

**5<sup>ème</sup> Réunion du Comité de session du  
Conseil scientifique de la CMS (ScC-SC5)**

*En ligne, 28 juin – 9 juillet 2021*

UNEP/CMS/ScC-SC5/Doc.6.4.5

**DOCUMENT DE TRAVAIL DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR  
LA DÉCISION 13.128 CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ESPÈCES MIGRATRICES**

*(Préparé par le Conseiller pour le changement climatique nommé par la COP)*

Résumé :

Le présent document a pour but de servir de base aux discussions du Comité de session sur la Décision 13.128 en vertu de laquelle le Conseil scientifique est invité à fournir un avis sur l'interprétation du paragraphe 9 de la Résolution 12.21 *Changement climatique et espèces migratrices*.

Il fournit des informations sur la façon dont l'aire de répartition des espèces pourrait être modifiée en raison du changement climatique et comprend un arbre de décision visant à aider les Parties à déterminer les mesures qu'elles pourraient souhaiter prendre en conséquence. Le document est soumis à l'examen du Conseil scientifique.

## DOCUMENT DE TRAVAIL DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR LA DECISION 13.128 CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ESPECES MIGRATRICES

### Contexte

1. La Décision 13.128 précise ce qui suit :

*Le Conseil scientifique est prié, sous réserve des ressources disponibles, de fournir des conseils sur la manière dont l'interprétation du paragraphe 9 du document UNEP/CMS/Résolution 12.21 Changement climatique et espèces migratrices pourrait être transformée en bonnes pratiques pragmatiques.*<sup>1</sup>

2. Le paragraphe 9 de la Résolution 12.21<sup>2</sup> dispose ce qui suit :

*Décide que l'Article I1) c) 4) de la Convention portant sur la définition de «état de conservation favorable» pourrait être interprété comme suit à la lumière du changement climatique, et invite les organes directeurs des instruments pertinents de la CMS à également approuver cette interprétation:*

*Conformément aux dispositions de l'Article I1) c) 4) de la Convention, l'une des conditions à remplir pour que l'état de conservation d'une espèce soit considéré «favorable» est la suivante: «la répartition et les effectifs de la population de cette espèce migratrice sont proches de leur étendue et de leurs niveaux historiques dans la mesure où il existe des écosystèmes susceptibles de convenir à ladite espèce et dans la mesure où cela est compatible avec une gestion sage de la faune sauvage». Alors qu'il est toujours impératif de prendre des mesures de conservation sur les sites historiques des espèces migratrices, cela s'imposera également hors de ces sites pour garantir un état de conservation favorable, notamment compte tenu des déplacements des aires de répartition dus au climat. Ces actions hors des aires de répartition historiques des espèces pourraient s'avérer nécessaires dans le respect des objectifs et des obligations des Parties à la Convention;*

### Interprétation de la Résolution 12.21 paragraphe 9

3. Aucune voie de migration n'est fixe sur une échelle de temps suffisamment longue. Au contraire, les animaux modifient le lieu et le moment de leur migration en fonction de facteurs environnementaux, notamment les changements climatiques. Le changement climatique actuel, qui résulte des émissions de gaz à effet de serre, constitue une menace particulièrement grave pour de nombreuses espèces migratrices. Premièrement, le rythme du changement dépasse celui observé dans les archives géologiques, ce qui complique l'adaptation des espèces et des écosystèmes. Deuxièmement, la capacité des espèces migratrices à déplacer leur aire de répartition est déjà limitée par une série d'autres pressions résultant de l'activité humaine.
4. L'Annexe au présent document, rédigée par un stagiaire en politiques du Natural Environment Research Council (Conseil de recherche sur le milieu naturel) en collaboration avec le Joint Nature Conservation Committee (Comité commun pour la conservation de la nature) du Royaume-Uni, examine les données concernant la manière dont le changement climatique peut influencer sur les espèces migratrices dans les habitats terrestres, d'eau douce et marins.

<sup>1</sup> <https://www.cms.int/fr/page/decisions-13126-à-13128-changement-climatique-et-espèces-migratrices>

<sup>2</sup> <https://www.cms.int/fr/document/changement-climatique-et-espèces-migratrices>

5. Les espèces terrestres et d'eau douce subissent une multitude de pressions liées au changement climatique. Les trois études de cas examinées portent sur la désertification, le déplacement de la végétation arctique et l'élévation du niveau de la mer ; ce choix vise à illustrer la diversité des menaces qui pèsent sur les écosystèmes et sur les espèces migratrices qui en dépendent. Les renvois aux rapports spéciaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) permettent de résumer les connaissances scientifiques actuelles et d'indiquer le degré de confiance associé aux divers impacts actuels et prévus du changement climatique. Trois autres études de cas sont examinées en ce qui concerne les espèces marines : le réchauffement des océans, la perte de la glace de mer arctique et l'acidification des océans. À l'instar des habitats terrestres et d'eau douce, ces exemples, qui ne se veulent pas exhaustifs, sont toutefois très utiles pour explorer l'éventail des scénarios de conservation et le cadre d'action qui en découlent.

