de la mer et de la pêche », qui fixe des objectifs pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Dans ce cadre, la Corée a présenté plusieurs politiques en faveur de mesures d'atténuation, consistant à fournir des équipements de pêche à haut rendement énergétique et à développer l'utilisation des énergies renouvelables parmi ses flottilles et transformateurs. La Corée a également mis l'accent sur la réduction des déchets marins ainsi que sur l'importance de ports neutres en carbone par l'exploitation d'opérations portuaires axées sur l'hydrogène.

De nombreux participants ont exprimé leur reconnaissance pour l'accent placé par la Corée sur les mesures d'atténuation, et notamment l'ampleur de ses efforts pour atteindre la neutralité carbone dans le secteur de la pêche.

Union européenne

L'Union européenne (UE) a présenté le document « Pêches de l'UE et changement climatique – une présentation des principaux résultats de l'étude sur *Le changement climatique et la politique commune de la pêche (PCP). Adaptation et renforcement de la résilience aux effets du changement climatique sur la pêche et réduction des émissions de gaz à effet de serre dues à la pêche, une présentation des principaux efforts réalisés au niveau national en vue de répondre aux effets du changement climatique sur la pêche et de réduire les émissions de gaz à effet de serre dues à la pêche* (CLIM_09/2023). L'UE a résumé les diverses conclusions de cette étude, par exemple que des stocks en meilleure santé et mieux évalués tendent à être plus résilients aux impacts du changement climatique et que les espèces ayant une courte durée de vie pourraient être plus affectées tout en ayant également le potentiel de se rétablir plus rapidement. L'étude concluait également qu'une mortalité par pêche plus faible et une gestion adaptative améliorent la résilience en amortissant les chocs en lien avec le climat, mais au prix d'une réduction des captures à court terme. L'UE a ensuite souligné plusieurs conclusions de l'étude relatives aux mesures d'atténuation, y compris la consommation de carburant qui dépend des techniques de pêche, l'utilisation de technologies à haut rendement énergétique pour les navires, les méthodes de pêche et les engins ainsi que l'allocation de plus grandes opportunités de pêche aux opérateurs disposant de navires à plus haut rendement énergétique dans le cadre de la PCP.

Les États-Unis ont remercié l'UE pour la présentation des mesures relatives à l'atténuation, en particulier sur la consommation de carburant et le rendement énergétique, et ont demandé si d'autres parties de la chaîne d'approvisionnement de produits de la mer avaient également été évaluées à des fins d'efforts d'atténuation éventuels. L'UE a répondu que les mesures d'atténuation ont ciblé en grande partie le secteur de la capture. PEW Charitable Trusts (PEW) a demandé des précisions supplémentaires à l'UE sur son utilisation de la fourchette cible de mortalité par pêche au niveau de la PME afin d'amortir les pertes éventuelles induites par les interactions biologiques entre les stocks. L'UE a expliqué que l'expérience a montré la difficulté de gérer des groupes de stocks de poissons en se fondant sur des points uniques de la PME, étant donné que les cycles de la biomasse ne s'alignent pas forcément entre les espèces, d'où l'accent placé sur la fourchette de la PME.

Canada

Le Canada a présenté le document « *Changement climatique et gestion des pêches canadiennes* » (CLIM_07/2023) sur les efforts réalisés au niveau national en vue de traiter les effets du changement climatique. Le Canada a expliqué les problèmes actuels et émergents dus au changement climatique auxquels font face les eaux et les communautés du Canada et a présenté la *Stratégie nationale d'adaptation du Canada : Bâtir des collectivités résilientes et une économie forte*. Le Canada a également présenté plusieurs politiques et programmes destinés à soutenir la résilience des pêches au climat, comme le Cadre pour la pêche durable et le Programme des services d'adaptation au changement climatique aquatique, ainsi que des domaines de travail émergents comme le Cadre d'équivalence risque (REF). Le REF vise à fournir aux gestionnaires des pêches un avis conditionné par le climat sur des règles de contrôle pour les espèces par rapport à leur risque face au changement climatique. Le Canada a, en outre, souligné le besoin de nouvelles solutions ciblées aux problèmes en lien avec le climat.

Un participant a demandé comment la crevette, citée dans l'exemple de l'avis conditionné par le climat, était affectée par le changement climatique et comment le Canada avait géré cette situation dans ces circonstances. Le Canada a expliqué que le réchauffement des océans a un impact négatif sur la crevette en raison, entre autres, d'une réduction des niveaux d'oxygène et d'une augmentation de l'abondance des prédateurs, et que l'estimation de ces impacts avait été réalisée par le biais de modèles afin de déterminer la productivité. Le Canada a ensuite précisé que le processus de REF utilise une approche en deux étapes, dans le cadre de laquelle l'avis scientifique normal est présenté conjointement avec l'avis conditionné par le climat, permettant ainsi au processus de soumission d'avis de poursuivre avec l'avis normal si l'avis conditionné par le climat s'avère trop spéculatif.

Brésil

Le Brésil a présenté le document « [Signaux des effets du changement climatique dans les stocks de poissons pélagiques de l'océan Atlantique Sud](#) » (CLIM_08/2023). Le Brésil a résumé les conclusions de plusieurs études, comme le mouvement d'eaux plus chaudes et plus salées vers le sud et le déplacement des vents vers les pôles, contribuant à son tour aux zones sensibles du réchauffement marin dans l'océan Atlantique Sud. Le Brésil a souligné l'expansion et la rétraction vers les pôles des espèces tropicales et des espèces tempérées respectivement, en plus des variations de la température moyenne des captures (MTC) pour les espèces pélagiques dues aux changements de la température de surface de la mer, mais avec un décalage temporel. Le Brésil a ensuite rappelé l'importance d'inclure ces recherches et preuves, en particulier de l'Atlantique Sud, dans les analyses, les évaluations des stocks et la prise de décisions.

Un participant a demandé si, dans la méthodologie d'évaluation de la MTC, d'autres paramètres, tels que la salinité de l'océan, avaient été pris en considération conjointement avec la température de l'océan. Le Brésil a expliqué que la MTC est un indice relativement simple qui utilise essentiellement les préférences thermiques des espèces. Le participant a alors demandé si d'autres changements survenant dans les stocks dus à la température de surface de la mer, hormis la migration, avaient été observés. Le Brésil a répondu que les recherches n'étaient pas axées sur ces changements mais que des adaptations pourraient se produire, comme des déplacements verticaux vers la profondeur.

Un participant a félicité le Brésil pour avoir mis l'accent sur les effets du changement climatique sur les espèces pélagiques et le changement continu dans l'équilibre parmi les espèces. Le participant a indiqué que les thonidés tropicaux ne sont pas les seules espèces dont la répartition a changé car des spécimens de thons rouges ont été observés dans les zones plus au sud. Le participant a, en outre, suggéré que les connaissances sur les relations entre l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud devraient focaliser l'attention scientifique. Un participant a noté que les conclusions du Brésil étaient similaires à celles des études menées par le RU. Un autre participant a fait observer qu'une attention particulière devrait être accordée dans les modèles à la capacité d'adaptation naturelle des espèces à la température et aux autres changements de l'habitat.

États-Unis

Les États-Unis ont présenté le document « [Efforts des États-Unis pour évaluer et atténuer les effets du changement climatique dans les pêcheries de l'ICCAT et d'autres pêcheries](#) » (**appendice 6**). Les États-Unis ont porté l'accent sur l'*Initiative sur le climat, les écosystèmes et la pêche* (CEFI), qui vise à intégrer la modélisation des océans et du climat dans la prise de décisions en matière de pêche et ont évoqué l'utilisation de la planification de scénarios en tant qu'outil pour la prise de décisions dans des conditions incertaines en planifiant différents futurs potentiels. Les États-Unis ont ensuite donné un aperçu de certains outils de gestion et de recherche appliqués aux espèces de grands migrateurs (HMS), comme les évaluations de la vulnérabilité climatique visant à identifier les espèces qui sont les plus vulnérables en se basant sur des facteurs d'exposition et de sensibilité ainsi que l'Outil de modélisation spatiale prédictive des espèces HMS, destiné à combiner diverses sources de données afin de prédire les interactions entre les espèces et les pêcheries. Les États-Unis ont également noté les travaux internationaux en cours, comme le programme SUPREME *Sustainability, Predictability, and Resilience of Marine Ecosystems* (Durabilité, prévisibilité et résilience des écosystèmes marins), un programme de la Décennie des Nations Unies sur les sciences océaniques, destiné à constituer un réseau de partenaires mondiaux afin de partager les connaissances et d'orienter une gestion adaptative des pêches efficace.

Un participant a demandé comment les processus biologiques et les processus météorologiques sont pris en compte dans la modélisation des effets sur les stocks de poissons. Les États-Unis ont répondu que les facteurs abiotiques et biotiques sont pris en compte dans les modèles en entrant des covariables, telles que la température de la surface de la mer, dans le processus d'ajustement et de sélection des modèles. Un autre participant a demandé si des activités avaient été entreprises à travers SUPREME. Les États-Unis ont répondu que l'objectif initial de SUPREME est de bâtir un réseau et qu'il n'y a donc pas encore de résultats concrets. Toutefois, les États-Unis ont noté que des ateliers préliminaires ont été tenus et que certains projets ont été approuvés.

Un autre participant a alors demandé si les enseignements tirés des travaux de planification des scénarios pouvaient être appliqués à l'ICCAT. Les États-Unis ont expliqué qu'au stade actuel l'évaluation des résultats de la planification des scénarios reste leur priorité. PEW a demandé si les évaluations de la vulnérabilité climatique se basaient sur plusieurs espèces ou sur des espèces individuelles. Les États-Unis ont répondu qu'alors que le processus d'évaluation est pluri-espèce, chaque stock est évalué individuellement.

8. Discussion sur la façon dont les informations liées au climat peuvent être incorporées dans le processus décisionnel de l'ICCAT

Discussion sur le document de Taylor et Walter

Dr. Nathan G. Taylor et Dr. John F. Walter, III ont présenté leur document « [Intégration des considérations climatiques dans les évaluations des pêcheries et l'avis de gestion de l'ICCAT](#) » (CLIM_05/i2023)³ Le document soulignait qu'il est difficile de prédire avec précision les futurs impacts du changement climatique sur les stocks de poissons et indiquait que la non-stationnarité des paramètres clés, tels que la croissance et la mortalité naturelle, implique que les postulats historiques pourraient ne pas être fiables. Le document fournissait trois options permettant d'inclure la science climatique dans le processus d'évaluation : (i) une approche basée sur des indicateurs pour fournir un contexte qualitatif ; (ii) l'inclusion du changement climatique dans l'évaluation des stocks et l'utilisation des prévisions qui en résultent pour obtenir les avis sur le total admissible de captures (TAC) ; et (iii) l'inclusion du changement climatique dans l'évaluation des MSE afin de développer des procédures de gestion adaptées au climat.

Dans ce document, les auteurs affirmaient que l'élaboration de procédures de gestion, testées et communiquées par le biais de la MSE, pourrait constituer l'approche privilégiée pour faire face aux futures incertitudes. Cela supposerait d'incorporer, explicitement ou implicitement, le changement climatique dans les modèles opérationnels afin que les procédures de gestion puissent être calibrées et sélectionnées pour la préparation au changement climatique. Le document soulignait également le besoin de données de haute qualité, les avantages d'une collaboration externe et interdisciplinaire entre l'ICCAT et d'autres organisations et l'importance des récentes avancées scientifiques, comme la génomique avancée.

Un participant a souligné l'importance des données de haute qualité, en ce qui concerne notamment les prises accessoires. Un autre participant a demandé si l'ICCAT dispose de capacités ou de méthodologies similaires pour réaliser des travaux de modélisation semblables à ceux menés sur les changements de la répartition des thonidés tropicaux dans l'océan Pacifique. Le Dr. Taylor a répondu qu'il serait utile de développer des modèles de ce type pour l'océan Atlantique mais que ces modèles nécessitent également des travaux considérables. Le Dr. Taylor a ajouté que ces modèles ne sont pas la seule option permettant de refléter les effets spatiaux dans l'océan Atlantique.

Le Japon a indiqué qu'il est difficile de prédire les effets du changement climatique sur les différentes espèces gérées par l'ICCAT, notamment en l'absence de données, et a suggéré de donner la priorité à l'amélioration de la collecte des données à l'appui de la modélisation. Le Japon a également exprimé sa préférence pour l'option consistant à inclure les considérations relatives au changement climatique dans les MSE pour développer les procédures de gestion, et qui plus est, sa préférence pour les hypothèses liées au climat utilisées pour les tests de robustesse. Le Japon a mis en garde contre l'inclusion du changement climatique dans les modèles opérationnels car cela pourrait avoir un impact significatif sur les calculs des TAC et a souligné l'importance de bien comprendre les impacts du changement climatique sur les pêcheries car cela permettra d'obtenir le soutien des parties prenantes.

L'UE a mis l'accent sur les travaux en cours portant sur l'inclusion du changement climatique dans les travaux scientifiques et de gestion, y compris au sein du SCRS, et a exprimé sa préférence pour une approche progressive, en commençant par un bilan de la situation visant à identifier les travaux actuels du SCRS et toute lacune éventuelle. L'UE a ensuite suggéré que ce bilan de la situation pourrait être suivi d'une présentation des enseignements tirés des études de cas pour informer la Commission. Un participant a exprimé son soutien aux suggestions de l'UE et a noté que la MSE pour le thon rouge tenait implicitement compte du changement climatique.

³ Le document indiquait que les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et non celles du Secrétariat de l'ICCAT, des États-Unis ou du SCRS.

Un autre participant a indiqué que de nombreuses présentations et discussions ultérieures ont essentiellement porté sur l'adaptation et a précisé que la capacité d'adaptation ne se limite pas simplement au changement mais consiste aussi à la prise de décisions malgré des connaissances imparfaites et à l'utilisation de rétroactions.

Un participant a formulé un commentaire sur la responsabilité collective des CPC et des autres acteurs dans la gestion des espèces et des écosystèmes relevant de l'ICCAT et a souligné l'importance du partage des connaissances et du suivi à cet égard. Un autre participant partageait un point de vue similaire sur l'importance de l'échange des connaissances et a suggéré qu'un point central consiste en la hiérarchisation des travaux, comme l'identification des stocks prioritaires en se fondant sur leur vulnérabilité face aux effets du changement climatique. Un participant a ensuite fait remarquer que le Sous-comité des écosystèmes et des prises accessoires (SC-ECO) s'emploie déjà à sélectionner des études de cas basées sur des régions au sein de la zone de la Convention de l'ICCAT afin de développer des outils faisant avancer la recherche.

Les États-Unis se sont ralliés à l'opinion du Japon selon laquelle, à court terme, l'inclusion du changement climatique dans les MSE semble être la voie à suivre la plus viable face au changement climatique. Les États-Unis ont également formulé des suggestions sur la façon dont l'avis scientifique pourrait être communiqué à la Commission, comme l'inclusion d'une section sur la résilience au changement climatique dans les résumés exécutifs des évaluations des stocks et l'inclusion d'outils qui tiennent compte de l'incertitude statistique. Un participant a ensuite mis l'accent sur les travaux en cours au sein du SC-ECO afin de développer des fiches informatives sur les écosystèmes, qui pourraient remplir un rôle analogue à la proposition des États-Unis.

Le Canada s'est également montré d'accord avec le Japon quant à l'utilisation d'une approche basée sur la MSE et à l'importance des données à des fins de communications efficaces et transparentes avec les parties prenantes mais a suggéré que les considérations relatives au changement climatique ne doivent pas se limiter uniquement aux MSE. Le Canada a, en outre, suggéré que le SCRS pourrait étudier les approches nationales des CPC et leur éventuelle transférabilité à l'ICCAT. Un participant a ajouté que le Plan d'action devrait prévoir des objectifs à long terme qui pourraient être amorcés à court terme et que les autorités ne devraient pas attendre de perfectionner les données pour prendre des mesures.

Un autre participant a présenté une série d'étapes pour le Plan d'action, commençant par la reconnaissance de l'importance du changement climatique et de son inclusion dans la prise de décisions. Cela serait suivi d'un énoncé de la vision reflétant : (i) les impacts du changement climatique sur les stocks de poissons ; (ii) l'adaptation ; et (iii) l'atténuation. Par la suite, la priorité serait accordée à la compilation des examens des publications et d'autres éléments de preuve, suivie d'évaluations des risques climatiques pour les stocks, et finalement l'inclusion de ces recherches et analyses dans l'avis soumis à la Commission.

PEW a exprimé son soutien au point de vue du Canada visant à étudier d'autres moyens d'inclure les considérations relatives au changement climatique en marge des MSE, et a noté les avantages que présente l'adoption d'une gestion écosystémique. PEW a également exprimé son soutien à l'égard d'une approche itérative fondée sur la hiérarchisation.

Discussion du projet de plan de travail

La Présidente a présenté le «Projet de plan d'action de l'ICCAT sur le changement climatique» (**appendice 7**) et a reconnu les contributions du Président du SCRS. La Présidente a noté que son intention était que le document soit exhaustif et ambitieux et qu'elle avait tenté de refléter la multitude d'approches possibles, de techniques et d'idées présentées par l'ensemble des auteurs et des participants du Groupe conjoint d'experts. Le document vise à être un document évolutif, régulièrement actualisé et qui continuera à être développé à mesure que la Commission continue à étudier comment traiter cette question.

L'UE a remercié la Présidente pour les efforts déployés pour élaborer le projet de Plan d'action et a exprimé que davantage de temps était nécessaire pour évaluer le Plan à la réunion, compte tenu de son ampleur et de ses implications, notamment de ses engagements financiers et humains potentiels. Cette position a été soutenue par plusieurs autres CPC. L'UE a souligné l'importance d'une approche progressive et a proposé d'accorder la priorité à un exercice exploratoire permettant d'identifier les travaux en cours pertinents ainsi que les lacunes qui informeraient les étapes suivantes. Le Japon partageait un point de vue similaire à celui de l'UE. La Présidente a expliqué que le Plan d'action reflète les vastes discussions tenues au cours de la réunion et intègre les commentaires soumis par les CPC et les experts sur des questions scientifiques et de gestion.

Le RU a indiqué que le format du Plan d'action différait de ses attentes et a recommandé que le Plan comporte des priorités, surtout pour les travaux du SCRS, ainsi que des délais pour les actions. La Norvège partageait une opinion similaire à celle de l'UE quant à la nécessité de disposer de plus de temps pour étudier le Plan d'action, et a demandé comment les autres ORGP abordent les questions en lien avec le changement climatique. La Présidente a répondu que l'ICCAT a l'occasion de faire office de chef de file sur le changement climatique car l'ICCAT a pris une longueur d'avance sur les autres ORGP à cet égard.

Les États-Unis et le Brésil ont noté que les présentations et les discussions tenues au cours de la réunion étaient bien représentées dans le texte. Le Canada a exprimé son soutien au plan de travail, tout en indiquant qu'il devait examiner le texte de manière plus approfondie et a soumis des suggestions initiales, y compris l'élargissement du Résumé exécutif proposé (dans les rapports du SCRS) afin d'englober les considérations écosystémiques et relatives au changement climatique, ainsi que l'ajout d'une section consacrée au Comité permanent pour les finances et l'administration (STACFAD), eu égard aux implications financières et concernant les autres ressources du plan de travail. Le RU a également formulé des suggestions, telles qu'une section définissant les termes, basée sur la publication du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), et l'identification d'autres organisations avec lesquelles l'ICCAT pourrait collaborer afin d'éviter la duplication des travaux et de réduire la charge du SCRS et des CPC.