### Discussion et analyse

6. L'annexe s'appuie sur une analyse documentaire et des entretiens menés avec plusieurs scientifiques et organismes, dotés d'une expertise dans le domaine de la Convention, qui travaillent sur les effets du changement climatique sur une série de questions relatives aux espèces. Après les études de cas mentionnées ci-dessus, l'annexe envisage des scénarios et des actions potentielles que les Parties pourraient entreprendre – soutenus par un arbre de décision qui fournit un cadre d'action.
7. Quatre scénarios sont explorés :
- i. L'espèce n'est pas présente dans toute l'aire de répartition appropriée
  - ii. L'aire de répartition de l'espèce est limitée par une ou plusieurs barrières naturelles
  - iii. L'aire de répartition de l'espèce est limitée par une ou plusieurs barrières anthropiques
  - iv. L'aire de répartition de l'espèce est susceptible d'être limitée par une ou plusieurs barrières anthropiques à l'avenir
8. Le cadre décisionnel est destiné à servir de base pour guider la collaboration entre les États de l'aire de répartition et établir les priorités des actions en faveur des espèces migratrices menacées par le changement climatique. En combinant ce cadre avec une analyse minutieuse des données scientifiques relatives à chaque espèce, les stratégies peuvent être axées sur les actions qui tirent le meilleur parti des ressources pour protéger les espèces et leurs voies de migration. Quatre stratégies potentielles sont envisagées :
- i. Conservation
  - ii. Restauration
  - iii. Adaptation
  - iv. Translocation
9. L'Annexe formule six recommandations devant servir de base de discussion au Conseil scientifique et, par la suite, améliorer la résilience des espèces inscrites à la Convention, en particulier, face aux défis posés par le changement climatique.
- i. Mettre à l'essai, par les Parties ou d'autres parties prenantes, le cadre suggéré dans le présent document – pour fournir des études de cas qui soient à même d'aider les Parties à mettre en œuvre le cadre dans des scénarios du monde réel.
  - ii. Élaborer des plans d'adaptation pour les espèces inscrites à la Convention basés sur le cadre décrit ci-dessus, en reconnaissant que différentes actions de conservation peuvent être nécessaires dans différentes parties du cycle de vie d'une espèce, dans les environnements marins, d'eau douce et terrestres, et que les actions adaptées peuvent changer au fil de l'évolution du changement climatique.

- iii. Recenser les espèces les plus susceptibles de changer leurs voies de migration et promouvoir l'échange de connaissances entre les autorités compétentes afin de comprendre les changements de statut de l'état de l'aire de répartition qui pourraient survenir.
- iv. Travailler à l'élaboration d'une définition largement acceptée du terme « barrière », afin d'assurer la cohérence de l'obligation de lever les obstacles aux espèces migratrices.
- v. Mettre davantage l'accent sur la nécessité d'une coopération internationale et d'une action concertée pour maintenir et améliorer la connectivité des voies de migration.
- vi. Promouvoir une meilleure compréhension de la fourniture de services écosystémiques qui peuvent résulter de la préservation de zones tampons pour les changements d'aire de répartition des espèces migratrices.

#### Actions recommandées

10. Il est recommandé au Comité de session :

- a) D'examiner le document figurant à l'Annexe du présent document et d'étudier les recommandations qui y sont formulées ;
- b) D'envisager de convoquer un groupe de travail intersessions pour poursuivre l'élaboration d'un document qui sera examiné à la 6<sup>e</sup> réunion du Comité de session et par la COP14.

## CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ESPÈCES MIGRATRICES

### Table des matières

1. Introduction
2. Habitats terrestres et d'eau douce
  - a. Pressions et vulnérabilités
    - i. Désertification
    - ii. Déplacement de la végétation arctique
    - iii. Augmentation du niveau de la mer
  - b. Prévision des déplacements d'aires de répartition
    - i. Désertification
    - ii. Déplacement de la végétation arctique
    - iii. Augmentation du niveau de la mer
3. Habitats marins
  - a. Pressions et vulnérabilités
    - i. Réchauffement des océans
    - ii. Fonte de la glace de mer arctique
    - iii. Acidification des océans
  - b. Prévision des déplacements d'aires de répartition
    - i. Réchauffement des océans
    - ii. Fonte de la glace de mer arctique
    - iii. Acidification des océans
4. Scénarios et actions
  - a. Catégorisation des scénarios
  - b. Un cadre d'action
5. Synergies
6. Recommandations

### 1. Introduction

La menace que représente le changement climatique pour les espèces migratrices a été formellement reconnue par la Convention sur les espèces migratrices depuis que la Recommandation 5.5 sur le changement climatique et ses implications pour la Convention de Bonn a été introduite à la Conférence des Parties (COP5)<sup>3</sup> de 1997. Des résolutions ultérieures ont examiné et traité ces implications et le point d'orgue a été la consolidation des résolutions précédentes par la Résolution 12.21 sur le Changement climatique et les espèces migratrices lors de la COP12. Dans cette Résolution, le paragraphe 9 reconnaît que les mesures de conservation :

*cela s'imposera également hors de ces sites pour garantir un état de conservation favorable, notamment compte tenu des déplacements des aires de répartition dus au climat.*<sup>4</sup>

<sup>3</sup> [https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms\\_ccwg2017\\_inf-5\\_rec-5-5.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_ccwg2017_inf-5_rec-5-5.pdf)

<sup>4</sup> <https://www.cms.int/fr/document/climate-change-and-migratory-species-3>

Cette reconnaissance a conduit à l'adoption à la COP13 de la Décision 13.128, qui dispose ce qui suit :

*Le Conseil scientifique est prié, sous réserve des ressources disponibles, de fournir des conseils sur la manière dont l'interprétation du paragraphe 9 du document UNEP/CMS/Résolution 12.21 Changement climatique et espèces migratrices pourrait être transformée en bonnes pratiques pragmatiques.*<sup>5</sup>

Ces déclarations reconnaissent qu'aucune voie de migration n'est fixe sur une échelle de temps suffisamment longue. Au contraire, les animaux modifient le lieu et le moment de leur migration en fonction de facteurs environnementaux, notamment les changements climatiques. Dans certains cas, une espèce peut subir une expansion, une contraction ou une translation continue de son aire de répartition ; dans d'autres cas, elle peut effectuer une transition discrète, par exemple entre deux voies de migration ou entre deux bassins océaniques. Toute espèce qui n'est pas en mesure d'adapter son aire de répartition ou d'évoluer en réponse au changement climatique est plus susceptible de s'éteindre.

Le changement climatique actuel, qui résulte des émissions de gaz à effet de serre, constitue une menace particulièrement grave pour de nombreuses espèces migratrices. Premièrement, le rythme du changement dépasse celui observé dans les archives géologiques, ce qui complique l'adaptation des espèces et des écosystèmes. Deuxièmement, la capacité des espèces migratrices à déplacer leur aire de répartition est déjà limitée par une série d'autres pressions résultant de l'activité humaine. Tandis que les accords internationaux sur le changement climatique visent à ralentir le rythme du changement mondial, les accords de conservation tels que la Convention doivent viser à atténuer les autres pressions qui empêchent les espèces de s'adapter à un climat en plein changement.

D'autres accords multilatéraux sur l'environnement (AME) se penchent de plus en plus sur les conséquences du changement climatique. Par exemple, la Convention de Ramsar sur les zones humides a adopté une résolution sur les changements climatiques<sup>6</sup>, et la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification a été co-auteur du récent rapport spécial du GIEC sur le changement climatique et les terres émergées (SRCCL)<sup>7</sup>, traitant de questions telles que la dégradation des terres et la désertification qui influent sur la vie sauvage ainsi que sur les humains. La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification traite également des zones protégées en faveur de la vie sauvage et, dans son document de travail sur les zones protégées dans le cadre des Perspectives territoriales mondiales 2017, elle a noté les dangers liés à la perte de connectivité des habitats :

*Bien que le parc d'aires protégées soit en pleine expansion, les aires protégées individuelles deviennent de plus en plus des habitats isolés. Les frontières rigides augmentent le risque de perte d'espèces, de dégradation de l'habitat, de conflits entre l'homme et la vie sauvage et de dommages aux cultures*<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> <https://www.cms.int/fr/page/decisions-13126-à-13128-changement-climatique-et-espèces-migratrices>

<sup>6</sup> Résolution X.24 adoptée à la COP10 de Ramsar en 2008 : <https://www.ramsar.org/document/resolution-x24-climate-change-and-wetlands>

<sup>7</sup> GIEC, 2019 : Changement climatique et terres émergées. Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (dir.)]. Sous presse.

<sup>8</sup> UNCCD, Document de travail sur les zones protégées, Perspectives territoriales mondiales 2017 [Dudley, N. ; Mackinnon, K.]. Septembre 2017 <https://knowledge.unccd.int/publication/protected-areas>

De même, le Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, les océans et la cryosphère (RSOCCC)<sup>9</sup> a abordé des questions telles que la perte de zones humides côtières, l'élévation du niveau de la mer et le recul de la glace de mer, qui peuvent toutes mettre en danger les voies de migration et les populations. La nécessité pour les réseaux de conservation adaptables d'assurer la connectivité écologique a été résumée dans la Résolution 12.07<sup>10</sup> de la Convention, tandis que le résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs a lancé un avertissement :

*Les obstacles géographiques, la dégradation des écosystèmes, le morcellement des habitats et les freins à la coopération régionale limitent le potentiel de ces réseaux pour soutenir les changements d'aires de répartition des espèces à venir dans les régions marines, les régions de haute montagne et les régions polaires (degré de confiance élevé)<sup>11</sup>.*

Ce document aborde la Décision 13.128 de la Convention. Les chapitres 2 et 3 examinent respectivement le statut des habitats terrestres et des habitats marins. Dans chaque cas, trois pressions clés découlant du changement climatique sont décrites, ainsi que les impacts potentiels sur les changements d'aire de répartition des espèces migratrices vulnérables à ces pressions. Au chapitre 4, un ensemble de scénarios et d'actions est présenté, ainsi qu'un cadre pour la prise de décision. Le chapitre 5 suggère des synergies entre la Convention sur la conservation des espèces migratrices et d'autres AME. Enfin, le chapitre 6 propose six recommandations pour examen par le Conseil scientifique.

## 2. Habitats terrestres et d'eau douce

Les espèces terrestres et d'eau douce subissent un grand nombre de pressions très variées liées au changement climatique. Les trois études de cas examinées dans le présent document portent sur la désertification, le déplacement de la végétation arctique et l'élévation du niveau de la mer ; ce choix vise à illustrer la diversité des menaces qui pèsent à la fois sur les écosystèmes et sur les espèces migratrices qui en dépendent. Les renvois aux rapports spéciaux du GIEC permettent de résumer les connaissances scientifiques actuelles et de transmettre le degré de confiance associé aux divers impacts actuels et prévus du changement climatique.

### a. Pressions et vulnérabilités

#### i. Désertification

L'élargissement du désert du Sahara est une manifestation claire de la désertification ; elle influe à la fois sur les migrations longue distance des oiseaux et sur la survie des espèces endémiques d'antilopes et de gazelles qui constituent un élément clé de la biodiversité sahélo-saharienne. Sept de ces espèces d'ongulés du désert sont inscrites à l'annexe I de la Convention et font l'objet d'une action concertée en faveur de la mégafaune sahélo-saharienne<sup>12</sup>. Nombre d'entre eux sont des proies pour des superprédateurs tels que le guépard (*Acinonyx jubatus*) (Trouwborst & Blackmore, 2020) et fournissent des services écosystémiques comme l'aide à la germination et à la dispersion des plantes (Newby, Wacher, Durant, Pettorelli, & Gilbert, 2016).

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, la chasse mécanisée a fortement décimé des espèces telles que la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) et l'addax (*Addax nasomaculatus*), tandis que l'oryx algazelle (*Oryx dammah*) a été chassé jusqu'à l'extinction à l'état sauvage. Dans le même temps, les sécheresses, le surpâturage et la désertification ont dégradé les habitats des populations restantes d'antilopes et de gazelles.

<sup>9</sup> GIEC, 2019 : Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, les océans et la cryosphère [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (dir.)]. Sous presse.