Le Japon a demandé si le SC-ECO disposait des capacités pour mener des recherches en lien avec le changement climatique et les autres activités prévues par le Plan d'action. Le Président du SCRS a indiqué qu'il est à craindre que le changement climatique puisse prédominer dans la charge de travail du SCRS et du SC-ECO, et a ensuite réitéré l'importance des exercices exploratoires. Un co-président du SC-ECO partageait une opinion similaire à celle du Président du SCRS et a suggéré que l'ICCAT nécessite des capacités additionnelles pour exécuter efficacement les travaux prévus. Les États-Unis et le Gabon ont souligné l'importance d'obtenir des commentaires du SCRS sur le Plan d'action. Le Président du SCRS a indiqué que, si le temps le permet, le Plan d'action pourrait être examiné à la session plénière de la réunion du SCRS.

Le Japon a souligné que, dans la mesure du possible, les considérations relatives au changement climatique ont été incluses dans les travaux du SCRS et a suggéré de faire un bilan de la situation afin de préciser ce qui est ou n'est pas couvert par les travaux existants du SCRS pour permettre d'identifier les besoins et les priorités à court terme et à long terme.

L'UE a demandé des précisions sur l'inclusion des considérations relatives au changement climatique dans le développement d'indices conjoints d'abondance. Les États-Unis ont répondu que les indices conjoints sont utiles pour évaluer les espèces dans la totalité de l'océan Atlantique, étant donné qu'aucune flottille individuelle n'a la couverture spatiale nécessaire pour fournir cette amplitude de données. Les États-Unis ont ajouté que le changement climatique n'est pas implicitement inclus dans les indices conjoints d'abondance mais que la pratique consiste plutôt à inclure une variable, comme la température de la surface de la mer, en tant que facteur représentatif. Les États-Unis ont également exprimé leur soutien à l'amélioration de la collecte des données dans le Plan d'action en vue d'améliorer les outils et méthodologies actuels et futurs.

L'UE a par la suite demandé si les MSE qui ont été finalisées devraient être révisées pour y inclure des considérations relatives au changement climatique. La Présidente a expliqué que l'intention est de rendre compte du changement climatique dans les MSE actuelles et futures mais a répété que cette décision relève, en dernier ressort, des CPC.

9. Examen des prochaines étapes et adoption d'un plan de travail

La Présidente a indiqué qu'une version révisée du Plan d'action, tenant compte des commentaires soumis par les CPC, ainsi qu'un courrier de la Présidente précisant de façon plus détaillée les prochaines étapes seraient diffusés à la suite de la réunion. La Présidente a noté qu'elle consultera le Président du SCRS en ce qui concerne la version révisée du Plan d'action et les suggestions de voie à suivre pour que le SCRS révise le Plan d'action avant la 28^e réunion ordinaire de la Commission en novembre 2023.

La Norvège a demandé si la réunion des experts sur le changement climatique dispose de la compétence pour demander au SCRS d'entreprendre toute action liée au plan de travail. Le Président du SCRS a expliqué que même si certaines demandes nécessiteront finalement une décision de la Commission, la façon dont les groupes de travail et les organes subsidiaires de l'ICCAT s'impliquent pendant la période intersessions est assez souple et ne devrait pas entraver la collaboration et les progrès.

10. Autres questions

Aucune autre question n'a été discutée.

11. Adoption du rapport et clôture

Les CPC ont convenu que le rapport final de la réunion serait adopté par correspondance. La Présidente a remercié les participants pour leurs contributions et a clôturé la réunion.

Ordre du jour

1. Ouverture de la réunion
2. Désignation du rapporteur
3. Adoption de l'ordre du jour et organisation des sessions
4. Examen du mandat et de l'objectif de la réunion, tels que décrits dans la [Résolution de l'ICCAT sur le changement climatique \(Rés. 22-13\)](#) de l'ICCAT
5. Travaux internationaux en cours afin de comprendre les effets du changement climatique sur l'océan, de faire progresser la gestion des pêcheries résiliente au climat et d'identifier les effets potentiels du changement climatique sur les espèces gérées par l'ICCAT et les défis de gestion associés. Des présentations seront faites par les experts invités suivants, suivies d'une période de questions et réponses :
 - Dr Laurent Bopp, Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), Université Paris Sciences Lettres (PSL) : « Impact du changement climatique sur la physique et la biogéochimie de l'océan - perspectives pour les poissons et les pêcheries ».
 - Dr William Cheung, Université de la Colombie-Britannique : « Vulnérabilité et impacts du changement climatique sur les pêcheries de thonidés de l'Atlantique. »
 - Dre Tarub Bahri, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) : « Gestion des pêches résilientes au climat »
6. Examen des processus scientifiques actuels et des travaux techniques entrepris par le Comité permanent pour la recherche et les statistiques (SCRS) afin d'évaluer les effets du changement climatique sur les pêcheries de l'ICCAT, y compris les besoins en information et les lacunes en matière de données (Président du SCRS)
7. Efforts des CPC de l'ICCAT pour évaluer et atténuer les effets du changement climatique dans les pêcheries de l'ICCAT et d'autres pêcheries, en tenant compte d'une approche écosystémique de la gestion des pêcheries (EAFM), le cas échéant, y compris, mais sans s'y limiter, des présentations des experts invités des CPC suivantes :
 - Barbade
 - Brésil
 - Canada
 - Union européenne
 - Corée
 - Norvège
 - Royaume-Uni
 - Etats-Unis
8. Discussion sur la façon dont les informations liées au climat peuvent être incorporées dans le processus décisionnel de l'ICCAT, tant du point de vue de la gestion que du point de vue scientifique
9. Examen des prochaines étapes et adoption d'un plan de travail
10. Autres questions
11. Adoption du rapport et clôture

Liste des participants * 1***PARTIES CONTRACTANTES*****ALGÉRIE****Ouchelli, Amar ***

Sous-directeur de la Grande Pêche et de la Pêche Spécialisée, Ministère de la pêche et des productions halieutiques, Route des quatre canons, 16000 Alger

Tel: +213 550 386 938, Fax: +213 234 95597, E-Mail: amarouchelli.dz@gmail.com; amar.ouchelli@mpeche.gov.dz

BELIZE**Robinson, Robert**

Deputy Director for High Seas Fisheries, Belize High Seas Fisheries Unit, Ministry of Finance, Government of Belize, Keystone Building, Suite 501, 304 Newtown Barracks, Belize City

Tel: +501 223 4918, Fax: +501 223 5087, E-Mail: deputydirector@bhsfu.gov.bz; robert.robinson@bhsfu.gov.bz

BRÉSIL**Bispo Oliveira, André Luiz**

International Negotiations Coordinator, Ministry of Fisheries and Aquaculture, International Advisory, 702974-00 Brasilia DF

De Paula, Ana Cláudia ¹

Brazilian Navy / Marinha do Brasil Estado-Maior da Armada Endereço, 70055-900

Sant'Ana, Rodrigo

Researcher, Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados - LEMA Ecola do Mar, Ciência e Tecnologia - EMCT, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Rua Uruquai, 458 - Bloco E2, Sala 108 - Centro, Itajaí, CEP 88302-901 Santa Catarina Itajaí

Tel: +55 (47) 99627 1868, E-Mail: rsantana@univali.br

Souza Lira, Alex

Registring, Monitoring and Research Secretariat, Setor de Autarquias Sul Q. 2, 70297-400 Brasilia DF

Tel: +55 819 855 15243, E-Mail: alex.lira@agro.gov.br

Travassos, Paulo Eurico

Professor, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Laboratorio de Ecologia Marinha - LEMAR, Departamento de Pesca e Aquicultura - DEPAQ, Avenida Dom Manuel de Medeiros s/n - Dois Irmãos, CEP 52171-900 Recife, Pernambuco

Tel: +55 81 998 344 271, E-Mail: pautrax@hotmail.com; paulo.travassos@ufrpe.br

CANADA**Waddell, Mark ***

Director General, Fisheries and Oceans Canada, 200 Kent Street, Ottawa ON K1A0E6

Tel: +1 613 897 0162, E-Mail: mark.waddell@dfo-mpo.gc.ca

Couture, John

Oceans North, 74 Bristol Drive, Sydney NS B1P 6P3

Tel: +1 902 578 0903, E-Mail: jcouture@oceansnorth.ca

Duplisea, Daniel

850 Route de la Mer, Mont-Joli, Québec G5H 3Z4

E-Mail: daniel.duplisea@dfo-mpo.gc.ca

Duprey, Nicholas

Senior Science Advisor, Fisheries and Oceans Canada, 200-401 Burrard Street, Vancouver, BC V6C 3R2

Tel: +1 604 499 0469, E-Mail: nicholas.duprey@dfo-mpo.gc.ca

* Chef de délégation

¹ En raison de la demande de protection des données émise par quelques délégués, les coordonnées complètes ne sont pas mentionnées dans certains cas.

Gillespie, Kyle

Aquatic Science Biologist, Fisheries and Oceans Canada, 125 Marine Science Drive, St. Andrews, NB, E5B 0E4
Tel: +1 506 529 5725, E-Mail: kyle.gillespie@dfo-mpo.gc.ca

Hanke, Alexander

Research Scientist, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews, NB E5B 2L9
Tel: +1 506 529 5912, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

Harris, William

200 Kent St., Ottawa, Ontario K1A 0E6
Tel: +1 343 553 3522, E-Mail: William.Harris@dfo-mpo.gc.ca

Marsden, Dale

Deputy Director, International Fisheries Policy, Fisheries and Oceans Canada, 200 Kent Street, Ottawa, ON K1A 0E6
Tel: +1 613 791 9473, E-Mail: Dale.Marsden@dfo-mpo.gc.ca

Schleit, Kathryn

Oceans North, 1459 Hollis Street, Unit 101, Halifax, NS B3L1Y1
Tel: +1 902 488 4078, E-Mail: kschleit@oceansnorth.ca

CORÉE (RÉP. DE)

Shim, Soobin *

Deputy Director, Ministry of Oceans and Fisheries, International Cooperation Division, Government Complex Bldg.5, Dasom 2-ro, 30110 Sejong
Tel: +82 44 200 5333, Fax: +82 44 200 5349, E-Mail: sbin8shim@korea.kr

Kwon, Youjung

Distant Water Fisheries Resources Division, National Institute of Fisheries Science, 216 Gijang-Haeanro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2325, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: kwonuj@korea.kr

Lim, Junghyun

Scientist, National Institute of Fisheries Science (NIFS), 216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, 46083 Busan
Tel: +82 51 720 2331, Fax: +82 51 720 2337, E-Mail: jhlim1@korea.kr

Yang, Jae-geol

Policy Analyst, Korea Overseas Fisheries Cooperation Center, 6th FL, S Building, 253, Hannuri-daero, 30127 Sejong
Tel: +82 44 868 7364, Fax: +82 44 868 7840, E-Mail: jg718@kofci.org

CÔTE D'IVOIRE

Neneby, Galla Jean Thierry

Ingénieur Halieute, Chargé d'Etudes à la Direction des Pêches, Ministère des Ressources Animales et Halieutiques / Direction des Pêches, BP 23, Abidjan
Tel: +225 077 884 7357, E-Mail: maitre_thierry@yahoo.fr

Zoh, Sadia Alfred

Ministère des Ressources animales et Halieutiques, BP 19, Abidjan
Tel: +225 070 885 2481, E-Mail: zoh.sadia@yahoo.com

ÉGYPTE

Abdou Mahmoud Tawfeek Hammam, Doaa

Lakes and Fish Resources Protection and Development Agency, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo
Tel: +201 117 507 513, Fax: +202 281 17007, E-Mail: gafrd_EG@hotmail.com

Badr, Fatma Elzahraa

Fish Production Specialist, Agreements Administration, Lakes and Fish Resources Protection and Development Agency, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo
Tel: +201 092 348 338, Fax: +202 228 117 008, E-Mail: fatima.elzahraa.medo@gmail.com

Elfaar, Alaa

210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo
Tel: +202 281 17010, Fax: +202 281 17007, E-Mail: alaa-elfar@hotmail.com

El-Haweet, Alaa Eldin Ahmed

Professor of Fishery Biology and Management, President Assistant of Arab Academy for Science, Technology & Maritime Transport., Ex-Dean of College of Fisheries Technology and Aquaculture, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo

Tel: +201 006 633 546, Fax: +203 563 4115, E-Mail: elhaweet@hotmail.com; el_haweet@yahoo.com; aelhaweet@gmail.com; gafrd.egypt@gmail.com; Information@gafrd.org

Elsawy, Walid Mohamed

Associate Professor, National Institute of Oceanography and Fisheries, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo

Tel: +201 004 401 399, Fax: +202 281 117 007, E-Mail: walid.soton@gmail.com

Mehanna, Sahar

National Institute of Oceanography and Fisheries, 21111 Port Fouad, Port Said

Tel: +20 106 377 0701, E-Mail: sahar_mehanna@yahoo.com

Saber Abdel Aal, Mahmoud

Researcher, Gear Technology, National Institute of Oceanography and Fisheries - NIOF, 33 A first settlement, PO Box 182 Suez, 11865 New Cairo

Tel: +20 106 158 2353, E-Mail: mahmoudsaber99@yahoo.com; ma.saber@niof.sci.eg

Shawky, Doaa Hafez

International Agreements Specialist, Foreign Affairs Specialist, 210, area B - City, 5th District Road 90, 11311 New Cairo

Tel: +201 017 774 198, Fax: +202 281 117 007, E-Mail: doaahafezshawky@gmail.com; doaahafezshawky@yahoo.com; gafrd_eg@hotmail.com

ÉTATS-UNIS

Kryc, Kelly *

U.S. Federal Government Commissioner to ICCAT and Deputy Assistant Secretary for International Fisheries, Office of the Under Secretary for Oceans and Atmosphere, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA); Department of Commerce, 1401 Constitution Ave, Washington, DC 20230

Tel: +1 202 961 8932; +1 202 993 3494, E-Mail: kelly.kryc@noaa.gov

Blankenbeker, Kimberly

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs, Trade, and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring Maryland 20910

Tel: +1 301 427 8357, Fax: +1 301 713 1081, E-Mail: kimberly.blankenbeker@noaa.gov

Blankinship, David Randle

Chief, Atlantic Highly Migratory Species Management Division, NOAA - National Marine Fisheries Service, 263 13th Ave South, Saint Petersburg, Florida 33701

Tel: +1 727 824 5313, Fax: +1 727 824 5398, E-Mail: randy.blankinship@noaa.gov

Bogan, Raymond D.

Alternate U.S. Recreational Commissioner, Sinn, Fitzsimmons, Cantoli, Bogan, West and Steuerman, 501 Trenton Avenue, P.O. Box 1347, Point Pleasant Beach, Sea Girt New Jersey 08742

Tel: +1 732 892 1000; +1 732 233 6442, Fax: +1 732 892 1075, E-Mail: rbogan@lawyernjshore.com

Bors, Eleanor

NOAA, 1315 East-West Highway 5th Floor, Silver Spring, MD 20910

Tel: +1 240 429 4461, E-Mail: eleanor.bors@noaa.gov

Carlson, John

NOAA Fisheries Service, 3500 Delwood Beach Road, Florida Panama City 32408

Tel: +1 850 624 9031, Fax: +1 850 624 3559, E-Mail: john.carlson@noaa.gov

Cass-Calay, Shannon

Director, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149

Tel: +1 305 361 4231, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: shannon.calay@noaa.gov

Cudney, Jennifer

Atlantic Highly Migratory Species Management Division National Marine Fisheries Service, 263 13th Ave South, St. Petersburg, FL 33712
Tel: +1 727 209 5980, E-Mail: jennifer.cudney@noaa.gov

Delaney, Glenn Roger

Alternate U.S. Commercial Commissioner, 601 Pennsylvania Avenue NW Suite 900 South Building, Washington, D.C. 20004
Tel: +1 202 434 8220, Fax: +1 202 639 8817, E-Mail: grdelaney@aol.com

Díaz, Guillermo

NOAA-Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4227; +1 305 898 4035, E-Mail: guillermo.diaz@noaa.gov

Die, David

Research Associate Professor, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

Geddes, Katie

University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149
Tel: +1 770 655 2236, E-Mail: bkg39@miami.edu; katie.geddes@earth.miami.edu

Hakala, Siri

NOAA, 1315 East West Highway, Silver Spring, Maryland 20910
Tel: +1 240 856 7020, E-Mail: siri.hakala@noaa.gov

Harris, Madison

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs, Trade, and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, Maryland 20910
Tel: +1 202 480 4592, E-Mail: madison.harris@noaa.gov

Kahl, L. Alex

NOAA, 1875 Wasp Blvd., Honolulu, HI 96818
Tel: +1 808 725 5031, E-Mail: alex.kahl@noaa.gov

Karnauskas, Mandy

NOAA Fisheries - Pacific Islands Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, FL 33149
Tel: +1 305 361 4592, E-Mail: mandy.karnauskas@noaa.gov

Keller, Bryan

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs, Trade and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring, Maryland 20910
Tel: +1 202 897 9208; +1 301 427 7725, E-Mail: bryan.keller@noaa.gov

Kerr, Lisa

Gulf of Maine Research Institute, University of Maine, 350 Commercial Street, Portland ME 04101
Tel: +1 301 204 3385; +1 207 228 1639, E-Mail: lisa.kerr1@maine.edu

King, Melanie Diamond

Foreign Affairs Specialist, Office of International Affairs Trade, and Commerce (F/IATC), NOAA, National Marine Fisheries Service, 1315 East-West Highway, Silver Spring Maryland 20910
Tel: +1 301 427 3087, E-Mail: melanie.king@noaa.gov

Lachance, Hannah ¹

NOAA, Burlington, Vermont 05408

Lauretta, Matthew

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries Southeast Fisheries Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 209 6699, E-Mail: matthew.lauretta@noaa.gov

Leape, Gerald

Principal Officer, Pew Charitable Trusts, 901 E Street NW, Washington DC 20004
Tel: +1 202 431 3938, Fax: +1 202 540 2000, E-Mail: gleape@pewtrusts.org

Loughran, Tyler

Sea Grant Knauss Fellow, NOAA, Herbert C. Hoover Building 1401 Constitution Avenue NW, Washington 20230
Tel: +1 206 920 4847, E-Mail: tyler.loughran@noaa.gov

Muhling, Barbara

NOAA Fisheries Southeast Fisheries Science Center, University of Miami, 8901 La Jolla Shores Drive, La Jolla, CA 92037
Tel: +1 858 546 7197, E-Mail: barbara.muhling@noaa.gov

Obregon, Pablo

2011 Crystal Dr #600, Virginia Arlington 22202
Tel: +1 805 636 5208, E-Mail: pobregon@conservation.org

Park, Caroline¹

NOAA Office of the General Counsel for Fisheries, Silver Spring, Maryland 20910

Peterson, Cassidy

Fisheries Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Centre, 101 Pivers Island Rd, Miami, FL 28516
Tel: +1 910 708 2686, E-Mail: cassidy.peterson@noaa.gov

Poremba, Katrina

NOAA, 176, 1845 Wasp Blvd, Honolulu, HI 96818
Tel: +1 808 725 5096, E-Mail: katrina.poremba@noaa.gov

Schirripa, Michael

Research Fisheries Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 445 3130; +1 786 400 0649, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

Sissenwine, Michael P.