<sup>10</sup> <https://www.cms.int/fr/document/role-ecological-networks-conservation-migratory-species-1>

<sup>11</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe C2.1

<sup>12</sup> <https://www.cms.int/fr/document/concerted-action-sahelo-saharan-megafauna>

Le SRCCL définit la désertification comme suit :

*La dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches résultant de nombreux facteurs, notamment les variations climatiques et l'activité humaine*<sup>13</sup>.

et prévient que :

*le changement climatique et la désertification entraîneront des baisses de productivité de l'agriculture et de l'élevage (degré de confiance élevé), modifieront la composition des espèces végétales et appauvriront la biodiversité (degré de confiance moyen).*

Comme indiqué dans la proposition d'inscription à l'annexe I de la CITES de 2007<sup>14</sup>, la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) était autrefois présente dans une grande partie de l'Afrique du Nord, mais elle est désormais limitée à une petite partie du Sahel. Quant aux addax (*Addax nasomaculatus*), ils sont maintenant répartis en deux populations isolées, au Niger et au Tchad. Pendant la saison sèche, les deux espèces ont tendance à s'abriter dans des zones plus végétalisées et le long des rives. La désertification de ces habitats serait dès lors particulièrement préoccupante (Newby, Wacher, Durant, Pettorelli, & Gilbert, 2016).

Les antilopes et les gazelles sahélo-sahariennes supportent relativement bien les conditions difficiles et sont très mobiles. Elles devraient donc se montrer très résistantes au changement climatique. Toutefois, leur capacité d'adaptation est entravée par leur faible nombre et par la nature fragmentée de leurs populations.

## **ii. Déplacement de la végétation arctique**

Les masses terrestres entourant l'Arctique constituent d'importants habitats de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs, et sont à l'origine de nombreuses voies de migration mondiales. Certains oiseaux d'eau, comme le bécasseau spatule (*Calidris pygmaea*), se reproduisent en Sibérie et suivent ensuite la voie de migration Asie orientale-Australasie vers le sud (Bamford, Watkins, Bancroft, Tischler, & Wahl, 2008). Les grues de Sibérie (*Leucogeranus leucogeranus*), qui ont fait l'objet du premier Mémoire d'accord de la Convention<sup>15</sup> en 1999, sont divisées en deux populations reproductrices qui migrent vers le sud en suivant des itinéraires différents, une troisième population étant déjà éteinte.

Ce rôle de l'Arctique dans les différentes voies de migration est reconnu dans l'Initiative sur les oiseaux migrateurs de l'Arctique (IOMA)<sup>16</sup>, lancée par le Conseil de l'Arctique par l'intermédiaire de son groupe de travail sur la conservation de la flore et de la faune arctiques (CAFF). Les zones de reproduction de l'Arctique sont soumises à une pression croissante à des fins de développement, par exemple pour l'énergie hydroélectrique, et sont également touchées par le déplacement des frontières entre les habitats de toundra, d'arbustes et de forêt boréale.

## **iii. Augmentation du niveau de la mer**

Les zones intertidales servent de sites de halte pour de nombreux oiseaux des zones humides mentionnés ci-dessus, notamment sur la voie de migration Asie orientale-Australasie. Ces zones humides côtières sont très sensibles à l'activité humaine :

---

<sup>13</sup> SRCCL Chapitre 6 : Résumé analytique

<sup>14</sup> <https://cites.org/fra/cop/14/prop/index.php>

<sup>15</sup> <https://www.cms.int/siberian-crane/fr>

<sup>16</sup> <https://www.caff.is/assessments/576-caff-webb/caff-is/strategies/arctic-migratory-birds-initiative-ambi>



*Près de 50 % des zones humides côtières ont disparu au cours des derniers 100 ans, sous les effets conjugués des pressions anthropiques locales, de l'élévation du niveau de la mer, du réchauffement planétaire et des phénomènes climatiques extrêmes (degré de confiance élevé)<sup>17</sup>.*

Le besoin de connectivité le long des voies de migration des oiseaux d'eau signifie que chaque zone humide perdue constitue une menace pour les espèces migratrices, à moins qu'elle ne puisse être remplacée à un autre endroit approprié le long de la voie de migration.

L'élévation du niveau de la mer est également préoccupante pour les sites de nidification des tortues marines. Des espèces telles que la tortue caouanne (*Caretta caretta*) dépendent d'un petit nombre de plages comme sites de nidification, habitats qui risquent eux aussi d'être réduits par la combinaison de pressions locales et du changement climatique (Witt, Hawkes, Godfrey, Godley, & Broderick, 2010). Parallèlement, les populations d'oiseaux de mer, comme l'albatros à pieds noirs (*Phoebastria nigripes*) du Pacifique central, nichent au niveau ou à proximité de la ligne de flottaison, ce qui les met en danger en cas d'élévation du niveau de la mer (Reynolds, et al., 2015).

## **b. Prévision des déplacements d'aires de répartition**

### **i. Désertification**

Il est difficile pour les modèles climatiques de prévoir le régime des précipitations dans les régions arides comme le Sahara, mais certaines études suggèrent une diminution des précipitations dans le Sahara, accompagnée d'une augmentation des précipitations dans le Sahel (Freemantle, Wachter, Newby, & Pettorelli, 2013). Cette baisse pourrait porter préjudice aux ongulés du désert, qui seraient alors contraints de descendre plus au sud pendant la saison sèche, sur des terres de plus en plus convoitées par l'agriculture. Cette situation pourrait entraîner une augmentation des conflits entre l'homme et la vie sauvage, notamment avec les grands carnivores comme le guépard (*Acinonyx jubatus*) qui se nourrissent d'antilopes et de gazelles (Trouwborst & Blackmore, 2020).

### **ii. Déplacement de la végétation arctique**

L'Arctique devrait subir des changements prononcés de végétation à mesure que le changement climatique progresse :

*Les arbustes et arbres devraient s'étendre pour couvrir 24 à 52 % de la toundra de l'Arctique d'ici à 2050 (degré de confiance moyen). La forêt boréale progresserait sur sa bordure nord et diminuerait sur sa bordure sud, où elle serait remplacée par des zones boisées et arbustives à plus faible quantité de biomasse (degré de confiance moyen)<sup>18</sup>.*

La perte de l'habitat de la toundra menacerait de nombreuses zones de reproduction des oiseaux migrateurs, en particulier dans l'ouest de l'Alaska et dans l'est de la Russie. Cette situation pourrait par la suite amener des oiseaux tels que le bécasseau spatule (*Calidris pygmaea*) à abandonner la voie de migration Asie orientale-Australasie pour d'autres itinéraires (Wauchope, et al., 2017). Des déplacements similaires sont constatés à partir des enregistrements génomiques des faucons pèlerins (*Falco peregrinus*) (Gu, et al., 2021) et des observations récentes de la migration du combattant varié (*Philomachus pugnax*) (Gu, et al., 2021). Cependant, ces déplacements dépendent de l'existence continue de refuges à haute latitude dans les îles de l'Arctique eurasiatique et canadien, et nombre de ces refuges potentiels ne sont à l'heure actuelle pas protégés.