Marine Policy Center, Woods Hole Oceanographic Institution, 39 Mill Pond Way, East Falmouth Massachusetts 02536
Tel: +1 508 566 3144, E-Mail: m.sissenwine@gmail.com

Walter, John

Research Fishery Biologist, NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, Sustainable Fisheries Division, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +305 365 4114; +1 804 815 0881, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: john.f.walter@noaa.gov

Warner-Kramer, Deirdre

Deputy Director, Office of Marine Conservation (OES/OMC), U.S. Department of State, 2201 C Street, NW (Room 2758), Washington, D.C. 20520-7878
Tel: +1 202 647 2883, Fax: +1 202 736 7350, E-Mail: warner-kramerdm@fan.gov

Weber, Richard

South Jersey Marina, 1231 New Jersey 109, Cape May, New Jersey 08204
Tel: +1 609 884 2400; +1 609 780 7365, Fax: +1 609 884 0039, E-Mail: rweber@southjerseymarina.com

FRANCE (ST. PIERRE & MIQUELON)

Haziza, Juliette*

Chargée de mission des négociations thonnières, Secrétariat d'Etat à la mer - Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA), 92055 La Défense

Couston, Constance

Boulevard Constant Colmay, 97500 Saint-Pierre
Tel: +33 508 551 535, E-Mail: constance.couston@equipement-agriculture.gouv.fr

Goraguer, Herlé

IFREMER, 97500
Tel: +33 508 413 083, E-Mail: hgorague@ifremer.fr

GABON

Angueko, Davy

Chargé d'Etudes du Directeur Général des Pêches, Direction Générale des Pêche et de l'Aquaculture, BP 9498, Libreville Estuaire
Tel: +241 6653 4886, E-Mail: davyangueko83@gmail.com; davyangueko@yahoo.fr

REP. DE GUINÉE

Kolié, Lansana

Chef de Division Aménagement, Ministère de la Pêche et de l'Economie maritime, 234, Avenue KA 042 - Commune de Kaloum BP: 307, Conakry
Tel: +224 624 901 068, E-Mail: klansana74@gmail.com

JAPON

Hiwatari, Kimiyoshi

Assitant Director, International Affairs Division, Fisheries Agency of Japan, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8460, Fax: +81 3 3504 2649, E-Mail: kimiyosi_hiwatari190@maff.go.jp

Kawashima, Tetsuya

Counsellor, Resources Management Department, Fisheries Agency of Japan, Chiyoda-ku, Tokyo 1008907
Tel: +81 335 028 460, E-Mail: tetsuya_kawashima610@maff.go.jp

Kumamoto, Jumpei

Technical Official, Fisheries Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, International Affairs Division, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8907
Tel: +81 3 3502 8460, Fax: +81 3 3504 2649, E-Mail: jumpei_kumamoto270@maff.go.jp

Ochi, Daisuke

Researcher, Ecologically Related Species Group, National Research Institute of Far Seas Fisheries, Tuna and Skipjack Resources Department, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa, Yokohama 236-8648
Tel: +81 45 788 7930, Fax: +81 45 788 7101, E-Mail: ochi_daisuke36@fra.go.jp; otthii80s@gmail.com; otthii@affrc.go.jp

Suzuki, Ziro

Visiting Scientist, Fisheries Resources Institute Fisheries Stock Assessment Center Highly Migratory Resources Division Bluefin Tunas Group, Japan Fisheries Research and Education Agency, Yokohama, Kanagawa 236-8648
Tel: +81 45 788 7936, E-Mail: sszuzukizziro@gmail.com

Tsuji, Sachiko

Scientist, Highly Migratory Resources Division, Fisheries Stock Assessment Center, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa 236-8648
Tel: +81 45 788 7931, Fax: +81 45 788 5004, E-Mail: sachiko27tsuji@gmail.com; tsuji_sachiko30@fra.go.jp

MAROC

Abid, Noureddine

Chercheur et ingénieur halieute au Centre Régional de recherche Halieutique de Tanger, Responsable du programme de suivi et d'étude des ressources des grands pélagiques, Centre régional de l'INRH à Tanger/M'dig, B.P. 5268, 90000 Drabed, Tanger
Tel: +212 53932 5134; +212 663 708 819, Fax: +212 53932 5139, E-Mail: nabid@inrh.ma

Haoujar, Bouchra

Cadre à la Division de Durabilité et d'Aménagement des Ressources Halieutiques, Département de la Pêche Maritime, Nouveau Quartier Administratif, BP 476, 10150 Haut Agdal, Rabat
Tel: +212 253 768 8115, Fax: +212 537 688 089, E-Mail: haoujar@mpm.gov.ma

Hassouni, Fatima Zohra

Chef de la Division de Durabilité et d'Aménagement des Ressources Halieutiques, Département de la Pêche maritime, Nouveau Quartier Administratif, B.P.: 476, 10150 Haut Agdal Rabat
Tel: +212 537 688 122/21, Fax: +212 537 688 089, E-Mail: hassouni@mpm.gov.ma

MEXIQUE

Ramírez López, Karina

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera - Veracruz, Av. Ejército Mexicano No.106 - Colonia Exhacienda, Ylang Ylang, C.P. 94298 Boca de Río, Veracruz
Tel: +52 5538719500, Ext. 55756, E-Mail: karina.ramirez@inapesca.gob.mx; kramirez_inp@yahoo.com

Soler Benítez, Bertha Alicia

Comisión Nacional de Acuicultura y pesca (CONAPESCA), Av. Camarón Sábalo 1210 Fracc. Sábalo Country Club., 82100 Mazatlán, Sinaloa
Tel: +52 669 915 6900 Ext. 58462, E-Mail: bertha.soler@conapesca.gob.mx; berthaa.soler@gmail.com

NORVÈGE

Sørdahl, Elisabeth * 1

Senior Adviser, Ministry of Trade, Industry and Fisheries, Department for Fisheries, 0032 Oslo

Britt Sandø, Anne

Nordnesgaten 33, 5005 Bergen, Vestland

Tel: +47 934 34060, E-Mail: anne.britt.sandoe@hi.no

Haakon Hoel, Alf

Norwegian College of Fisheries Science University of Tromsø, 9037

Tel: +47 928 27892, E-Mail: alf.hakon.hoel@uit.no

Mjorlund, Rune

Senior Adviser, Directorate of Fisheries, Department of Coastal Management, Environment and Statistics, Strandgaten 229, 5004 Bergen (P.O. Box 185 Sentrum), 5804 Bergen

Tel: +47 95 25 94 48, E-Mail: rune.mjorlund@fiskeridir.no

PANAMA

Ríos, Evelyn

ARAP - Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá

E-Mail: evelyn.rios@arap.gob.pa

ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD

Keedy, Jess *

Joint Head, International Fisheries, Marine & Fisheries, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Marine & Fisheries Directorate, First Floor, Seacole Wing, 2 Marsham Street, London SW1P 3JR

Tel: +44 755 724 5171; +44 208 026 63350, E-Mail: jess.keedy@defra.gov.uk

Cripps, Gemma 1

DEFRA, London SW1P 4DF

Duncan, Darren

Head of Division for Agriculture, Forestry, Fisheries and Biosecurity, STH 1ZZ Jamestown, St. Helena

Tel: +44 290 24724, Fax: +44 290 24603, E-Mail: Darren.Duncan@sainthelena.gov.sh

Engelhard, Georg H.

Centre for Environment Fisheries and Aquaculture Science - CEFAS, Pakefield Road, Lowestoft, Suffolk

Tel: +44 150 252 7747, E-Mail: georg.engelhard@cefas.gov.uk

Hutchinson, Nikki

DEFRA, Kings Pool, Unit 4 Foss House, 1-2 Peasholme Green, Yorkshire YO1 7PX

Tel: +44 744 336 7507, E-Mail: Nikki.Heraghty@defra.gov.uk

Jones, Kirsty 1

STHL 1ZZ, St. Helena

King, Thomas

International Fisheries Policy Officer, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Marine & Fisheries Directorate, First Floor, Seacole Wing, 2 Marsham Street, London SW1P 4DF

Tel: +44 777 661 5108, E-Mail: Thomas.King@defra.gov.uk

Milner-Stopps, Scarlett

International Fisheries Policy Officer, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Marine & Fisheries Directorate, First Floor, Seacole Wing, 2 Marsham Street, London SW1P 4DF

Tel: +44 758 400 0102, E-Mail: Scarlett.Milner-Stopps@defra.gov.uk

Pinnegar, John

Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science - CEFAS, Lowestoft, Suffolk NR33 0HT

Tel: +44 787 621 8146, E-Mail: John.Pinnegar@cefas.gov.uk

Pitt, Joanna

Marine Resources Officer, Dept of Environment and Natural Resources, Government of Bermuda, 3 Coney Island Rd, CR04 St. Georges, Bermuda

Tel: +1 441 293 5600, E-Mail: jpitt@gov.bm

Sampson, Harry

Senior International Fisheries Policy Officer, Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), Marine & Fisheries Directorate, Nobel House 17 Smith Square, London SW1P 3JR
Tel: +44 208 026 4403; +44 755 742 8543, E-Mail: harry.sampson@defra.gov.uk; trfmo@defra.gov.uk

Smith-Claxton, Tessa

Assistant Secretary, Department of Agriculture and Fisheries, Government of the Virgin Islands, Fisheries and Agriculture, Paraquita Bay, Tortola, VG1120 British Virgin Islands Tortola, Virgin Islands
Tel: (284) 468-9713, E-Mail: tesmith@gov.vg

St John Glew, Katie

Department for Environment, Food and Rural Affairs - DEFRA, 2 Marsham Street, London
Tel: +44 734 205 1652, E-Mail: katie.stjohnglew@defra.gov.uk

Warren, Tammy M.

Senior Marine Resources Officer, Department of Environment and Natural Resources, Government of Bermuda, #3 Coney Island Road, St. George's, CR04, Bermuda
Tel: +1 441 705 2716, E-Mail: twarren@gov.bm

SÉNÉGAL

Diouf, Ibrahima

Ingénieur des Pêches, Direction des Pêches Maritimes, Chef de la Division de la pêche industrielle, Diamniadio, Sphère ministérielle Ousmane Tanor DIENG, Immeuble D, 2e étage, BP 289 Dakar
Tel: +221 541 4764, Fax: +221 338 602 465, E-Mail: ivesdiouf@gmail.com

Faye, Adama

Directeur adjoint de la Direction de la Protection et de la Surveillance des pêches, Direction, Protection et Surveillance des Pêches, Cité Fenêtre Mermoz, BP 3656 Dakar
Tel: +221 775 656 958, Fax: +221 338 602 465, E-Mail: adafaye2000@yahoo.fr

Ndoye, Aissatou Fall

Chef bureau Environnement marin et changement climatique, Direction des pêches maritimes
E-Mail: ndfallastou@gmail.com

Sèye, Mamadou

Ingénieur des Pêches, Chef de la Division Gestion et Aménagement des Pêcheries de la Direction des Pêches maritimes, Sphère ministérielle de Diamniadio Bâtiment D., 1, Rue Joris, Place du Tirailleur, 289 Dakar
Tel: +221 77 841 83 94, Fax: +221 821 47 58, E-Mail: mdseye@gmail.com; mdseye1@gmail.com; mdouseye@yahoo.fr

Sow, Fambaye Ngom

Chercheur Biologiste des Pêches, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, CRODT/ISRA, LNERV - Route du Front de Terre - BP 2241, Dakar
Tel: +221 3 0108 1104; +221 77 502 67 79, Fax: +221 33 832 8262, E-Mail: ngomfambaye2015@gmail.com; famngom@yahoo.com

TUNISIE

Zarrad, Rafik¹

Chercheur, Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)

UNION EUROPÉENNE

Howard, Séamus

European Commission, DG MARE, Rue Joseph II 99, 1000 Brussels, Belgium
Tel: +32 229 50083; +32 488 258 038, E-Mail: Seamus.HOWARD@ec.europa.eu

Jonusas, Stanislovas

Unit C3: Scientific Advice and Data Collection DG MARE - Fisheries Policy Atlantic, North Sea, Baltic and Outermost Regions European Commission, J-99 02/38 Rue Joseph II, 99, 1049 Brussels, Belgium
Tel: +3222 980 155, E-Mail: Stanislovas.Jonusas@ec.europa.eu

Jurado, Kristel

DG MARE, Rue Joseph II 99, B-1040 Brussels, Belgium
Tel: +32 229 80059, E-Mail: kristel.jurado@ec.europa.eu

Valverde, Eliott
DG MARE, 99 Rue Joseph II, B-1000 Brussels, Belgium
Tel: +33 673 046 673, E-Mail: Eliott.VALVERDE@ec.europa.eu

Varsamos, Stamatios
European Commission, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries Unit B2: Regional Fisheries Management Organisations, Rue de la Loi, 200 - J99, 03/69, B-1049 Brussels, Belgium
Tel: +32 229 89465, E-Mail: stamatios.varsamos@ec.europa.eu

Azarian, Clara
Belgium
E-Mail: clara.azarian@gmail.com

Álvarez Berastegui, Diego
Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Baleares, Muelle de Poniente s/n, 07010 Palma de Mallorca, España
Tel: +34 971 133 720; +34 626 752 436, E-Mail: diego.alvarez@ieo.csic.es

Andonegi Odriozola, Eider
AZTI, Txatxarramendi ugarte a z/g, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, España
Tel: +34 661 630 221, E-Mail: eandonegi@azti.es

Arrizabalaga, Haritz
Principal Investigator, AZTI Marine Research Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Herrera Kaia Portualde z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España
Tel: +34 94 657 40 00; +34 667 174 477, Fax: +34 94 300 48 01, E-Mail: harri@azti.es

Báez Barrionuevo, José Carlos
Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga, Puerto Pesquero de Fuengirola s/n, 29640, España
Tel: +34 669 498 227, E-Mail: josecarlos.baez@ieo.csic.es

Cornevin, Raphaëlle¹
France

Di Natale, Antonio
Director, Aquastudio Research Institute, Via Trapani 6, 98121 Messina, Italy
Tel: +39 336 333 366, E-Mail: adinatale@costaedutainment.it; adinatale@acquariodigenova.it

Erauskin-Extramiana, Maite
AZTI, Herrera Kaia, Portualdea z/g, 20110 Pasaia, Gipuzkoa, España
Tel: +34 634 210 341, E-Mail: merauskin@azti.es

Garibaldi, Fulvio
University of Genoa - Dept. of Earth, Environment and Life Sciences, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), Corso Europa, 26, 16132 Genova, Italy
Tel: +39 335 666 0784; +39 010 353 8576, Fax: +39 010 357 888, E-Mail: fulvio.garibaldi@unige.it; largepel@unige.it; garibaldi.f@libero.it

Juan-Jordá, María José
Instituto Español de Oceanografía (IEO), C/ Corazón de María, 8, 28002 Madrid, España
Tel: +34 671 072 900, E-Mail: mjuan.jorda@ieo.csic.es; mjuanjorda@gmail.com

Kafouris, Savvas
Fisheries and Marine Research Officer, Department of Fisheries and Marine Research (DFMR); Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, 101, Vithleem Street, Strovolos, 1416 Nicosia, Cyprus
Tel: +357 228 07825, Fax: +357 2231 5709, E-Mail: skafouris@dfmr.moa.gov.cy; skafouris80@gmail.com

Kotrotsou, Eirini
150, Syggrou Avenue, 17671 Athens, Attiki, Greece
Tel: +30 201 928 7184, E-Mail: eikotrotsou@minagric.gr

Lagonikakis, George
150 Syggrou Avenue, 17671, 17123 Athens, Greece
Tel: +30 697 818 7355, E-Mail: glagonikakis@minagric.gr

Merino, Gorka

AZTI - Tecnalia /Itsas Ikerketa Saila, Herrera Kaia Portualdea z/g, 20100 Pasaia - Gipuzkoa, España
Tel: +34 94 657 4000; +34 664 793 401, Fax: +34 94 300 4801, E-Mail: gmerino@azti.es

Orozco, Lucie

Chargée de mission affaires thonières, Direction générale de affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA), Bureau des Affaires Européennes et Internationales (BAEI), 1 place Carpeaux, 92055 La Défense, Ile de France, France

Tel: +33 140 819 531; +33 660 298 721, E-Mail: lucie.orozco@mer.gouv.fr

Ortiz de Zárate Vidal, Victoria

Investigadora, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Santander, Promontorio de San Martín s/n, 39004 Santander, Cantabria, España

Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: victoria.zarate@ieo.csic.es

Pappalardo, Luigi

Scientific Coordinator, OCEANIS SRL, Vie Maritime 59, 84043 Salerno Agropoli, Italy

Tel: +39 081 777 5116; +39 345 689 2473, E-Mail: luigi.pappalardo86@gmail.com; gistec86@hotmail.com; oceanissrl@gmail.com

Reglero Barón, Patricia

Centro Oceanográfico de las Islas Baleares, Instituto Español de Oceanografía, Muelle de Poniente s/n, 07015 Palma de Mallorca Islas Baleares, España

Tel: +34 971 13 37 20, E-Mail: patricia.reglero@ieo.csic.es

Rodríguez-Marín, Enrique

Centro Oceanográfico de Santander (COST-IEO). Instituto Español de Oceanografía (IEO). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C.O. de Santander, C/ Severiano Ballesteros 16, 39004 Santander, Cantabria, España

Tel: +34 942 291 716, Fax: +34 942 27 50 72, E-Mail: enrique.rmarin@ieo.csic.es

Rueda Ramírez, Lucía

Instituto Español de Oceanografía IEO CSIC. C.O. de Malaga, Puerto pesquero s/n, 29640 Fuengirola Málaga, España

Tel: +34 952 197 124, E-Mail: lucia.rueda@ieo.csic.es

Tugores Ferra, Maria Pilar

ICTS SOCIB - Sistema d'observació y predicció costaner de les Illes Balears, Moll de Ponent, S/N, 07015 Palma de Mallorca, España

Tel: +34 971 133 720, E-Mail: pilar.tugores@ieo.csic.es

VENEZUELA

Novas, María Inés

Directora General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura - MINPESCA

Tel: +58 412 456 3403, E-Mail: oai.minpesca@gmail.com; asesoriasminv@gmail.com

Quintero Tinoco, Elena

Bióloga, Analista de la Dirección General de Pesca Artesanal y Alternativa, 1010 Caracas

Tel: +58 412 833 7363, E-Mail: elenaquintero.t@gmail.com

OBSERVATEURS DE PARTIES, ENTITÉS, ENTITÉS DE PÊCHE NON CONTRACTANTES COOPÉRANTES

COSTA RICA

Álvarez Sánchez, Liliana

Funcionaria de la Oficina Regional del Caribe – Limón, Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, 4444

Tel: +506 863 09387, Fax: +506 263 00600, E-Mail: lalvarez@incopesca.go.cr

Arguedas Rodríguez, Pilar

Unidad de Gsetión Ambiental, INCOPECA

E-Mail: parguedas@incopesca.go.cr

Ramírez Gätgens, Guillermo

Jefe Asesoría Jurídica, INCOPECA, Miramar, Puntarenas

Tel: +506 855 72885, E-Mail: gramirez@incopesca.go.cr

Rojas Ortega, Gustavo
Jefe, Estación Truchicultura de Dota, INCOPECA, 333-54 Puntarenas
Tel: +50 684 662 518, E-Mail: grojas@incopesca.go.cr

TAIPEI CHINOIS

Chou, Shih-Chin
Section Chief, Deep Sea Fisheries Division, Fisheries Agency, 8F, No. 100, Sec. 2, Heping W. Rd., Zhongzheng Dist., 10060
Tel: +886 2 2383 5915, Fax: +886 2 2332 7395, E-Mail: shihcin@ms1.fa.gov.tw; chou1967sc@gmail.com

Huang, An-Chiang
Coordinator, Fisheries Agency, 8F, No.100, Sec. 2, Heping W. Rd., Zhongzheng Dist., 10060
Tel: +886 2 238 35911, Fax: +886 2 233 27395, E-Mail: hac7222@gmail.com; anchiang@ms1.fa.gov.tw

Kao, Shih-Ming
Associate Professor, Graduate Institute of Marine Affairs, National Sun Yat-sen University, 70 Lien-Hai Road, 80424 Kaohsiung City
Tel: +886 7 525 2000 Ext. 5305, Fax: +886 7 525 6205, E-Mail: kaosm@mail.nsysu.edu.tw

Yang, Shan-Wen
Secretary, Overseas Fisheries Development Council, 3F., No. 14, Wenzhou Street, Da'an Dist., 10648
Tel: +886 2 2368 0889 #151, Fax: +886 2 2368 6418, E-Mail: shenwen@ofdc.org.tw

OBSERVATEURS DE PARTIES NON CONTRACTANTES

COLOMBIE

Almario, Camila Alejandra
Grupo de Asuntos Internacionales Marítimos
E-Mail: calmario@dimar.mil.co

Bohorquez Rueda, Leonel Arturo
Asesor, Coordinación de Asuntos Económicos, Dirección de Asuntos Económicos, Sociales y Ambientales, Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, Calle 10 No. 5 – 51. Oficina SC - 109, Bogotá
Tel: + 57 381 4000, Ext: 3123 – 3059 - 3079, E-Mail: Leonel.Bohorquez@cancilleria.gov.co

Ortiz Astudillo, Andrés Felipe
Fisheries and Aquaculture Scientist, Dirección Técnica de Administración y Fomento de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, National Authority for Aquaculture and Fisheries - AUNAP, Calle 40ª No. 13 - 09 Edificio UGI Piso 15, Bogota D.C.
Tel: +571 377 0500 Ext. 1016; +57 317 615 8559, E-Mail: andres.ortiz@aunap.gov.co

OBSERVATEURS D'ORGANISATIONS NON GOUVERNEMENTALES

ASSOCIAÇÃO DE CIÊNCIAS MARINHAS E COOPERAÇÃO - SCIAENA

Abril, Catarina
Incubadora de Empresas da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Pavilhão B1, 8005-226 Faro, Portugal
Tel: +351 912 488 359, E-Mail: cabril@sciaena.org

ECOLOGY ACTION CENTRE - EAC

Isnor, Holly
Ecology Action Centre - EAC, 2705 Fern Lane, Halifax Nova Scotia B3K 4L3, Canada
Tel: +1 902 580 0600, E-Mail: hollyisnor@ecologyaction.ca

INTERNATIONAL SEAFOOD SUSTAINABILITY FOUNDATION – ISSF

Recio Vázquez, Lorena
Data Analyst and Research Assistant, ISSF, 28003 Madrid, España
Tel: +34 622 86 03 85, E-Mail: lrecio@iss-foundation.org

PEW CHARITABLE TRUSTS - PEW

Wozniak, Esther
The Pew Charitable Trusts, 901 E Street, NW, Washington DC 20004, United States
Tel: +1 202 657 8603, E-Mail: ewozniak@pewtrusts.org

THE INTERNATIONAL POLE & LINE FOUNDATION - IPNLF

Dyer, Emilia
IPNLF, 1 London Street, Reading, Berkshire RG1 4QW, United Kingdom
Tel: +44 745 512 0898, E-Mail: emilia.dyer@ipnlf.org

Wouters, Philippine
Joop Geesinkweg 501, 1114 AB Amsterdam, The Netherlands
Tel: +31 643 208 333, E-Mail: philippine.wouters@ipnlf.org

THE OCEAN FOUNDATION

Bohorquez, John
The Ocean Foundation, 1320 19th St, NW, Suite 500, Washington DC 20036, United States
Tel: +1 202 887 8996, E-Mail: jbohorquez@oceanfdn.org

THE SHARK TRUST

Hood, Ali
The Shark Trust, 4 Creykes Court, The Millfields, Plymouth PL1 3JB, United Kingdom
Tel: +44 7855 386083, Fax: +44 1752 672008, E-Mail: ali@sharktrust.org

WORLDWIDE FUND FOR NATURE – WWF

Buzzi, Alessandro
WWF Mediterranean, Via Po, 25/c, 00198 Roma, Italy
Tel: +39 346 235 7481, Fax: +39 068 413 866, E-Mail: abuzzi@wwfmedpo.org

AUTRES PARTICIPANTS

PRÉSIDENT DU SCRS

Brown, Craig A.
SCRS Chairman, Sustainable Fisheries Division, Southeast Fisheries Science Center, NOAA, National Marine Fisheries Service, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149, United States
Tel: +1 305 586 6589, E-Mail: craig.brown@noaa.gov

EXPERTS EXTERNES

Bahri, Tarub
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), FAO via delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy
Tel: +39 065 705 5233, E-Mail: tarub.bahri@fao.org

Bopp, Laurent
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), Paris Sciences Lettres Université (PSL), France
E-Mail: bopp@lmd.ipsl.fr

Cheung, William
University of British Columbia, Canada
E-Mail: w.cheung@oceans.ubc.ca

Ma, Xuechan
Climate Change Specialist, Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 00153 Rome, Italy
Tel: +39 348 513 4317, E-Mail: Xuechan.Ma@fao.org

Secrétariat de l'ICCAT

C/ Corazón de María 8 – 6^{étage}, 28002 Madrid – Espagne
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel
Ortiz, Mauricio
Mayor, Carlos
Kimoto, Ai
Taylor, Nathan
Cheatle, Jenny
Idrissi, M'Hamed
Baity, Dawn
Campoy, Rebecca
García Orad, Maria José
Peyre, Christine

INTERPRÈTES DE L'ICCAT

Baena Jiménez, Eva J.
Calmels, Ellie
Fleming, Jack
Liberas, Christine
Linaae, Cristina
Pinzon, Aurélie

Document d'information présenté dans le cadre de la réunion d'experts sur le changement climatique de l'ICCAT

John K. Pinnegar¹

Contexte

Le changement climatique peut avoir un impact sur les ressources halieutiques et donc sur les pêcheries de différentes manières (**figure 1**). Il peut entraîner des changements dans la répartition des espèces ou modifier le taux de croissance des spécimens d'une population, mais aussi modifier la « capturabilité » des pêcheries et les conditions opérationnelles en mer des navires de pêche.

Le changement climatique et le thon rouge dans l'Atlantique Nord-Est

Ces dernières années, les pêcheurs commerciaux et récréatifs ont signalé avoir observé un grand nombre de thons rouges de l'Atlantique (ABFT) au large du Sud de l'Angleterre. Horton *et al.* (2021) ont analysé un jeu de données unique composé à partir d'un éventail de sources (y compris des prospections scientifiques, des registres d'écotourisme et des données sur les prises accessoires de la pêche irlandaise ciblant le germon) pour démontrer une tendance à la hausse de la présence de thonidés corrigée de l'effort.

Historiquement, cette espèce était présente dans une grande partie de l'Atlantique Nord-Est, où elle était auparavant la cible d'une pêche sportive britannique (Bennema, 2018). Faillettaz *et al.* (2019) ont examiné les fluctuations à l'échelle du siècle de l'abondance de l'ABFT pour démontrer une forte influence de l'oscillation multidécennale de l'Atlantique (AMO). L'AMO se caractérise par des variations de longue durée de la température de surface de la mer dans l'océan Atlantique Nord, avec des phases froides et chaudes qui peuvent durer de 20 à 40 ans. Les schémas spatiaux de l'adéquation de l'habitat du thon rouge dans l'Atlantique Nord ont été évalués pour les phases positives (1929-1962 ; 1995 à aujourd'hui) et négatives (1896-1928 et 1963-1994) de l'AMO.

Cette analyse a montré que les registres élevés de thon rouge dans l'Atlantique Nord-Est coïncidaient avec une adéquation positive élevée de l'habitat observée pendant les phases de l'AMO positives (chaudes), tandis que les registres plus faibles se produisaient pendant les phases négatives (plus froides) de l'AMO, lorsque l'adéquation de l'habitat devenait restreinte. Une conclusion similaire a été suggérée par Horton *et al.* (2021) pour le Royaume-Uni et l'Irlande en particulier. Cependant, Horton *et al.* (2021) ont montré que l'ABFT n'est pas apparu en grand nombre au large du Sud-Ouest de l'Angleterre avant 2014, dix-neuf ans après la dernière phase chaude de l'AMO.

Au cours de la période 2020-2022, des recherches scientifiques sur les migrations et les mouvements des ABFT ont été menées au Royaume-Uni (en particulier, des expériences de marquage) sous les auspices des programmes THUNNUS UK et CHART, alignés sur l'ICCAT. En Irlande, une pêche scientifique similaire de capture-marquage-remise à l'eau est en place depuis 2019 pour les navires de pêche à la ligne de loisir.

Le thon rouge de l'Atlantique migre de façon saisonnière vers les eaux de plus haute latitude de l'Atlantique Nord-Est pour se nourrir d'une grande variété de proies pélagiques riches en calories (Olafsdottir *et al.*, 2016), qui comprennent le maquereau, le balaou atlantique, la sardine, le sprat, le hareng et l'anchois (van der Kooij *et al.*, 2015 ; Pinnegar *et al.* 2015). Par conséquent, l'augmentation de l'abondance de l'une de ces espèces, soit par l'expansion de l'aire de répartition, soit par la croissance de la population, pourrait avoir un effet ascendant sur la résidence de l'ABFT (Horton *et al.* 2021).

¹Directeur du Centre international sur le changement climatique marin (iMC3), Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (Cefas), Royaume-Uni

L'habitat d'alimentation thermiquement approprié de l'ABFT s'est étendu de 800.000 km² entre le milieu des années 1980 et le début des années 2010, ce qui a conduit à la première observation documentée de l'espèce dans le détroit du Danemark près du Groenland en 2012 (<https://www.nature.com/articles/s41467-022-30280-0>) (MacKenzie *et al.* 2014).

De manière inhabituelle pour un poisson, les ABFT ont la capacité de réguler leur température corporelle : leur température est donc souvent supérieure à celle des eaux environnantes. Les marques de stockage de données mesurant la température interne et externe montrent que l'espèce peut plonger dans des eaux plus froides pendant la journée pendant de courtes périodes pour se nourrir (par exemple, horizontalement à travers les fronts ou verticalement à travers la thermocline), période pendant laquelle leur température commence à baisser, puis retourner dans les eaux de surface pendant la nuit pour se réchauffer à nouveau (Walli *et al.*, 2009). Ces études suggèrent que l'espèce doit avoir accès à des eaux de surface d'au moins 10-11 °C pour se nourrir, ce qui peut être interprété comme une limite naturelle à la distribution de l'espèce et à la définition de l'habitat (MacKenzie *et al.* 2014 ; Payne *et al.* 2022).

Selon la « théorie de la distribution idéale libre », les populations se retirent dans les zones où l'habitat est le plus approprié (tel que défini par la température ou la disponibilité des proies) lorsque leur abondance diminue, et inversement, elles peuvent se répandre dans des habitats non idéaux lorsque les populations sont à leur apogée. Ce cadre théorique a été utilisé pour tenter d'expliquer la récente expansion du thon rouge de l'Atlantique (Mariani *et al.* 2015). Selon l'évaluation la plus récente du stock de thon rouge de l'Atlantique dans l'Atlantique Est et la Méditerranée réalisée par l'ICCAT, la biomasse du stock reproducteur (SSB) est actuellement beaucoup plus élevée qu'au cours de la dernière décennie, en raison d'un recrutement important et d'une mortalité par pêche fortement réduite. La « théorie de la distribution idéale libre » suggère que, dans ces conditions, on peut s'attendre à ce que les zones d'alimentation éloignées soient occupées sur une base saisonnière et souvent par des spécimens plus grands, en accord avec les observations empiriques (voir Mariani *et al.*, 2015).

Projections futures de la distribution des thonidés dans l'Atlantique

Ces dernières années, on a assisté à une prolifération d'études visant à déterminer les distributions futures des poissons commerciaux, y compris des études pertinentes pour l'ICCAT. Certaines de ces études ont été lancées en prévision de conflits transfrontaliers sur les quotas et d'un besoin d'évaluer les « attachements zonaux » actuels et futurs, d'autres ont été lancées en reconnaissant que des changements sont déjà apparents et que les pêcheurs doivent s'adapter.

En 2018, le Groupe de travail du CIEM sur les prévisions saisonnières à décennales des écosystèmes marins (WGS2D) a tenté de fournir une prévision à l'intérieur d'une année (11 mois à l'avance) de l'habitat d'alimentation approprié pour l'ABFT dans l'Atlantique Nord (CIEM, 2018). Le groupe de travail a utilisé les données de température de l'eau de mer en temps quasi réel provenant de l'ensemble de modèles de prévision saisonnière NMME (Kirtman *et al.*, 2014). Les prévisions pour la saison d'alimentation de 2019 indiquaient que la superficie totale de l'habitat thermiquement adapté serait inférieure aux pics observés en 2010 et 2012, bien que la quantité d'habitat devrait rester supérieure à celle observée avant le milieu des années 1990. La pertinence de ce cadre de modélisation a été évaluée à l'aide de données historiques, indépendantes de celles utilisées dans le développement du modèle, et ce processus a été décrit par Payne *et al.* (2022).

Muhling *et al.* (2016) ont comparé les résultats d'un modèle corrélatif de distribution des espèces et d'un modèle mécaniste simple d'équilibre de l'oxygène pour l'ABFT dans l'océan Atlantique Nord. Les deux modèles ont donné des résultats similaires pour la période historique récente (1971 à 2000). Lorsqu'ils sont mis en œuvre conjointement avec les projections futures d'un modèle du système terrestre, les deux cadres de modélisation suggèrent des réductions induites par la température dans l'habitat de l'ABFT dans l'Atlantique tropical et subtropical d'ici 2100. Cependant, le modèle d'équilibre de l'oxygène a fourni des résultats plus optimistes dans certaines parties de l'Atlantique Nord subpolaire (Muhling *et al.* 2016).

Dans le cadre d'un récent projet financé par le gouvernement britannique, Townhill *et al.* (2023) ont fourni des projections futures de l'adéquation de l'habitat pour 49 espèces de poissons commerciales. Ces auteurs ont utilisé un ensemble de cinq modèles différents de distribution des espèces en utilisant des projections climatiques pour trois scénarios d'émissions de carbone (RCP4.5, RCP8.5 et A1B), en se concentrant sur le plateau nord-ouest de l'Europe. L'adéquation de l'habitat a été quantifiée dans le passé

récent (1997-2016) et pour deux périodes futures (2030-2050 ; 2050-2070). Les résultats pour l'ABFT suggèrent que l'adéquation de l'habitat dans la zone économique exclusive (ZEE) du Royaume-Uni augmentera de 14 % dans le cadre d'un scénario à fortes émissions (RCP8.5) et de 5,9 % dans le cadre d'un scénario à émissions moyennes (RCP4.5) pour la période 2050-2070.

Townhill *et al.* (2021) ont utilisé des modèles très similaires pour comprendre comment le changement climatique pourrait affecter la distribution des thonidés d'importance commerciale (thon rouge du Sud, germon, thon obèse, albacore et listao) dans les eaux entourant les territoires d'outre-mer du Royaume-Uni (Tristan da Cunha, île de l'Ascension et Sainte-Hélène) situés dans l'Atlantique Sud. Les eaux autour de Tristan da Cunha (le plus méridional des trois territoires d'outre-mer du Royaume-Uni) sont les plus propices au thon rouge du Sud et, dans l'ensemble, les conditions environnementales le resteront à l'avenir (**figure 2**). Tristan da Cunha ne devrait pas devenir plus propice à l'une des autres espèces de thonidés à l'avenir. Pour les autres espèces de thonidés, l'île de l'Ascension et Sainte-Hélène deviendront plus propices, en particulier pour le listao autour de l'île de l'Ascension, à mesure que les conditions de température et de salinité de l'eau de mer changeront dans ces zones (**figure 3**). D'importantes zones marines protégées (ZMP) ont été désignées autour de ces territoires ces dernières années, celles de l'île de l'Ascension et de Tristan da Cunha étant spécifiquement fermées à la pêche thonière. Bien que ces zones fermées soient petites par rapport à l'aire de distribution plus large (et à la zone de l'ICCAT), les projections du modèle, telles que celles fournies par Townhill *et al.* (2021) peuvent être utiles pour comprendre si la protection profitera aux populations de thonidés à l'avenir, en particulier lorsque la fidélité au site est élevée.

Erauskin-Extramiana *et al.* (2018) ont étudié l'effet des conditions environnementales sur la répartition mondiale et l'abondance relative de six espèces de thonidés (germon, thon rouge de l'Atlantique, thon rouge du Sud, albacore, thon obèse et listao) entre 1958 et 2004 et ont estimé les changements escomptés à la fin du siècle sur la base d'un scénario de concentration élevée de gaz à effet de serre (RCP8.5).

Au cours de la période historique, les habitats appropriés se sont déplacés vers les pôles pour 20 des 22 stocks de thonidés, sur la base de leur centre de gravité (CG). En moyenne, les limites de distribution de l'habitat des thonidés se sont déplacées vers le pôle de 6,5 km par décennie dans l'hémisphère Nord et de 5,5 km par décennie dans l'hémisphère Sud. On s'attend à des déplacements plus importants de la distribution des thonidés et à des changements dans l'abondance à l'avenir, en particulier d'ici la fin du siècle (2080-2099). Les thonidés tempérés (germon, thon rouge de l'Atlantique et thon rouge du Sud) et le thon obèse tropical devraient diminuer dans les tropiques et se déplacer vers les pôles. En revanche, le listao et l'albacore devraient devenir plus abondants dans les zones tropicales ainsi que dans les zones économiques exclusives de la plupart des pays côtiers (Erauskin-Extramiana *et al.* 2018).

Impacts sur les espèces proies des thonidés

Townhill *et al.* (2023) fournissent des projections sur l'adéquation de l'habitat pour 49 espèces de poissons commerciaux dans l'Atlantique Nord-Est (voir ci-dessus). Ces espèces comprennent de nombreuses espèces qui sont des proies importantes de l'ABFT, notamment le maquereau, le sprat, l'anchois, la sardine, le calmar et le hareng. Environ la moitié des espèces devraient avoir un habitat plus approprié à l'avenir dans la ZEE britannique, notamment la sardine, l'anchois, le sprat et le calmar européen (*Loligo vulgaris*), etc. Par contre, les résultats indiquent un déclin significatif de l'adéquation pour d'autres espèces proies importantes, y compris le hareng. Notamment, les modèles suggèrent très peu de changement dans l'habitat adéquat du maquereau dans la ZEE britannique.