<sup>17</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe A6.1

<sup>18</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe B4.2

### iii. Augmentation du niveau de la mer

D'importantes incertitudes subsistent tant sur l'élévation moyenne du niveau de la mer à l'échelle mondiale que sur la manière dont cette élévation sera répartie. Néanmoins, une étude récente du site Ramsar de Mai Po suggère que si les zones humides actuelles pourraient être submergées, il n'en demeure pas moins que les habitats situés plus à l'intérieur des terres pourraient rester appropriés, à condition que ce territoire ne fasse pas l'objet d'aménagement (Wikramanayake, et al., 2020). La perte d'habitats qui servent de sites de halte pour les oiseaux d'eau migrateurs est un exemple de compression côtière, où les impacts de l'élévation du niveau de la mer :

*sont aggravés par les perturbations humaines directes et par la présence de barrières d'origine anthropique au déplacement des zones de marais et des mangroves vers l'intérieur des terres (ce que l'on appelle la compression côtière) (degré de confiance élevé)<sup>19</sup>.*

Certaines îles du Pacifique pourraient également devenir des pièges écologiques pour des oiseaux de mer tels que l'albatros à pieds noirs (*Phoebastria nigripes*), car l'élévation du niveau de la mer repousse les zones de nidification vers des habitats de plus haute altitude qui sont déjà dégradés ou qui sont envahis par des mammifères prédateurs (Reynolds, et al., 2015).

## 3. Habitats marins

Trois autres études de cas sont examinées en ce qui concerne les espèces marines : le réchauffement des océans, la perte de la glace de mer arctique et l'acidification des océans. À l'instar des habitats terrestres et d'eau douce, ces exemples, qui ne se veulent pas exhaustifs, sont toutefois très utiles pour explorer les scénarios de conservation et le cadre d'action qui en découlent.

### a. Pressions et vulnérabilités

#### i. Réchauffement des océans

De nombreuses espèces marines inscrites sur la liste de la Convention sont menacées par le réchauffement des océans, que ce soit directement, par leur plage étroite de tolérance de température, ou indirectement, par des changements dans la quantité et la localisation des proies. Outre la tendance générale au réchauffement, les vagues de chaleur marines de plus en plus fréquentes constitueront une menace pour les espèces migratrices, par exemple en forçant l'ingestion de produits non alimentaires chez les oiseaux de mer affamés. (Roman, Bryan, Bool, Gustafson, & Townsend, 2021)

La plupart des requins sont entièrement ectothermes, ce qui les rend très sensibles à l'augmentation de la température de l'océan. De nombreuses espèces ont également été la cible d'une pêche intensive, ce qui a considérablement réduit leur nombre. En tant que prédateurs suprêmes, les requins sont essentiels au fonctionnement des écosystèmes, comme en témoignent les récentes résolutions de la Convention<sup>20</sup> et la création de grandes zones protégées telles que la réserve marine nationale de Palau<sup>21</sup>.

Les pêcheries ont également un impact sur les espèces migratrices par le biais des prises accessoires, notamment celles des tortues marines et des oiseaux de mer. En 1999, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a présenté des propositions<sup>22</sup> visant à atténuer les prises accessoires d'oiseaux de mer, mais des divergences subsistent entre les pays et entre les organisations régionales de gestion des pêches (ORGP). Dans l'océan Austral, les prises accessoires concernent principalement les albatros et les pétrels, ce qui a conduit à la

<sup>19</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe A6.3

<sup>20</sup> <https://www.cms.int/fr/document/chondrichthyan-species-sharks-rays-skates-and-chimaeras-2>

<sup>21</sup> <https://www.cms.int/sharks/fr/publication/palau-national-marine-reserve-shark-conservation>

<sup>22</sup> Plan d'action international visant à réduire les captures accidentelles d'oiseaux de mer par les palangriers. Rome : FAO, 1999

négociation de l'Accord sur la conservation des albatros et des pétrels (ACAP). Nombre d'espèces visées par l'ACAP, telles que le thon germon (*Thunnus alalunga*), traversent les frontières de pêcheries d'envergure.

## ii. Fonte de la glace de mer arctique

*Dans les régions polaires, les oiseaux de mer et les mammifères marins tributaires des glaces ont connu une contraction de leur habitat liée aux modifications de la glace de mer (degré de confiance élevé) et le succès de leur recherche de nourriture a été affecté par les impacts climatiques sur la répartition de leurs proies (degré de confiance moyen)<sup>23</sup>.*

Certaines espèces inscrites sur la liste de la Convention sont particulièrement vulnérables à la perte de la glace de mer (McNamara, et al., 2010). Les baleines boréales (*Balaena mysticetus*) se nourrissent du krill issu de la prolifération saisonnière d'algues en bordure de la banquise. À mesure que la glace s'amincit, fond et se déplace, les baleines boréales risquent de voir leur niche écologique gravement dégradée. Le narval (*Monodon monoceros*) est également vulnérable, étant donné qu'il se nourrit principalement de poissons vivant sous la glace de mer. Par le passé, ces deux espèces ont été gravement décimées par la chasse excessive, bien que, contrairement à la mégafaune du Sahel, elles aient connu depuis lors des reconstitutions importantes.