Ces dernières années, l'apparente propagation du maquereau de l'Atlantique vers l'Ouest et le Nord-Ouest dans les eaux islandaises et féroïennes a fait l'objet d'une attention particulière de la part des scientifiques, avec de sérieuses répercussions sur l'allocation des quotas de pêche et en tant que ressource de proie potentielle pour des espèces telles que l'ABFT. La question de savoir si ce déplacement est dû à des fluctuations naturelles des stocks ou au réchauffement des températures de la mer reste très controversée. Au cours de la période 2007-2016, l'aire de répartition du maquereau a été multipliée par trois et le centre de gravité s'est déplacé de 1.650 km vers l'Ouest et de 400 km vers le Nord. L'aire de répartition a atteint son maximum en 2014 et était positivement corrélée à la biomasse du stock reproducteur (SSB) (CIEM, 2020). Boyd *et al.* (2020) ont construit un modèle basé sur le spécimen (IBM) qui incorpore la variation spatiale et temporelle de la disponibilité alimentaire, de la température et de l'exploitation du maquereau de l'Atlantique, afin de simuler les conséquences des scénarios de gestion et/ou des futurs changements climatiques. Les résultats suggèrent que, pour l'ensemble des scénarios envisagés, la mortalité par pêche a eu un effet plus important sur la population de maquereaux que le climat jusqu'en 2050. Ce résultat est évident en ce qui concerne la taille du stock et la répartition spatiale pendant les mois d'été.

Réponses aux risques et aux effets du changement climatique

De nombreuses expériences existent dans le monde entier en ce qui concerne l'élaboration de mesures d'adaptation efficaces face aux impacts du changement climatique sur les pêcheries. Poulain *et al.* (2018) ont fourni une analyse documentaire exhaustive. Cette analyse documentaire a mis en évidence des initiatives menées par les gouvernements (ou les ORGP telles que l'ICCAT), le secteur privé et les communautés de pêcheurs (**figure 4**). L'adaptation est un « processus d'ajustement des systèmes écologiques, sociaux ou économiques au climat réel ou prévu et à ses effets », qui comprend des actions visant à modérer, à éviter les dommages ou à tirer profit des opportunités bénéfiques.

Questions que la réunion d'experts de l'ICCAT sur le changement climatique pourrait examiner

Dans ce document d'information, nous avons souligné et résumé une sélection d'études sur la relation entre le changement des températures de l'eau et la distribution et l'abondance des stocks de thonidés. Sur la base des conclusions de ces études, les gestionnaires et les scientifiques engagés dans les travaux de l'ICCAT pourraient souhaiter examiner les questions suivantes lorsqu'ils réfléchissent à la façon d'orienter les travaux de l'ICCAT afin de répondre au changement climatique.

Questions et considérations scientifiques :

- Les analyses de déplacement de l'aire de répartition doivent-elles être effectuées régulièrement et, dans l'affirmative, quel serait la meilleure périodicité ? Devront-elles être effectuées pour chaque stock (ou groupe d'espèces) ?
- Devrions-nous tenir compte de l'impact du changement climatique pour établir les TAC ? Devrions-nous adapter les postulats relatifs à la productivité de certains stocks dans certaines conditions (conditions sous-optimales pour le frai, réduction/augmentation des proies, etc.)? Ou bien les TAC tiennent-ils déjà compte du changement climatique puisqu'ils prennent en considération le recrutement et donc les variations de la biomasse d'une année à l'autre ?
- Les points de référence de la gestion, par exemple F_{PME} et B_{BPME} , doivent-ils être régulièrement réexaminés étant donné que les niveaux d'exploitation pouvant être soutenus par la population peuvent varier en fonction du régime climatique ?
- Pouvons-nous modéliser efficacement les impacts futurs sur les stocks de thonidés ? Ou bien les effets probables sont-ils impossibles à prévoir avec précision ?
- Que signifient pour les stocks de thonidés les autres changements océaniques, par exemple la distribution des espèces proies ? Avons-nous une connaissance suffisante des écosystèmes et des réseaux alimentaires (et des changements dus aux effets du climat) pour comprendre cela ?

Questions et considérations en matière de gestion :

- Les critères d'allocation de l'ICCAT resteront-ils appropriés ou devront-ils être actualisés ou être plus adaptatifs ?
- Si des déplacements importants de l'aire de répartition se produisent, les espèces pourraient se déplacer au-delà des zones de Convention des ORGP. Comment faire face à cette situation ? Modifier la zone ? Collaborer avec d'autres ORGP ?
- Quelles sont les implications des changements de l'aire de répartition pour la sécurité alimentaire ? L'ICCAT devra-t-elle examiner les impacts socio-économiques potentiels basés sur l'analyse ou la modélisation des déplacements des aires de répartition ? L'ICCAT possède-t-elle l'expertise socio-économique nécessaire pour évaluer ces questions ?
- Comment équilibrer les droits des États côtiers à exploiter des ressources naturelles nouvelles/augmentées dans leurs ZEE et ceux des États dont les flottilles dépendent historiquement de ces ressources ? Quel est le taux de changement approprié ?
- Où puisons-nous nos connaissances en la matière ? Quels sont les collaborations et les accords nécessaires entre, par exemple, l'ICCAT et d'autres organisations ?

Bibliographie

- Bennema, F.P. (2018) Long-term occurrence of Atlantic bluefin tuna *Thunnus thynnus* in the North Sea: Contributions of non-fishery data to population studies. *Fisheries Research*, 199, 177–185. doi.org/10.1016/j.fishres.2017.11.019
- Boyd, R., Thorpe, R., Hyder, K., Roy, S., Walker, N., & Sibly (2020), Potential Consequences of Climate and Management Scenarios for the Northeast Atlantic Mackerel Fishery. *Front. Mar. Sci.*, 05 August 2020, Sec. Global Change and the Future Ocean, Volume 7 - 2020 | https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00639
- Erauskin-Extramiana, M., Arrizabalaga, H., Hobday, A.J., Cabré, A., Ibaibarriaga, L., Arregui, I., Murua, H. & Chust, G.(2019) Large-scale distribution of tuna species in a warming ocean. *Global Change Biology*, 25, 2043-2060.https://doi.org/10.1111/gcb.14630
- Faillettaz, R., Beaugrand, G., Goberville, E. and Kirby, R.R. (2019) Atlantic Multidecadal Oscillations drive the basin-scale distribution of Atlantic bluefin tuna. *Science Advances*, 5(1), eaar6993, doi:10.1126/sciadv.aar6993
- Horton, T.W., Block, B.A., Davies, R., Hawkes, L.A., Jones, D., Jones, H., Leeves, K., . Maoiléidigh, N.Ó., Righton, D., van der Kooij, J., Wall, D. and Witt, M.J. (2021) Evidence of increased occurrence of Atlantic bluefin tuna in territorial waters of the United Kingdom and Ireland. *ICES Journal of Marine Science*, 78: 1672 –1683. doi.org/10.1093/icesjms/fsab039
- ICES (2018) Interim Report of the Working Group on Seasonal to Decadal Prediction of Marine Ecosystems (WGS2D), 27–31 August 2018. ICES Headquarters, Copenhagen, Denmark ICES CM 2018/EPDSG:22.
- Kirtman, B. P., Min, D., Infanti, J. M., Kinter, J. L., Paolino, D. a., Zhang, Q., ... Wood, E. F. (2014). The North American Multimodel Ensemble: Phase-1 Seasonal-to-Interannual Prediction; Phase-2 toward Developing Intraseasonal Prediction. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 95(4), 585–601. https://doi.org/10.1175/BAMS-D-12-00050.1
- MacKenzie, B.R., Payne, M.R., Boje, J., Høyer, J.L. & Siegstad, H. (2014) A cascade of warming impacts brings bluefin tuna to Greenland waters. *Global Change Biology*, 20, 2484–2491. doi.org/10.1111/gcb.12597
- Mariani, P., Křivan, V., MacKenzie, B. R., and Mullon, C. 2015. The migration game in habitat network: the case of tuna. *Theoretical Ecology*, 9: 219–232. http://link.springer.com/10.1007/s12080-015-0290-8
- Muhling, B. A., Brill, R., Lamkin, J. T., Roffer, M. A., Lee, S.-K., Liu, Y., and Muller-Karger, F. (2017) Projections of future habitat use by Atlantic bluefin tuna: mechanistic vs. correlative distribution models. *ICES Journal of Marine Science*, 74: 698–716. doi.org/10.1093/icesjms/fsw215
- Olafsdottir, D., MacKenzie, B. R., Chosson-P, V., and Ingimundardottir, T. (2016) Dietary evidence of mesopelagic and pelagic foraging by Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.) during autumn migrations to the Iceland Basin. *Frontiers in Marine Science*, 3: 108. doi: 10.3389/fmars.2016.00108
- Payne, M.R., Danabasoglu, G., Kennlyside, N., Matei, D., Miesner, A.K., Yang, S., Yeager, S.G. (2022) Skilful decadal-scale prediction of fish habitat and distribution shifts. *Nature Communications* 13:2660. doi.org/10.1038/s41467-022-30280-0
- Pinnegar, J.K., Goñi, N., Trenkel, V.M., Arrizabalaga, H., Melle, W., Keating, J., Óskarsson, G. (2015) A new compilation of stomach content data for commercially-important pelagic fish species in the Northeast Atlantic. *Earth System Science Data*, 7, 19-28. doi.org/10.5194/essd-7-19-2015

- Poulain, F., Himes-Cornell, A., Shelton, C. (2018) Chapter 25: Methods and tools for climate change adaptation in fisheries and aquaculture. In: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. pp 535-566.
- Townhill, B.L., Couce, E., Bell, J., Reeves, S. and Yates, O. (2021) Climate change Impacts on Atlantic Oceanic Island Tuna Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 8:634280. doi: 10.3389/fmars.2021.634280.
- Townhill, B.L., Couce, E., Tinker, J., Kay, S. and Pinnegar, J.K. (2023) Climate change projections of commercial fish distribution and suitable habitat around north-western Europe. *Fish and Fisheries*. doi: 10.1111/faf.12773.
- van der Kooij, J., Capuzzo, E., Silva, J., and Symes, N. (2015) CEND20_14 Cruise Report PELTIC14: Small pelagic fish in the coastal waters of the Western Channel and Celtic Sea. Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (Cefas), Lowestoft, England. 19 pp.
- Walli, A., Teo, S.L.H., Boustany, A., Farwell, C.J., Williams, T., Dewar, H. Prince, E., Block, B.A. (2009) Seasonal movements, aggregations and diving behavior of Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) revealed with archival tags. *PLoS One* 4, e6151.

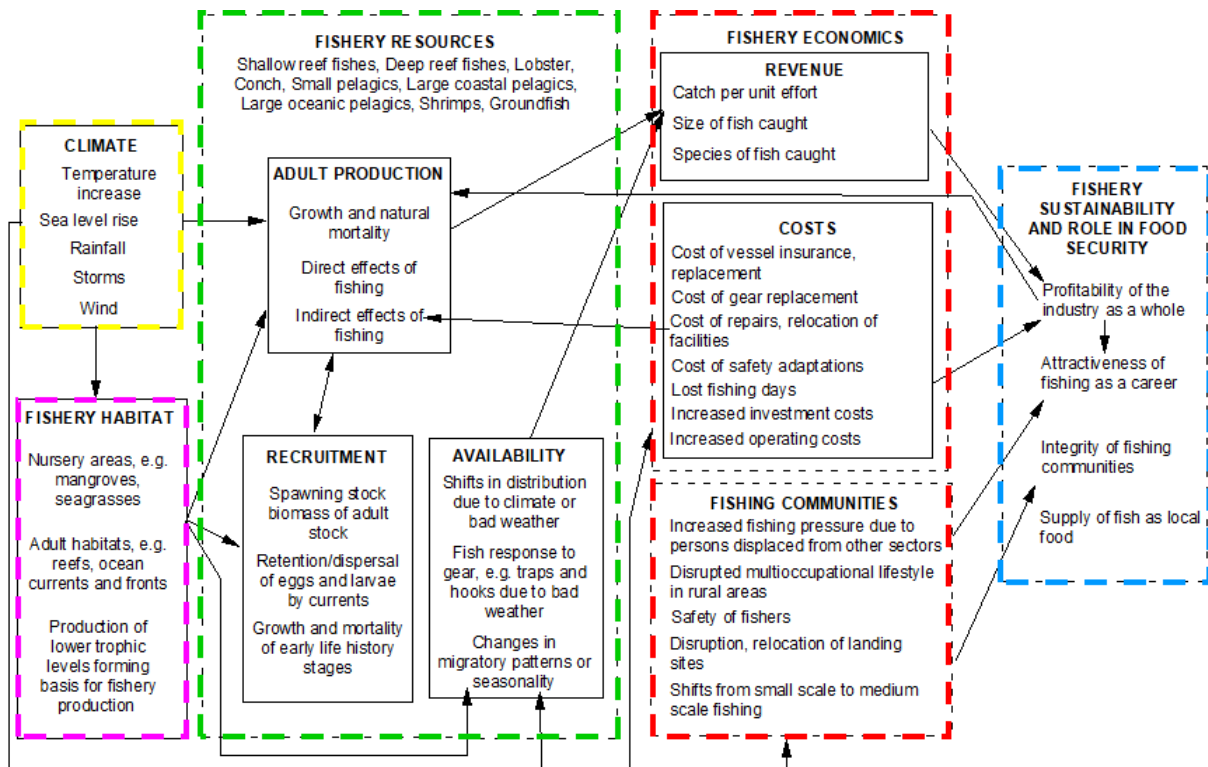


Figure 1. Illustration schématique des nombreux impacts directs et indirects du changement climatique sur les populations de poissons et les pêcheries.

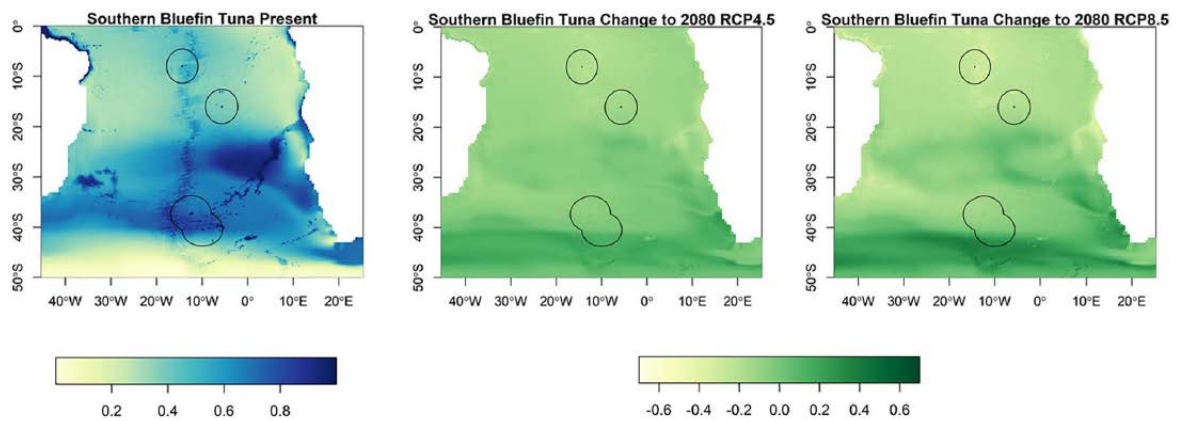


Figure 2. Adéquation de l'habitat pour le thon rouge du Sud d'après Maxent dans l'Atlantique Sud à l'heure actuelle et le changement jusqu'en 2080 selon RCP4.5 et RCP8.5 Les délimitations des ZEE sont représentées par un contour noir. Les zones jaunes sont les plus appropriées et les zones bleu foncé les moins appropriées (d'après Townhill *et al.* 2021).

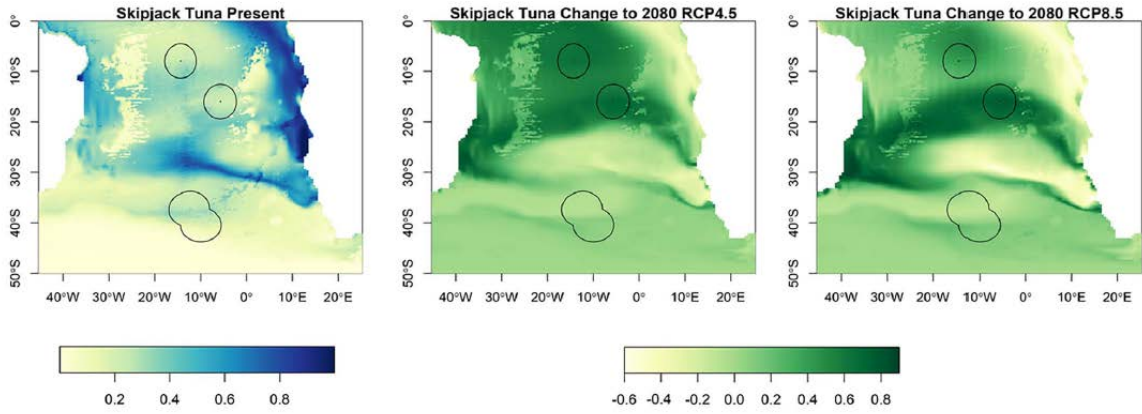


Figure 3. Adéquation de l'habitat pour le listao d'après Maxent dans l'Atlantique Sud à l'heure actuelle et le changement jusqu'en 2080 selon RCP4.5 et RCP8.5. Les délimitations des ZEE sont représentées par un contour noir. Les zones jaunes sont les plus appropriées et les zones bleu foncé les moins appropriées (d'après Townhill *et al.* 2021).

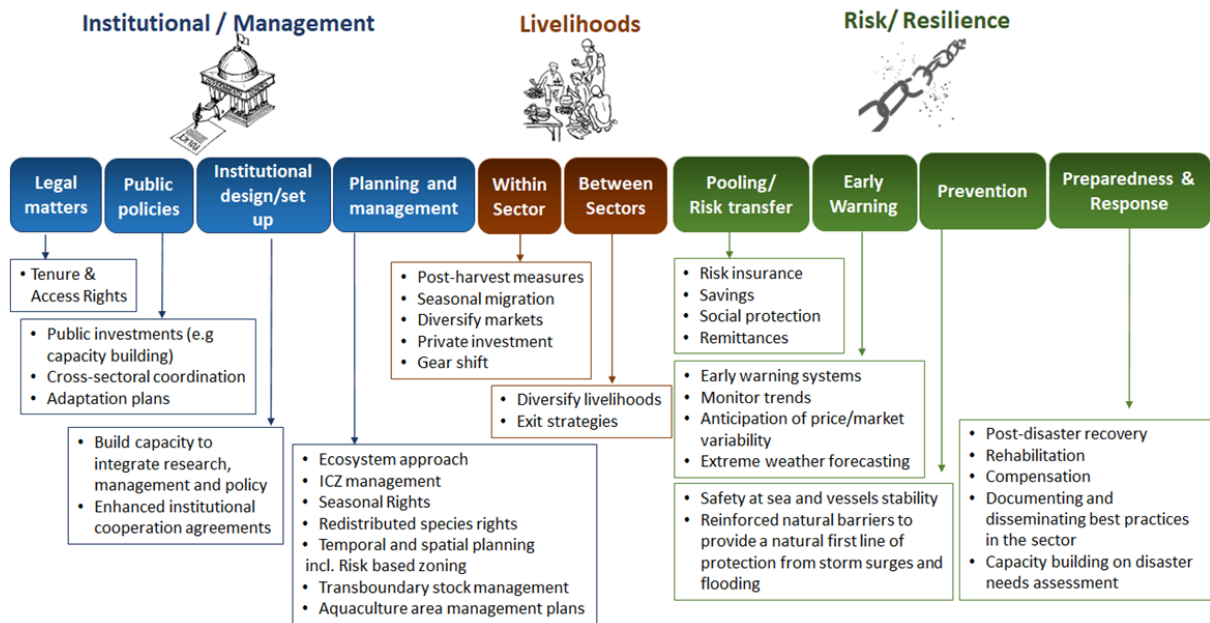


Figure 4. Types et exemples sélectionnés d'outils et d'approches d'adaptation dans les pêcheries de capture (dérivés de Poulain *et al.* 2018)

Une méthode pour évaluer l'impact du climat sur les stocks de poissons norvégiens - potentiellement utile pour les thonidés de l'Atlantique

(Anne Britt Sandø)

Résumé

Le changement climatique a eu un impact sur les écosystèmes marins dans tous les océans du monde, avec des empreintes différentes et spécifiques dans les divers écosystèmes marins régionaux (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2014). Selon une étude récente sur les futurs impacts du climat sur 13 stocks différents dans la mer du Nord, la mer de Norvège et la mer de Barents (Sandø *et al.*, 2022 ; Sandø *et al.*), nous avons constaté que ce sont les stocks actuels de cabillaud et de *C. finmarchicus* dans la mer du Nord, et de cabillaud polaire et de capelan dans la mer de Barents, qui seront le plus négativement affectés par un fort réchauffement. Les stocks qui peuvent migrer vers le Nord dans les mers septentrionales, comme le merlu en mer de Norvège, ou les stocks qui se situent près du milieu de la plage de température préférée, comme le maquereau et le hareng en mer de Norvège, et le cabillaud et *C. finmarchicus* en mer de Barents, seront les gagnants du réchauffement climatique.

Méthode

Sur la base d'une méthode décrite par Hare *et al.* (2016) et Kjesbu *et al.* (2021), nous avons fourni des calculs des impacts climatiques en fonction de différentes expositions climatiques telles que le changement de température, la désoxygénation, l'acidification et les changements dans la production de plancton. En outre, la force et la direction des effets cumulés dépendent d'un ensemble de caractéristiques de sensibilité tels que les habitats de frai et de broutage, les proies spécifiques et l'interaction entre les espèces. Sur la base des changements modélisés des variables physiques et biogéochimiques et de la connaissance des caractéristiques de sensibilité des différents stocks, nous avons pondéré les expositions climatiques et les effets directionnels qu'ils ont sur les stocks dans trois scénarios climatiques (**figure 1**).

Les séries temporelles des expositions climatiques sont extraites du modèle océanique régional NEMO-NAA10km (Hordoir *et al.*, 2022) à échelle réduite à partir du modèle norvégien du système terrestre (*Earth System Model*) (NorESM2, Bentsen *et al.*, 2013 ; Seland *et al.*, 2020). Pour étudier comment le changement climatique affecte les niveaux trophiques inférieurs dans les différentes mers septentrionales, la physique de NEMO-NAA10km a été utilisée comme force motrice dans le modèle d'écosystème NORWECOM.E2E (Aksnes *et al.*, 1995 ; Skogen *et al.*, 1995 ; Skogen et Sjøiland, 1998).

Recherche actuelle et application de la méthode aux thonidés de l'Atlantique

La méthode décrite dans Kjesbu *et al.* (2021) et étendue à de multiples scénarios dans Sandø *et al.* constitue une première tentative de description des impacts climatiques futurs sur les stocks de poissons dans la mer du Nord, la mer de Norvège et la mer de Barents. L'étude souligne que les poissons marins sont des organismes ectothermes adaptés à une plage de température définie où les processus vitaux s'interrompent lorsque la température ambiante devient plus élevée ou plus basse. La **figure 2** illustre le taux de croissance spécifique des très jeunes cabillauds de l'Atlantique en fonction de la température, ainsi que les températures optimales et critiques à différents stades du cycle vital. Avec des connaissances similaires sur les températures critiques et optimales, ainsi que sur d'autres caractéristiques de sensibilité pertinentes, il est possible de réaliser des analyses d'impact climatique plus détaillées et plus fiables pour les thonidés de l'Atlantique.

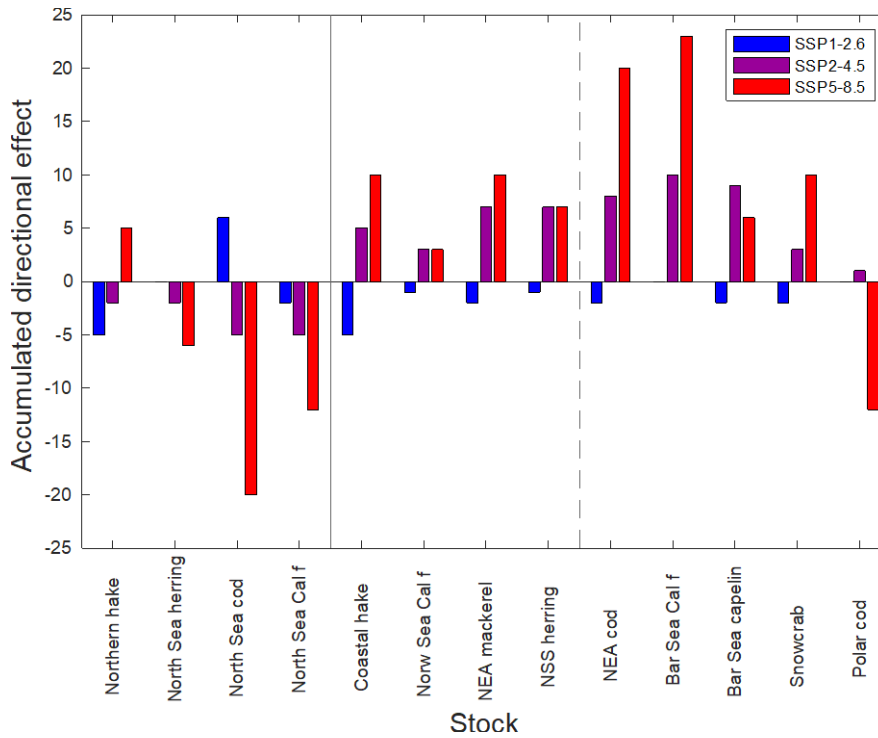


Figure 1. Effets directionnels cumulés pour les différents stocks selon les scénarios SSP1-2.6.

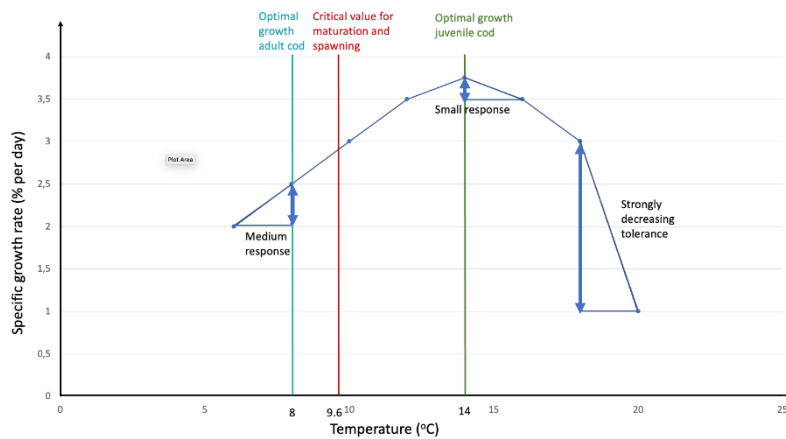


Figure 2. Valeurs mesurées en laboratoire du taux de croissance spécifique en fonction de la température pour les cabillauds juvéniles de l'Atlantique, basées sur des expériences en laboratoire (Otterlei *et al.*, 1999 ; Björnsson *et al.*, 2007). Les températures optimales de croissance à différents stades du cycle vital et la température critique pour la maturation des gonades sont représentées par des lignes verticales.

Bibliographie

- Aksnes, D., Ulvestad, K., Baliño, B., Berntsen, J., Egge, J., Svendsen, E. 1995. Ecological modelling in coastal waters: Towards predictive physical-chemical-biological simulation models. *Ophelia*, 41: 5–36.
- Bentsen, M., Bethke, I., Debernard, J.B., Iversen, T., Kirkevåg, A., Seland, Ø., Drange, H., *et al.* 2013. The Norwegian Earth System Model, NorESM1-M Part 1: Description and basic evaluation of the physical climate. *Geoscientific Model Development*, 6: 687–720. URL <https://www.geosci-model-dev.net/6/687/2013/>.
- Björnsson, B., Steinarsson, A., Árnason, T. 2007. Growth model for Atlantic cod (*Gadus morhua*): Effects of temperature and body weight on growth rate. *Aquaculture*, 271: 216–226. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848607005182>.
- Hare, J.A., Morrison, W.E., Nelson, M.W., Stachura, M.M., Teeters, E.J., Griffis, R.B., Alexander, M.A., *et al.* 2016. A vulnerability assessment of fish and invertebrates to climate change on the northeast U.S. continental shelf. *PLOS ONE*, 11: 1–30. URL <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146756>.
- Hoegh-Guldberg, O., Cai, R., Poloczanska, E., Brewer, P., Sundby, S., Hilmi, K., Fabry, V., *et al.* 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. pp. 1655–1731. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Hordoir, R., Skagseth, Ø., Ingvaldsen, R.B., Sandø, A.B., Löptien, U., Dietze, H., Gierisch, A.M.U., *et al.* 2022. Changes in arctic stratification and mixed layer depth cycle. *JGR Oceans*. URL <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab100>.
- Kjesbu, O.S., Sundby, S., Sandø, A.B., Alix, M., Hjøllø, S., Tiedemann, M., Skern-Mauritzen, M., *et al.* 2021. Highly mixed impacts of near-future climate change on stock productivity proxies in the Northeast Atlantic. *Fish and Fisheries*, n/a. URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/faf.12635>.
- Otterlei, E., Nyhammer, G., Folkvord, A., Stefansson, S.O. 1999. Temperature and size-dependent growth of larval and early juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*): a comparative study of Norwegian coastal cod and Northeast Arctic cod. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56: 2099–2111. URL <https://doi.org/10.1139/f99-168>.
- Sandø, A.B., Hjøllø, S.S., Hansen, C., Skogen, M.D., Hordoir, R., Sundby, S. 2022. Risikoanalyse for de norske havområdene om direkte og indirekte virkninger av klimaendringer på marine økosystemer under ulike utslippsscenarioer. Rapport fra havforskningen 2022-41 ISSN: 1893-4536, Institute of Marine Research, Pb.1870, NO-5024 Bergen.
- Sandø, A.B., Hjøllø, S.S., Hansen, C., Skogen, M.D., Hordoir, R., Sundby, S. A multi scenario analysis of climate impacts on plankton and fish stocks in northern seas. To be submitted.
- Seland, Ø., Bentsen, M., Olivié, D., Toniazzo, T., Gjermundsen, A., Graff, L.S., Debernard, J.B., *et al.* 2020. Overview of the Norwegian Earth System Model (NorESM2) and key climate response of CMIP6 DECK, historical, and scenario simulations. *Geoscientific Model Development*, 13: 6165–6200. URL <https://gmd.copernicus.org/articles/13/6165/2020/>.
- Skogen, M., Sjøiland, H. 1998. A user's guide to NORWECOM v2.0. The NORWegian ECological Model system. Tech. Rep. Fisker og Havet 18/98, Institute of Marine Research, Pb.1870, NO-5024 Bergen. 42 pp.
- Skogen, M., Svendsen, E., Berntsen, J., Aksnes, D., Ulvestad, K. 1995. Modelling the primary production in the North Sea using a coupled 3-dimensional Physical Chemical Biological Ocean model. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 41: 545–565.

Efforts de la Corée afin d'atténuer les effets du changement climatique dans le secteur de la pêche

En décembre 2021, le ministère des océans et de la pêche de la Corée a communiqué sa « Feuille de route visant à atteindre la neutralité carbone en 2050 dans le secteur de la mer et de la pêche ». Reconnaisant l'importance et le potentiel du secteur de la mer et de la pêche, nous avons formulé cette feuille de route pour fixer un objectif de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) du secteur à -3,24 millions de tonnes d'ici 2050. Cet objectif ambitieux représente une réduction de 7,3 millions de tonnes par rapport aux émissions de 2018 du secteur marin et de la pêche. Bien qu'il soit difficile de parvenir à des émissions nettes nulles dans le secteur de la mer et de la pêche d'ici 2050, nous avons fixé cet objectif dans l'intention de mettre en œuvre un large éventail de mesures politiques. Il s'agit notamment de remplacer les combustibles fossiles par de l'énergie marine et de maximiser l'absorption du carbone bleu. Au cours de cette réunion, nous aimerions présenter les politiques de la Corée en matière de lutte contre le changement climatique, en mettant l'accent sur les mesures d'atténuation de celui-ci.

1. Pêche et communautés de pêcheurs

En ce qui concerne la pêche et les communautés de pêcheurs, l'objectif de 2050 en matière d'émissions de GES est de 115.000 tonnes, soit une réduction de 96 % par rapport aux émissions de 2018, qui s'élevaient à 3,042 millions de tonnes. Certaines émissions de GES persisteront en raison de la longue durée de vie des navires de pêche et du stade précoce du développement des technologies à faible ou à zéro émission de carbone. Toutefois, pour atteindre l'objectif de neutralité carbone, nous emploierons divers moyens de réduction d'émissions dans l'ensemble du secteur de la pêche. Il s'agit notamment de fournir des équipements de pêche économes en énergie et de développer l'utilisation des énergies renouvelables.

En ce qui concerne les navires de pêche, nous accélérons le remplacement et la conversion des vieux moteurs afin d'améliorer le rendement énergétique. En outre, nous développons et fournissons activement des navires de pêche écologiques, tels que des navires électriques et hybrides, afin d'augmenter le nombre de navires à faible émission de carbone ou sans émission de carbone.

Par ailleurs, nous prévoyons d'étendre l'utilisation d'équipements à haut rendement énergétique, tels que les pompes à chaleur et les onduleurs, pour l'aquaculture et la transformation des produits de la pêche. Nous étudierons également l'utilisation de diverses énergies renouvelables, notamment l'énergie photovoltaïque, les petites centrales hydroélectriques et l'énergie des vagues, pour les sites et les eaux inutilisés des fermes aquacoles et des ports nationaux. En outre, nous encouragerons l'utilisation de réfrigérants respectueux de l'environnement dans les réfrigérateurs et les congélateurs des produits marins.

2. Ports

Bien que les ports jouent un rôle crucial dans la logistique locale et mondiale, ils ne sont actuellement pas considérés comme un élément à part entière dans les statistiques nationales sur les émissions de GES. Par conséquent, il n'existe pas de calcul officiel des émissions de GES spécifiques aux ports. Toutefois, sur la base de la consommation de pétrole et d'électricité des compagnies maritimes, on estime que les émissions ont atteint 300.000 tonnes en 2019. Pour remédier à cette situation, nous nous sommes engagés à créer des ports neutres en carbone en réduisant les émissions de GES des ports à zéro d'ici 2050 et en transformant ces ports en plaques tournantes de l'écosystème de l'hydrogène.

Nos stratégies pour créer des ports neutres en carbone comprennent la transition des sources de carburant des équipements de déchargement, l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les opérations portuaires et l'utilisation de sources d'énergie nouvelles et renouvelables telles que l'énergie photovoltaïque et l'énergie marine. En outre, nous visons à établir 14 ports à hydrogène d'ici 2040, ce qui permettra l'approvisionnement annuel de 13 millions de tonnes d'hydrogène par l'intermédiaire des ports. Un port hydrogène fait référence à un port équipé des composants de l'écosystème de l'énergie hydrogène, y compris la production, l'importation, le stockage, le transport et l'utilisation de l'hydrogène.

3. Déchets marins

Compte tenu des niveaux élevés d'émissions de GES dans les décharges et lors des processus d'incinération, nous prendrons des mesures énergiques pour aborder la problématique des déchets marins. Nous veillerons à ce que la mise en décharge directe des déchets marins soit ramenée à zéro et à ce que les déchets marins soient utilisés pour produire de l'énergie thermique. En outre, nous étudierons les possibilités de recyclage de divers déchets marins afin de minimiser la production de déchets.

En ce qui concerne les questions telles que les déchets marins et les ports, pour lesquelles des mesures politiques sont en place mais pour lesquels les réductions de GES sont difficiles à calculer, nous préparerons des mesures pour permettre le calcul et la gestion des émissions de GES. Nous améliorerons actuellement le système statistique des GES et établissons progressivement un système, à partir du calcul des émissions, pour une mise en œuvre et une gestion efficaces.

Efforts des États-Unis pour évaluer et atténuer les effets du changement climatique dans les pêcheries de l'ICCAT et d'autres pêcheries

Les États-Unis sont confrontés au défi de comprendre et de répondre aux impacts du changement climatique sur leurs ressources marines, tout en essayant simultanément de sauvegarder les habitats, de restaurer les espèces menacées et de construire des écosystèmes plus sains et plus résistants. Le changement climatique a déjà des répercussions sur la vie et les écosystèmes marins du pays, ainsi que sur les nombreuses communautés et économies qui en dépendent. Le changement climatique remet en question nos objectifs communs de gestion durable de la pêche et de conservation des ressources et des habitats protégés.

La *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) utilise les meilleures données scientifiques disponibles pour évaluer les stratégies de gestion de la pêche face au changement climatique. La NOAA met en place des infrastructures de gestion et de recherche pour une gestion de la pêche adaptative et tenant compte du climat, telles que l'*Initiative sur le climat, les écosystèmes et la pêche* (CEFI) des États-Unis (**figure 1**). Afin d'orienter les meilleures données scientifiques disponibles sur le climat et la pêche vers ces efforts, la NOAA a mis au point une stratégie scientifique sur le climat afin de hiérarchiser et d'adapter les efforts de recherche en cours aux stratégies et outils de gestion. Conformément aux initiatives et stratégies générales, la NOAA utilise actuellement divers outils de gestion et d'évaluation pour aider les pêcheries et les gestionnaires à se préparer et à réagir à l'évolution des conditions océaniques, dont :

- La production de *rapports régionaux sur l'état des écosystèmes* afin de suivre les changements climatiques et écosystémiques dans chaque région et de fournir des alertes rapides à ce sujet ;
- L'utilisation d'*évaluations de la vulnérabilité climatique* des principaux stocks de poissons afin de mieux comprendre leur vulnérabilité et de soutenir les mesures de gestion ; et
- En partenariat avec les conseils régionaux américains de gestion de la pêche, utiliser la *planification de scénarios* et d'autres outils pour identifier des stratégies efficaces de gestion de la pêche pour les conditions actuelles et futures.

Dans le présent document, les États-Unis fournissent des exemples concrets des efforts visant à évaluer et à répondre aux effets du changement climatique dans les pêcheries de l'ICCAT et d'autres pêcheries, ainsi que d'autres ressources concernant ces efforts².