Outre la perte directe d'habitats, la disparition de la glace de mer peut également avoir un impact sur les espèces migratrices en ouvrant de nouvelles zones d'eau libre auparavant inaccessibles. Cela crée de nouvelles possibilités, tant pour la navigation humaine que pour la traversée de certaines espèces migratrices entre les bassins océaniques (Alter, et al., 2015). L'activité industrielle est déjà en augmentation dans l'Arctique, sous réserve des zones d'exclusion gérées par le groupe de travail du Conseil de l'Arctique sur la protection de l'environnement marin arctique (PAME).

## iii. Acidification des océans

Les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) sont une espèce particulièrement menacée (McNamara, et al., 2010), qui est décimée par les prises délibérées et les prises accessoires, comprimée dans ses sites de nidification et, au stade pélagique dérivant de son cycle de vie, vulnérable aux changements des courants océaniques. Ces tortues sont tout particulièrement sensibles à la perte des systèmes de récifs coralliens due à l'acidification des océans, puisqu'elles dépendent de ces récifs à plusieurs étapes de leur cycle de vie.

## b. Prévision des déplacements d'aires de répartition

### i. Réchauffement des océans

Des études de modélisation des espèces de requins figurant sur la liste de la Convention prévoient des déplacements dans le Pacifique (Hazen, et al., 2013) et sur le plateau continental australien (Birkmanis, Freer, Simmons, Partridge, & Sequeira, 2020). En particulier, des espèces telles que le requin-taupe bleu (*Isurus paucus*) devraient se déplacer vers le pôle, bien que les requins puissent également être en mesure d'éviter les déplacements horizontaux de leur aire de répartition en résidant plus longtemps dans des eaux plus froides en profondeur.

Le GIEC a conclu que :

*Depuis les années 50, l'aire de répartition de diverses espèces marines se déplace vers les pôles à un rythme (fourchette très probable) de  $52 \pm 33$  km par décennie pour les organismes des écosystèmes épipélagiques (premiers 200 m de profondeur) et  $29 \pm 16$  km par décennie pour les organismes des écosystèmes des fonds marins<sup>24</sup>.*

<sup>23</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe A5.2

<sup>24</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe A5.1

Dans l’océan Austral, les zones de recherche de nourriture devraient continuer à se déplacer vers le pôle et donc à s’éloigner du petit nombre d’îles subantarctiques qui sont des zones de reproduction pour les albatros et les pétrels. Pour des espèces telles que l’albatros à tête grise (*Thalassarche chrysostoma*), cette séparation entre les stades du cycle de vie peut avoir un impact important sur les chances de survie (Krüger, et al., 2018). Dans le même temps, il est probable que les pêcheries se déplacent et que le chevauchement entre les zones d’alimentation des albatros et des pétrels et les pêcheries à fortes prises accessoires augmente.

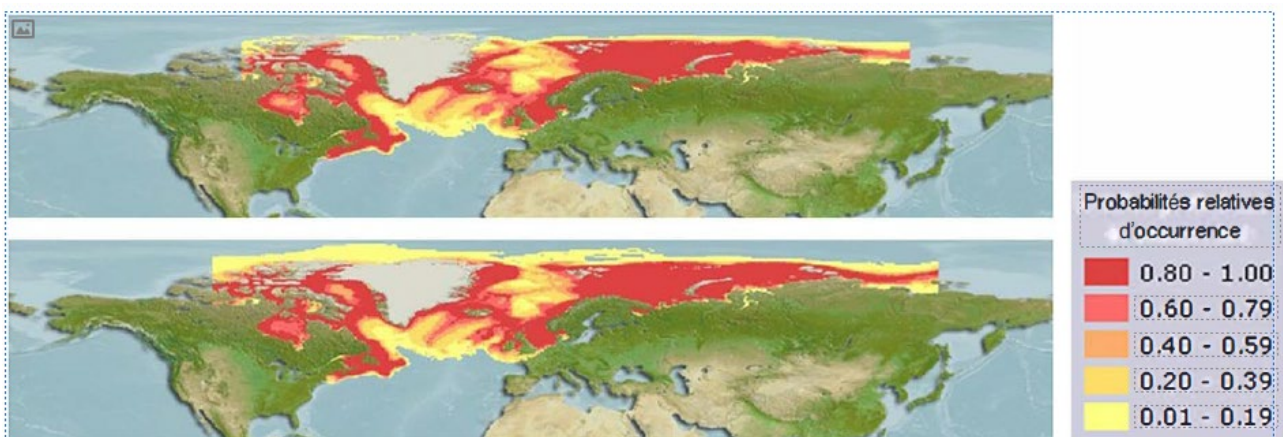
Inversement, il a été démontré que le renforcement et le déplacement vers le pôle des vents d’ouest dans l’océan Austral améliorent les chances de survie des très grands planeurs tels que les albatros hurleurs (*Diomedea exulans*) (Weimerskirch, Louzao, de Grissac, & Delord, 2012). Ainsi, une modélisation qui intègre les changements dans les régimes de vent peut donner des prévisions différentes pour les déplacements des albatros et des pétrels (Somveille, Dias, Weimerskirch, & Davies, 2020) par rapport à une modélisation qui ne tient pas compte de variables scalaires telles que la température et la concentration en chlorophylle.

Le déplacement vers le pôle dans l’Atlantique Nord-Ouest peut avoir des répercussions sur le calendrier migratoire d’espèces telles que le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) (Jordaan, Pendleton, Sutherland, & Staudinger, 2020). Dans la même région, des données génomiques indiquent que l’omble chevalier (*Salvelinus alpinus*), un salmonidé migrateur qui constitue une pêche importante pour les communautés autochtones, pourrait disparaître d’une grande partie de son aire de répartition actuelle (Layton, et al., 2021). Les conséquences négatives de ces déplacements vers les pôles sont un exemple du phénomène constaté par le GIEC comme suit :

*Les impacts du changement climatique sur les écosystèmes marins et les services qu’ils procurent menacent certaines dimensions culturelles fondamentales des modes de vie et des moyens de subsistance (degré de confiance moyen), par exemple en modifiant la répartition et l’abondance des espèces collectées et en réduisant l’accès aux zones de pêche ou de chasse<sup>25</sup>.*

## ii. La fonte de la glace de mer dans l’Arctique

Des outils cartographiques tels qu’AquaMaps (Kaschner, et al., 2019) peuvent être utilisés pour visualiser les déplacements prévus des aires de répartition, comme le montre le graphique 1 pour l’expansion vers le nord du narval (*Monodon monoceros*) dans l’Extrême-Arctique. Cependant, de grandes incertitudes subsistent quant à la mesure dans laquelle les espèces adaptées à la glace de mer seront capables de suivre la fonte de la glace de mer, en particulier si les activités de pêche et industrielles se développent en même temps vers le nord.