Ces efforts sont ventilés dans les catégories suivantes :

- **Initiatives plus larges**
- **Outils actuels de gestion et de recherche pour les espèces hautement migratoires**
- **Outils nationaux de gestion et de recherche appliqués à d'autres pêcheries**
- **Participation et leadership dans les efforts internationaux**

Initiatives plus larges

L'*Initiative sur le climat, les écosystèmes et la pêche* (CEFI)³ vise à mettre en place le système opérationnel de modélisation des océans et d'aide à la décision nécessaire pour réduire l'impact du changement climatique sur la pêche, accroître la résilience et aider les ressources marines et leurs utilisateurs à s'adapter à l'évolution de l'état des océans. Unique en son genre, la NOAA étant une agence aux compétences étendues, cette initiative est conçue pour tirer parti des capacités de modélisation et de prévision des océans au sein de notre organisation et pour orienter ces produits spécifiquement vers la prise de décision en matière de gestion des pêcheries. L'un des principaux objectifs de la CEFI est

²Le site web de la NOAA Fisheries présente une série d'efforts déployés par l'agence : <https://www.fisheries.noaa.gov/topic/climate-change>

³ La fiche d'information de la CEFI est disponible à l'adresse suivante : <https://media.fisheries.noaa.gov/2023-05/NOAA-Climate-Ecosystems-and-Fisheries-Initiative-Fact-Sheet.pdf> La page web de la CEFI est : <https://www.fisheries.noaa.gov/topic/climate-change/climate,-ecosystems,-and-fisheries>

d'intégrer la modélisation océanique dans la prise de décision en matière de pêche, en s'appuyant sur de solides prévisions à court terme (quotidiennes ou mensuelles) et sur des projections à plus long terme (saisonnnières ou multidécennales) des conditions océaniques. La CEFI fournira aux décideurs les informations et les capacités nécessaires pour évaluer les risques, identifier les stratégies d'adaptation et prendre des mesures pour sauvegarder les précieuses ressources marines des États-Unis et les nombreuses personnes, communautés et économies qui en dépendent.

Au sein de la NOAA Fisheries, la *NOAA Fisheries Climate Science Strategy* (Link *et al.*, 2015) a été élaborée pour répondre à la demande croissante d'informations afin de mieux se préparer et répondre aux impacts liés au climat sur les ressources marines vivantes des États-Unis et les communautés dépendantes de ces ressources. La stratégie vise à adapter et à hiérarchiser la recherche halieutique fédérale en cours en fonction de sept priorités clés qui vont de la mise en place d'une infrastructure scientifique à l'identification de points de référence éclairés par le climat à des fins de gestion (voir la **figure 2**). Elle s'inscrit dans le cadre d'une approche proactive visant à produire, fournir et utiliser des informations liées au climat afin de remplir les mandats de la NOAA Fisheries dans un climat changeant. La mise en œuvre de la stratégie vise à renforcer nos capacités à suivre le changement climatique, à comprendre les mécanismes de ce changement et à projeter les conditions futures afin d'éclairer notre gestion des pêches. La stratégie prévoit que chaque région élabore un plan d'action régional en matière de sciences du climat. Les plans d'action régionaux ont été mis à jour en 2023 et comprennent des efforts pour suivre le changement, prévoir les conditions, évaluer les risques, évaluer les stratégies de gestion et se préparer au changement.⁴

Outils actuels de gestion et de recherche pour les espèces hautement migratoires (« HMS »)

*Les plans de mise en œuvre de la feuille de route pour la gestion écosystémique des pêches*⁵ sont des plans visant à gérer les pêcheries d'espèces hautement migratoires de l'Atlantique d'une manière qui intègre les meilleures informations disponibles sur les composantes de l'écosystème, y compris les interactions physiques, biologiques, économiques et sociales, afin de soutenir des pêcheries durables, ainsi que les communautés qui dépendent de ces pêcheries, de sorte que les deux soient saines et résilientes face aux menaces et à l'évolution des conditions.

*La NOAA Fisheries utilise les évaluations de la vulnérabilité climatique (CVA)*⁶ pour identifier les espèces les plus vulnérables en fonction de leur exposition aux changements prévus dans l'environnement (par exemple, le réchauffement des océans) et de leur sensibilité ou de leur capacité d'adaptation à ces changements en fonction de leur écologie et de leur cycle de vie. Des gestionnaires de la pêche, des spécialistes de la politique climatique et un groupe scientifique composé de 15 experts de la NOAA et d'experts externes se sont réunis à San Juan, Porto Rico, dans le cadre d'un atelier sur la *CVA des espèces hautement migratoires de l'Atlantique (HMS)* du 16 au 18 mai 2023. L'atelier en personne a été organisé par la NOAA Fisheries et s'est spécifiquement concentré sur l'évaluation des caractéristiques du cycle de vie ou du comportement (« attributs de sensibilité ») qui rendent les espèces HMS (requins, thonidés, espadons et makaires de l'Atlantique) plus ou moins vulnérables au changement climatique. Les participants ont évalué la sensibilité des espèces HMS au changement climatique en attribuant une note individuelle aux attributs de sensibilité, puis ont discuté des notes et pris en compte les nouvelles informations fournies par les scientifiques, les experts de la région des Caraïbes et les observateurs afin d'affiner leurs notes et leurs opinions sur chaque stock ou espèce. Une fois que ces experts auront finalisé l'évaluation des attributs de sensibilité, les spécialistes du climat de la NOAA Fisheries combineront ces informations avec les résultats d'un modèle de projection climatique (« analyse de l'exposition ») pour établir les classements finaux de la vulnérabilité des espèces HMS. L'analyse de l'exposition compare le chevauchement de la distribution des espèces avec l'ampleur attendue du changement climatique⁷. Les résultats définitifs des CVA concernant les espèces HMS seront disponibles sur le site web de la NOAA Fisheries en 2024.

⁴ Les plans d'action régionaux sont disponibles ici : <https://www.fisheries.noaa.gov/feature-story/noaa-fisheries-releases-updated-climate-science-regional-action-plans>

⁵ Le plan de mise en œuvre de la feuille de route pour la gestion des pêcheries reposant sur l'écosystème des HMS est disponible à l'adresse suivante : https://media.fisheries.noaa.gov/dam-migration/final_hms_ebfm_implementation_plan_041519.pdf

⁶ <https://www.fisheries.noaa.gov/national/climate/climate-vulnerability-assessments>

⁷ Portail web de la NOAA sur le changement climatique : <https://psl.noaa.gov/ipcc/>

Outil de modélisation spatiale prédictive des espèces HMS (PRiSM)⁸ combine les données d'observateurs et les données environnementales afin de prédire la probabilité du moment et du lieu où une espèce pourrait avoir des interactions avec une pêcherie (Crear *et al.*, 2021). Ces informations peuvent alors être utilisées pour traiter d'un ensemble de questions de gestion nationale des pêches des États-Unis. Par exemple, plusieurs zones fermées pour les espèces HMS n'ont pas été évaluées depuis leur mise en œuvre au début des années 2000. Depuis lors, les conditions océaniques, la répartition des espèces et l'état des stocks ont changé et des réglementations supplémentaires ont été mises en œuvre. Étant donné que ces zones sont fermées, il existe peu de données permettant de déterminer si les zones fermées fonctionnent comme prévu. À l'aide de PRiSM, NOAA Fisheries ont généré des mesures pour évaluer la performance des zones fermées en ce qui concerne la protection de diverses espèces de prises accessoires. Cet outil pourrait également être utilisé pour : déterminer les zones où les navires de pêche ou de recherche devraient être autorisés à pêcher en vue de collecter des données sur le terrain ; aider à délimiter l'habitat essentiel des poissons ; contribuer à la gestion écosystémique des pêches ; et comprendre les impacts du changement climatique sur les pêches.

L'outil PRiSM HMS a ouvert de nouvelles opportunités de recherche, y compris l'étude de l'amélioration de la standardisation des indices pour tenir compte des effets du changement climatique. À titre d'exemple, lors de l'examen des évaluations des stocks de requin marteau dans la région du Sud-Est, la modélisation de l'adéquation de l'habitat d'une zone à l'étude a été réalisée dans le cadre de PRiSM HMS en utilisant les données des observateurs de la palangre de fond ciblant les requins. Les résultats ont montré que la répartition du requin-marteau halicorne de l'Atlantique englobe la totalité de la zone étudiée pendant les mois les plus chauds, mais que l'habitat adéquat dans la zone étudiée au printemps s'est étendu vers le nord au cours de la série temporelle, indiquant une migration plus tôt dans cette région due, en partie, au réchauffement de l'océan. Les résultats de la modélisation de l'adéquation de l'habitat ont été utilisés pour renseigner la standardisation des indices, relevant la nécessité d'étudier des variables supplémentaires soutenant les habitats adéquats et d'utiliser un modèle spatio-temporel permettant de tenir compte des variables latentes influençant ces changements. Ces méthodes ont amélioré les résultats des diagnostics du modèle et ont fourni une tendance plus plausible d'un point de vue biologique pour le requin marteau halicorne ; elles sont désormais appliquées à d'autres espèces.

De manière plus générale, les chercheurs prennent part aux programmes de recherche pertinents aux centres scientifiques de NOAA Fisheries. Les recherches en cours visent à soutenir la *gestion fondée sur le climat* en étudiant les approches de gestion disponibles, en documentant et en prévoyant les changements de la productivité et des changements de régime et en comprenant les voies d'intégration de la science du climat dans le processus de gestion des pêches (par ex., Klaer *et al.*, 2015 ; Morrison et Termini, 2016 ; Holsman *et al.*, 2019 ; Link *et al.*, 2021 ; Szuwalski *et al.*, 2023). Les scientifiques des États-Unis identifient et intègrent des *indicateurs écosystémiques dans les évaluations des stocks* à travers des recherches qui visent à introduire les informations environnementales dans la standardisation des indices d'abondance et les rapports sur l'état des écosystèmes (par ex., Schirripa et Goodyear, 2016 ; Shotwell *et al.*, 2022 ; Lucey *et al.*, 2023). Afin de décrire et quantifier les impacts du changement climatique sur les stocks de poissons, les chercheurs placent l'accent sur le changement *de la répartition des espèces et de l'association à un habitat* (par ex., Schirripa *et al.*, 2017 ; Karp *et al.*, 2019 ; Lonhart *et al.*, 2019 ; Schirripa *et al.*, 2021). Ces travaux incluent la modélisation de la répartition des espèces, des programmes de marquage et de prospection en coopération, des recherches sur les préférences en matière de température et la description des effets des vagues de chaleur marines sur les écosystèmes marins.

L'*Évaluation de la stratégie de gestion (MSE)* est un outil qui peut être utilisé par les gestionnaires et les scientifiques pour évaluer différentes options de gestion compte tenu d'un ensemble de possibles circonstances écosystémiques, halieutiques et biologiques. Elle permet l'évaluation de stratégies face à des incertitudes, notamment celles causées par les impacts du changement climatique. Les scientifiques et gestionnaires américains utilisent la MSE comme une méthode clé pour évaluer les compromis entre des objectifs de gestion et communiquer les lignes de conduite potentielles aux décideurs (par ex., Kaplan *et al.*, 2021).

⁸ Résumé de PRiSM : <https://www.fisheries.noaa.gov/atlantic-highly-migratory-species/new-scientific-paper-published-noaa-highly-migratory-species>

Outils nationaux de gestion et de recherche appliqués à d'autres pêcheries

Les Conseils régionaux de gestion des pêches des États-Unis⁹ sont engagés dans des processus de *planification de scénarios*. La planification de scénarios est une réflexion stratégique simplifiée et un processus de planification développé pour aider les décideurs et les parties prenantes à étudier de possibles futurs états alternatifs et à examiner une série de décisions qui pourraient se présenter pour se préparer à l'avenir (Frens et Morrison, 2021). Les planificateurs de scénarios recherchent des domaines de forte incertitude dans un système et imaginent 3-4 futures situations plausibles, appelés « scénarios », qui pourraient se produire au regard des incertitudes identifiées. Les participants aux projets de planification de scénarios recherchent ensuite des options ou des modifications de gestion qui seraient utiles pour un ou plusieurs de ces futurs scénarios plausibles. Ainsi, la planification de scénarios peut aider les gestionnaires et les parties prenantes à comprendre là où les stratégies de gestion pourraient devoir être modifiées pour se préparer à l'avenir. Les objectifs ultimes de la planification de scénarios sont de fournir une meilleure politique ou aide à la décision et de stimuler l'engagement dans le processus de changement.

Le conseil de gestion des pêches du Pacifique a mis en œuvre la planification de scénarios dans le cadre de son initiative pour le climat et les communautés¹⁰ qui a été achevée en septembre 2021. Ces travaux ont donné lieu aux initiatives de suivi suivantes, basées sur les idées identifiées au cours du processus de planification de scénarios qui amélioreront la gestion dans un climat en évolution (deReynier *et al.*, 2023). Les trois conseils de gestion des pêches couvrant la côte Est des États-Unis et la Commission des pêches des États de l'Atlantique ont mis en œuvre un processus similaire, dont l'achèvement est prévu en 2023, qui vise à identifier de robustes options de gestion et de gouvernance pour traiter les stocks dont la productivité et la répartition sont en évolution.

En outre, dans le cadre du système de conseil de gestion des pêches des États-Unis, le Comité de coordination des conseils des États-Unis a récemment publié une *Évaluation des zones de conservation dans la ZEE des États-Unis*¹¹. Ce rapport a été élaboré en vue d'identifier des zones de conservation qui devraient être incluses dans l'Atlas américain de conservation et de gestion responsable, une composante de l'initiative *America the Beautiful* de l'administration Biden, qui vise à la conservation de 30 % des territoires et des eaux des États-Unis d'ici 2030. Ces zones de conservation ont été développées par l'ensemble des huit conseils régionaux de gestion des pêches des États-Unis dans le cadre de leur mandat conféré par la Loi Magnuson-Stevens sur la gestion et la conservation des ressources halieutiques des États-Unis.

Les **tableaux de risque** aident les gestionnaires à fixer des limites de captures fondées sur les écosystèmes en améliorant la façon dont l'incertitude est prise en compte, notamment celle en lien avec les impacts du changement climatique. Dans les cas où l'incertitude n'est pas bien traitée dans le modèle d'évaluation des stocks, par exemple, les scientifiques peuvent recommander des limites de captures inférieures à celles provenant de l'évaluation du stock. Dans ces cas, les scientifiques sont tenus d'expliquer les conditions ou les incertitudes justifiant cette réduction. Ces tableaux de risques sont donc utilisés pour aider les experts en évaluation des stocks à évaluer qualitativement chaque type de considération/d'incertitude (y compris les effets du changement climatique sur les ressources marines) à l'appui de la décision de mettre en œuvre une limite de capture inférieure à celle provenant de l'évaluation du stock en elle-même. Les conclusions sont révisées par des pairs et ajustées par rapport à l'évaluation du stock en elle-même.

Les **Rapports sur l'état des écosystèmes (ESR)** (*par ex.*, Lucey *et al.*, 2023) aident les parties prenantes à comprendre ce qui se passe dans les écosystèmes les intéressant, y compris les impacts du changement climatique, et sont utilisés pour établir les fondements de la gestion écosystémique des pêches (EBFM). Les ESR compilent des indicateurs clés d'un écosystème et évaluent comment ce système est relié et en évolution. En collectant, combinant et synthétisant des informations sur l'écosystème dans son ensemble,

⁹ Conseils régionaux de gestion des pêches : <https://www.fisheries.noaa.gov/topic/partners/regional-fishery-management-councils>

¹⁰ Site web de l'initiative pour le climat et les communautés : <https://www.pcouncil.org/actions/climate-and-communities-initiative/>

¹¹ Une description de ce programme est disponible à l'adresse : <https://gulfcouncil.org/press/2023/u-s-fishery-management-council-report-finds-more-than-72-of-federal-waters-classified-as-conservation-areas/>

plutôt pour chaque stock de poissons, les ESR fournissent une vision globale des facteurs de stress et des tendances des écosystèmes. Ils peuvent être utilisés pour aider les parties prenantes, notamment les Conseils de gestion des pêches, à comprendre les relations entre l'écosystème et les pêcheries d'intérêt. Deux ESR nouvellement élaborés et publiés par NOAA détaillent l'état des écosystèmes dans l'Atlantique Sud (2021) et dans le sanctuaire marin national des Keys de la Floride (2020). Les rapports examinent les tendances de l'acidification de l'océan, de la température de la surface de la mer et des stocks de poissons, entre autres facteurs. Avec la publication de ces ESR, NOAA jette les bases nécessaires pour évoluer vers l'EBFM et comprendre les écosystèmes dans leur contexte. Les rapports sur les écosystèmes de 2023 pour la région du centre de l'Atlantique et de la Nouvelle Angleterre sont disponibles [ici](#) et [ici](#), respectivement.

Le **Portail d'analyse et de cartographie de la répartition (DisMAP)**¹² est un site web intuitif et interactif conçu pour fournir des outils de visualisation et d'analyse afin de mieux suivre, comprendre et répondre au changement de la répartition des espèces marines. DisMAP, lancé au printemps 2022, fournit des informations sur la répartition de plus de 400 espèces de poissons marins et d'invertébrés capturées lors de prospections indépendantes des pêcheries menées par NOAA et ses partenaires. Le portail permet aux utilisateurs de rapidement identifier les espèces dont la répartition et l'abondance ont changé au fil du temps. Les utilisateurs peuvent étudier les cartes des répartitions des espèces, consulter des diagrammes de séries temporelles montrant les changements des indicateurs spatiaux (par ex., le centre de la biomasse) et de télécharger des données à étudier en dehors du portail sur neuf régions : Est de la mer de Béring, Nord de la mer de Béring, îles Aléoutiennes, golfe d'Alaska, principales îles hawaïennes, côte Ouest des États-Unis, golfe du Mexique, plateau Sud-Est des États-Unis et plateau Nord-Est des États-Unis.

Participation et leadership dans les efforts internationaux

SUPREME (Sustainability, Predictability, and Resilience of Marine Ecosystems, Durabilité, prévisibilité et résilience des écosystèmes marins)¹³ est un programme de la Décennie des Nations unies sur les sciences océaniques, que le NOAA Fisheries Office of Science and Technology a contribué à lancer. L'objectif global de SUPREME est de réunir des partenaires mondiaux par le biais de réseaux de connaissances afin de partager des informations et de soutenir des prévisions, des prédictions et des projections solides liées au climat et aux océans pour guider une gestion efficace des écosystèmes marins et des stratégies d'adaptation dans un climat changeant. À l'instar du programme CEFI des États-Unis, SUPREME vise à faire progresser les outils de modélisation nécessaires pour réduire les risques et accroître la résilience des ressources marines et côtières et des personnes qui en dépendent. En avril 2023, les membres du réseau SUPREME se sont réunis à l'occasion du 5^e Symposium international sur les effets du changement climatique sur les océans du monde (ECCWO). Il s'agissait de l'un des nombreux efforts visant à développer le réseau SUPREME à l'échelle mondiale et à créer une communauté internationale pour aborder les questions liées à la gestion des pêches et au climat. SUPREME participe également à un atelier avec d'autres programmes de la Décennie des Nations unies afin de concevoir conjointement des actions concernant le lien entre le climat et la pêche.

Lors de la **COFI35**, les membres ont convenu de résultats ambitieux supplémentaires concernant le changement climatique et la pêche internationale, y compris l'intention d'organiser un atelier inter-ORGP sur le changement climatique afin d'accroître les connaissances et la sensibilisation sur les impacts du changement climatique sur la pêche et l'aquaculture et de fournir des orientations sur la gestion de la pêche résiliente au climat. Cet atelier est financé en partie par la NOAA Fisheries et vise à faciliter la coordination entre les secrétariats des ORGP afin de faire progresser les efforts d'adaptation au changement climatique.

¹² DisMAP est publié en ligne à : <https://apps-st.fisheries.noaa.gov/dismap/DisMAP.html>

¹³ Site web de UN Decade SUPREME <https://oceandecade.org/fr/actions/sustainability-predictability-and-resilience-of-marine-ecosystems-supreme/>. La fiche d'information sur SUPREME est disponible ici : <https://oceanexpert.org/document/31154>

Références

- Crear, D.P., Curtis, T.H., Durkee, S.J. *et al.* 2021. Highly migratory species predictive spatial modeling (PRiSM): an analytical framework for assessing the performance of spatial fisheries management. *Marine Biology*. 168: 148. <https://doi.org/10.1007/s00227-021-03951-7>
- deReynier, Y., Dahl, C., Braby, C., Kirchner, G., Lincoln, R., Moore, T., Niles, C., Ridings, C., Samhoury, J., Star, J., Stohs, S., Ugoretz, J. 2023. U.S. Pacific Coast Federal Fisheries Scenario Planning Summary Report, United States. NOAA technical memorandum NMFS-OSF. <https://doi.org/10.25923/vb9r-kg26>
- Frens, K.M. and Morrison, W.M. 2020. Scenario Planning: An Introduction for Fishery Managers. U.S. Dept. of Commerce, NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OSF-9, 38 p. https://media.fisheries.noaa.gov/2020-09/OSF9%20_508_9.11.pdf
- Holsman, K.H., Hazen, E.L., Haynie, A., Gourguet, S., Hollowed, A., Bograd, S.J., Samhoury, J.F., Aydin, K. 2019. Towards climate resiliency in fisheries management. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 76(5): 1368–1378. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz031>
- Karp, M.A., Peterson, J.O., Lynch, P.D., Griffis, R.B., Adams, C.F., *et al.* 2019 Accounting for shifting distributions and changing productivity in the development of scientific advice for fishery management. *ICES Journal of Marine Science* 76(5): 1305-1315. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz048>
- Kaplan I.C., Gaichas S.K., Stawitz C.C., Lynch P.D., Marshall K.N., *et al.* 2021. Management Strategy Evaluation: Allowing the Light on the Hill to Illuminate More Than One Species. *Frontiers in Marine Science* 8:624355. doi: 10.3389/fmars.2021.624355
- Klaer, N.K., O’Boyle, R.N., Deroba, J.J., Wayte, S.E., Little, L.R., *et al.* 2015. How much evidence is required for acceptance of productivity regime shifts in fish stock assessments: Are we letting managers off the hook? *Fisheries Research*, 168: 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.03.021>
- Link, J.S., Griffis, R., Busch, S. (Editors). 2015. NOAA Fisheries Climate Science Strategy. U.S. Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-155, 70p
- Link, J.S., Karp, M.A., Lynch, P., Morrison, W.E., Peterson, J., 2021. Proposed business rules to incorporate climate-induced changes in fisheries management, *ICES Journal of Marine Science*, 78 (10): 3562–3580. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab219>
- Lonhart, S.I., Jeppesen, R., Beas-Luna, R. *et al.* 2019. Shifts in the distribution and abundance of coastal marine species along the eastern Pacific Ocean during marine heatwaves from 2013 to 2018. *Marine Biodiversity Research*, 12(13). <https://doi.org/10.1186/s41200-019-0171-8>
- Lucey, Sean (ed.) *et al.* (2023). State of the Ecosystem 2023: New England. <https://doi.org/10.25923/9sb9-nj66>
- Morrison, W.E., and V. Termini. 2016. A Review of Potential Approaches for Managing Marine Fisheries in a Changing Climate. U.S. Dept. of Commerce, NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OSF-6, 35 p. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/12973>
- Schirripa, M.J., Abascal, F., Andrushchenko, I., Diaz, D., Mejuto, J., Ortiz, M., Santos, M.N., and Walter, J. 2017. A hypothesis of a redistribution of North Atlantic swordfish based on changing ocean conditions. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 140: 139-150. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.08.002>
- Schirripa, M.J., Forrestal, F., Goodyear, C.P., Abascal, F.J., Buble, W., Coelho, R., Hanke, A. 2021. A preliminary analysis of spatiotemporal patterns in swordfish habitat distributions. *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers*, 78. 2021: 171-178.

- Schirripa, M.J., and Goodyear, C.P. 2016. Proposed study design for best practices when including environmental information into ICCAT indices of abundance. *Collect. Vol. Sci. scientifiques ICCAT*, 72(8): 2313-2317. https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV072_2016/n_8/CV072082313.pdf
- Shotwell, S.K., Pirtle, J.L., Watson, J.T., Deary, A.L., Doyle, M.J., et al. 2022. Synthesizing integrated ecosystem research to create informed stock-specific indicators for next generation stock assessments, *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 198: 105070. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2022.105070>
- Szuwalski, C S., Hollowed, A B., Holsman, K K., Ianelli, J N., Legault, C M., Melnychuk, M C., Ovando, D., and Punt, A E. (2023). Unintended consequences of climate-adaptive fisheries management targets. *Fish and Fisheries*, 24, 439–453. <https://doi.org/10.1111/faf.12737>

CEFI Integrated Ocean Modeling and Decision Support System



Figure 1. Le graphique montre les principaux composants du système intégré d'aide à la décision et à la modélisation des océans de l'initiative de la NOAA sur le climat, les écosystèmes et la pêche (CEFI). Le système de bout en bout est conçu pour l'innovation et le retour d'information afin d'assurer une amélioration continue pour répondre aux besoins des décideurs.

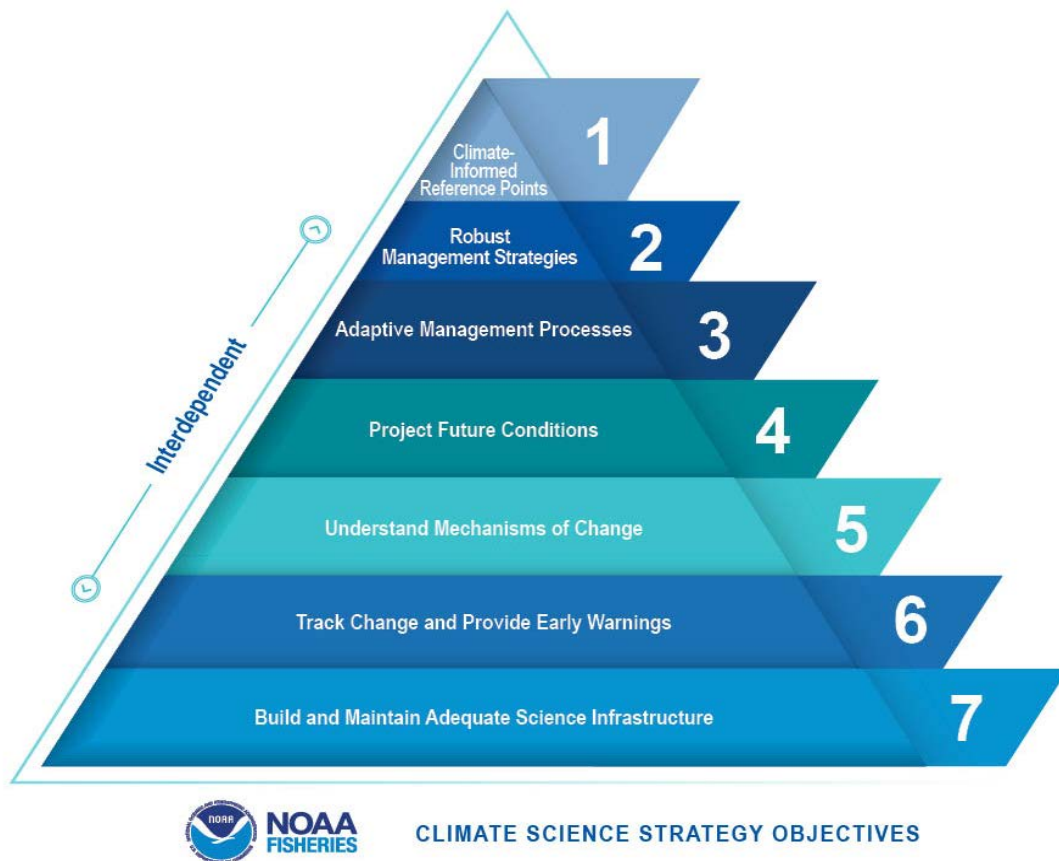


Figure 2. Le graphique montre les sept objectifs scientifiques prioritaires de la stratégie scientifique sur le climat de la NOAA Fisheries : (1) points de référence éclairés par le climat, (2) stratégies de gestion solides, (3) processus de gestion adaptative, (4) projection des conditions futures, (5) compréhension des mécanismes de changement, (6) suivi du changement et alertes précoces, (7) mise en place et entretien d'une infrastructure scientifique adéquate.

Projet de plan d'action de l'ICCAT sur le changement climatique

(Présenté par la Présidente de la réunion d'experts sur le changement climatique en consultation avec le Président du SCRS)

Prenant en compte les termes de la [Résolution de l'ICCAT sur le changement climatique \(Rés. 22-13\)](#) et les discussions tenues lors de la réunion d'experts sur le changement climatique (11-12 juillet 2023), la Commission adopte le plan d'action suivant sur le changement climatique pour orienter ses travaux scientifiques et de gestion en vue de mieux comprendre et de s'adapter au changement climatique et d'améliorer la résilience des stocks cibles de l'ICCAT, des espèces non ciblées et des espèces appartenant au même écosystème ou dépendant des stocks cibles dans la zone de la Convention, ainsi que des individus et des communautés qui dépendent de ces stocks et de ces pêcheries. Ce plan d'action se veut un document évolutif qui devrait être réexaminé chaque année et, le cas échéant, révisé en fonction des nouvelles informations disponibles et de l'avancement des travaux sur cette question.

Comité permanent pour la recherche et les statistiques (SCRS)

1. Afin d'améliorer la compréhension des impacts potentiels du changement climatique et la formulation de l'avis scientifique à la Commission sur les mesures et approches potentielles pour soutenir une gestion des pêcheries plus adaptative et plus résistante au climat, le SCRS entreprendra, au minimum, les actions suivantes :
 - À court terme, examiner et conseiller la Commission sur la question de savoir si la structure actuelle du SCRS est suffisante pour répondre aux nouveaux besoins et défis liés à l'évaluation et à la formulation d'avis sur les questions relatives au changement climatique, y compris si la création d'un nouvel organe subsidiaire au sein du SCRS qui se concentre explicitement sur les travaux scientifiques liés au changement climatique pourrait être bénéfique.
 - Lors de la mise à jour du plan stratégique du SCRS, intégrer les activités et les considérations liées au changement climatique, y compris la priorisation des travaux scientifiques et de la collecte de données nécessaires.
 - En priorité, continuer à évaluer, par le biais de l'évaluation de la stratégie de gestion, la performance des approches de gestion prenant en compte les effets potentiels du changement climatique sur les stocks et les espèces de l'ICCAT.
 - Poursuivre les travaux en cours concernant la gestion des pêcheries fondée sur les écosystèmes, notamment en améliorant les informations sur les modifications potentielles des interactions entre les espèces et le chevauchement spatial des espèces cibles et des espèces accessoires, ainsi que sur les habitats essentiels pour les espèces cibles et les espèces accessoires de l'ICCAT, y compris les refuges climatiques, et donner des avis sur les avantages potentiels des zones marines protégées.
 - Poursuivre les efforts visant à identifier et à aborder les lacunes en matière de données et les autres défis scientifiques liés au changement climatique, ainsi que les besoins en matière de recherche et les possibilités d'améliorer la formulation de l'avis scientifique à la Commission. Il peut s'agir, entre autres, des éléments suivants :
 - (a) évaluer comment la non-stationnarité de la dynamique des populations pourrait affecter la précision des avis scientifiques ainsi que la solidité et l'efficacité des mesures de gestion et, le cas échéant, étudier la nécessité d'actualiser les modèles scientifiques et/ou de modifier les approches de modélisation ;
 - (b) envisager des moyens de recueillir des données de haute qualité dépendant des pêcheries et/ou des prospections indépendantes des pêcheries pour détecter les changements de productivité liés au climat ainsi que les distributions spatiales et temporelles ;

- (c) encourager et, si possible, fournir un soutien technique aux CPC, en coopération avec le Secrétariat de l'ICCAT, afin d'accroître la collecte systématique des données sur la composition des tailles et des âges provenant des pêcheries, afin d'aider à détecter les changements de productivité ;
 - (d) poursuivre les efforts visant à développer des indices conjoints d'abondance ; et
 - (e) développer un processus systématique d'inclusion des indicateurs du changement climatique dans le processus d'évaluation des stocks afin d'éviter l'inclusion de corrélations potentiellement fallacieuses.
- Étudier et, le cas échéant, élaborer et mettre en œuvre d'autres outils, approches et/ou techniques pour faciliter la prise en compte des effets du changement climatique dans la formulation de l'avis scientifique, y compris l'utilisation de techniques génétiques pour l'évaluation des stocks, les tableaux de risques, la planification de scénarios, les différentes projections climatiques (projections basées sur les émissions) ou d'autres moyens appropriés.
 - A partir du rapport du SCRS de 2024 ou dès que possible par la suite, inclure une section intitulée "Résilience au changement climatique" dans les résumés exécutifs de chaque stock/espèce. Cette section devrait comprendre, au minimum, les informations suivantes :
 - un commentaire sur la résilience de chaque stock aux effets du changement climatique et toute incertitude liée à l'avis scientifique ;
 - une description de l'intégration éventuelle des effets du changement climatique dans le processus scientifique et de la manière dont elle s'effectue.
 - En collaboration avec le Secrétariat de l'ICCAT, déterminer si les ressources humaines et financières actuelles sont suffisantes pour entreprendre toute recherche supplémentaire nécessaire et toute collecte/évaluation de données en rapport avec le changement climatique. Sur la base de cette analyse, rechercher des fonds supplémentaires et/ou d'autres ressources par l'intermédiaire du Comité permanent pour les Finances et l'Administration de l'ICCAT (STACFAD) et/ou d'autres moyens, le cas échéant.

Commission

2. Afin de soutenir l'élaboration de stratégies de gestion efficaces et d'autres approches visant à s'adapter à l'évolution des conditions due au changement climatique et à améliorer la préparation de l'ICCAT au changement climatique, la Commission entreprendra au minimum les actions suivantes :
 - Inclure les *"questions relatives à l'intégration du changement climatique dans les travaux de la Commission"* en tant que point permanent de l'ordre du jour de la Commission et intégrer également la question du changement climatique dans les points appropriés de l'ordre du jour des Sous-commissions, en particulier ceux liés aux mesures de conservation et de gestion et à la recherche.
 - Compte tenu des actions déjà mises en œuvre au sein de l'ICCAT et de la nécessité de veiller à ce que la Commission et ses organes subsidiaires puissent mener à bien leurs travaux, envisager, par l'intermédiaire du STACFAD, d'autres approches possibles pour réduire les impacts environnementaux et climatiques de l'organisation, y compris ceux liés au fonctionnement de son siège et à ses réunions.
 - Examiner, par l'intermédiaire du STACFAD, toute demande du SCRS/Secrétariat de l'ICCAT concernant des fonds supplémentaires ou d'autres ressources nécessaires pour mener à bien des travaux scientifiques élargis en rapport avec le changement climatique et établir un ordre de priorité pour ces demandes dans toute la mesure du possible.

- Établir un groupe conjoint permanent d'experts sur le changement climatique (JEG-CC) afin de fournir un forum dédié au sein de l'ICCAT pour :
 - examiner les progrès réalisés dans la mise en œuvre de ce plan d'action ;
 - continuer à partager des informations sur les initiatives en matière d'atténuation et d'adaptation face au changement climatique pertinentes pour les pêcheries de l'ICCAT, y compris tous les efforts entrepris pour encourager une empreinte carbone plus faible dans les pêcheries des CPC, y compris éventuellement le développement d'un référentiel d'informations accessible aux CPC et, le cas échéant, à d'autres organisations régionales de gestion des pêches (ORGP) ;
 - s'engager avec les parties prenantes à renforcer la base de connaissances sur le changement climatique et ses incidences et à garantir une prise de décision plus inclusive et mieux informée sur les stratégies d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets, notamment en encourageant les CPC à inclure des parties prenantes dans leurs délégations et, le cas échéant, en organisant des sessions ouvertes spéciales du JEG-CC afin d'entendre directement les parties prenantes ;
 - examiner les incidences potentielles du changement climatique (telles que les modifications de la répartition temporelle et spatiale des stocks, la diminution du recrutement, la réduction de la taille des poissons et l'augmentation des interactions avec les prises accessoires) sur les décisions pertinentes en matière de conservation et de gestion, y compris, entre autres, la fixation du total des prises admissibles (TAC), les modalités d'allocation, la gestion spatiale et temporelle, les tailles minimales et les considérations relatives aux risques, et envisager des stratégies et des approches d'adaptation, y compris, le cas échéant, celles qui sont mises en œuvre par les CPC, qui prépareront l'ICCAT à faire face à de telles éventualités potentielles ;
 - examiner et conseiller la Commission sur d'autres actions potentielles que l'ICCAT et/ou ses CPC pourraient prendre, individuellement ou collectivement, y compris par le biais d'une coopération avec d'autres ORGP, afin de répondre aux besoins et aux défis identifiés en ce qui concerne l'atténuation et l'adaptation face au changement climatique ;
 - examiner, en consultation avec le SCRS, la nécessité d'un renforcement des capacités et d'une assistance technique, y compris pour accéder aux données climatiques/environnementales et les utiliser, afin d'améliorer la science du climat en ce qui concerne la compréhension, la prévision et le traitement des impacts potentiels du changement climatique sur les stocks, les espèces et les écosystèmes connexes de l'ICCAT, ainsi que les impacts sur les pêcheries, y compris sur les pêcheurs et les communautés, et explorer les moyens de fournir une telle assistance ;
 - suivre les discussions et les activités relatives au changement climatique des autres ORGP et, compte tenu en particulier des prochaines réunions inter-ORGP dirigées par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) en 2023 et 2024, coopérer et collaborer avec la FAO et d'autres organisations inter-gouvernementales (IGO), le cas échéant, afin de faciliter les progrès en matière d'utilisation des meilleures données scientifiques disponibles, d'élaboration d'orientations sur la gestion des pêches résilientes au changement climatique et d'autres questions pertinentes ;
 - examiner d'autres questions pertinentes concernant l'ICCAT et l'adaptation et l'atténuation face au changement climatique, telles que l'organisation périodique, en collaboration avec le Secrétariat de l'ICCAT, de symposiums sur des sujets liés au changement climatique et à la recherche et à la gestion des espèces de grands migrants, tels qu'approuvés par la Commission.
3. Les progrès réalisés dans la mise en œuvre de ce plan d'action seront examinés par la Commission chaque année lors de sa réunion annuelle. Le plan d'action pourrait être révisé par la Commission sur la base de l'avis du SCRS et/ou d'autres informations pertinentes. Le SCRS devrait fournir un effort particulier pour examiner ce plan d'action et, le cas échéant, fournir un retour d'information supplémentaire à la Commission en 2024.