Graphique 1 : Aires actuelles (en haut) et prévues pour 2050 (en bas) pour le narval (*Monodon Monoceros*)<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe B8.4

<sup>26</sup> Carte générée par ordinateur pour le narval (*Monodon monoceros*). [www.aquamaps.org](http://www.aquamaps.org), version 10/2019 (consulté le 16 mars 2021)

La perte de la glace de mer offrira aux baleines de nouvelles possibilités de traverser les bassins océaniques. Des données génomiques indiquent que les populations de baleines grises (*Eschrichtius robustus*) ont, par le passé, traversé à plusieurs reprises le détroit de Béring lorsqu'il n'y avait pas de glace de mer (Alter, et al., 2015). Toutefois, là encore, ces nouvelles sous-populations se déplaceraient probablement dans des zones fortement perturbées par l'homme, ce qui pourrait entraver le déplacement et l'expansion des aires de répartition.

### iii. Acidification des océans

Les prévisions concernant les systèmes de récifs coralliens dont dépendent les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) sont sombres :

*Pratiquement tous les récifs coralliens d'eau chaude vont subir un recul notable de leur superficie et des extinctions locales, même si le réchauffement planétaire est contenu à 1,5 °C (degré de confiance élevé). Les coraux restants devraient être différents des récifs actuels par leur composition et leur diversité (degré de confiance très élevé)<sup>27</sup>.*

L'acidification des océans influe également sur les coraux d'eau froide situés en profondeur, ainsi que sur d'autres organismes calcifiants tels que les coccolithophores, qui constituent une grande partie du phytoplancton microscopique de l'océan (Krumhardt, Lovenduski, Freeman, & Bates, 2016). Les modifications de la distribution et de l'abondance des coccolithophores pourraient avoir des effets en cascade en raison de leur position à la base des écosystèmes marins.

## 4. Scénarios et actions

### a. Catégorisation des scénarios

Sur la base de l'examen de la littérature ci-dessus, quatre scénarios sont envisagés. Ils couvrent les différents statuts des espèces migratrices en ce qui concerne les déplacements d'aires de répartition induits par le climat. Ci-après, le terme « barrière » est utilisé pour désigner tout facteur qui empêche les espèces migratrices d'étendre leur aire de répartition ou qui agit comme un obstacle à la connectivité de leur voie migratoire.

#### i. L'espèce n'est pas présente dans toute l'aire de répartition appropriée

Certaines espèces figurant sur la liste de la Convention sur la conservation des espèces migratrices ont été si gravement décimées qu'elles n'occupent plus qu'une petite partie de l'aire de répartition qui leur convient sur le plan climatique, comme l'addax (*Addax nasomaculatus*), ou sont éteintes à l'état sauvage, comme l'oryx algazelle (*Oryx dammah*).

#### ii. L'aire de répartition de l'espèce est limitée par une ou plusieurs barrières naturelles

Lorsque le changement climatique dégrade l'habitat à un endroit, il se peut que cet habitat ne puisse pas se reconstituer naturellement dans les zones adjacentes. Les systèmes de récifs coralliens utilisés par les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) en sont un exemple. Un problème connexe se pose lorsque les sites de reproduction ou de nidification doivent rester géographiquement fixes, tandis que les sites d'alimentation sont repoussés par le changement climatique, comme cela peut être le cas pour les tortues caouannes (*Caretta caretta*) et les albatros à tête grise (*Thalassarche chrysostoma*).

<sup>27</sup> Résumé du RSOCCC à l'intention des décideurs ; paragraphe B6.4

**iii. L'aire de répartition de l'espèce est limitée par une ou plusieurs barrières anthropiques**

Lorsqu'il n'y a pas de barrière naturelle à l'expansion de l'aire de répartition, il peut en revanche y avoir une barrière résultant de l'activité humaine. C'est le cas des sites de nidification d'espèces d'oiseaux marins comme l'albatros à pieds noirs (*Phoebastria nigripes*), où l'élévation du niveau de la mer peut pousser les oiseaux à nicher en altitude sur des îles qui ne conviennent pas en raison de la présence de rats ou d'autres prédateurs envahissants. Des barrières anthropiques peuvent également être présentes aux frontières entre les ORGP, lorsqu'une expansion de l'aire de répartition peut amener des espèces dans des mers pour lesquelles les normes d'atténuation des prises accessoires sont différentes.

**iv. L'aire de répartition de l'espèce est susceptible d'être limitée par une ou plusieurs barrières anthropiques à l'avenir**

Même lorsque les espèces sont actuellement capables d'adapter leurs déplacements en réponse au changement climatique, il est probable que ces futurs habitats subiront des changements qui les rendront inadaptés. Ce problème se pose particulièrement dans l'Arctique, où la fonte de la glace de mer permet une plus grande navigation et donc une activité industrielle accrue. Si une grande partie de l'Arctique pourrait actuellement accueillir les déplacements vers les pôles d'espèces telles que la baleine boréale (*Balaena mysticetus*), il n'en demeure pas moins qu'au moment où ces déplacements se produiront, l'environnement marin de l'Arctique pourrait être plus développé et donc moins adapté qu'aujourd'hui. De même, les zones humides actuellement inutilisées par les oiseaux d'eau et dont le développement est envisagé pourraient devenir plus convoitées comme sites de halte en raison de l'élévation du niveau de la mer. Enfin, la progression de l'aridification dans le Sahara et la modification des précipitations dans le Sahel pourraient pousser des espèces sauvages telles que la gazelle dorcas (*Gazella dorcas*) à entrer en concurrence pour leur habitat avec des terres de plus en plus nécessaires à l'agriculture.

**b. Un cadre d'action**

Le cadre décisionnel suivant est influencé par les approches de l'observation et de la gestion des écosystèmes dans les pêcheries (Link, Huse, Gaichas, & Marshak, 2020); par la science décisionnelle utilisée pour donner la priorité à la conservation (Xiao, et al., 2021) et par la hiérarchisation des priorités de recherche (Rushing, Rubenstein, Lyons, & Runge, 2020) pour les oiseaux migrateurs. Il est destiné à servir de base pour l'engagement entre les États de l'aire de répartition et pour établir les priorités des actions en faveur des espèces migratrices menacées par le changement climatique. En combinant ce cadre avec une analyse minutieuse des données scientifiques pour chaque espèce, les stratégies peuvent être axées sur les actions qui tirent le meilleur parti des ressources pour protéger les espèces et leurs voies de migration.

Quatre stratégies sont envisagées :

**i. Conservation**

Les exemples de stratégies de conservation comprennent la mise en place de zones tampons à l'intérieur des terres à partir des zones humides côtières actuelles (Wikramanayake, et al., 2020), et la limitation de l'expansion industrielle dans l'Arctique, éventuellement au moyen d'outils tels qu'ArcNet du Fonds mondial pour la nature (WWF)<sup>28</sup>.

**ii. Restauration**

À titre d'exemples des stratégies de restauration, on peut citer l'élimination des prédateurs envahissants des sites potentiels de nidification des oiseaux de mer (Reynolds, et al., 2015) et

<sup>28</sup> <https://arcticwwf.org/work/ocean/arcnet/>

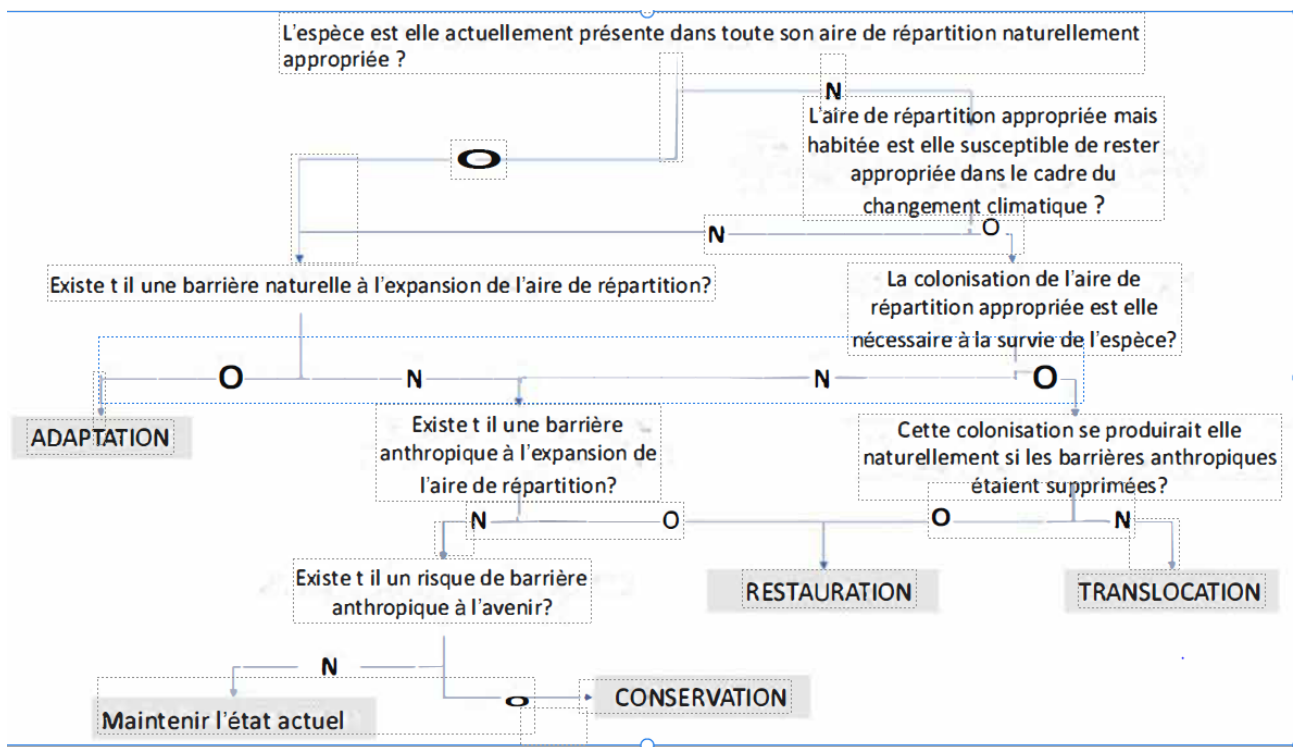
l'adoption de mesures renforcées en matière de réduction des prises accessoires au-delà des frontières de la pêche (Krüger, et al., 2018).

### iii. Adaptation

La reconstruction des systèmes de récifs coralliens (Rinkevich, 2014) et la construction de sites de nidification artificiels pour les tortues sont des exemples de stratégies d'adaptation possibles.

### iv. Translocation

Au nombre des exemples de stratégies de translocation figurent la réintroduction de l'addax (*Addax Nasomaculatus*) captif dans des zones protégées d'Afrique du Nord (Newby, Wachter, Durant, Pettorelli, & Gilbert, 2016) et l'utilisation d'avions légers pour guider la migration des grues de Sibérie (*Leucogeranus leucogeranus*) (projet « Flight of Hope ») en Russie.



Graphique 2 : Arbre de décision utilisant des questions de type oui/non (O/N) pour relier les scénarios diagnostiqués aux stratégies possibles visant à assurer un état de conservation favorable des espèces migratrices.

À chaque étape du processus de décision, d'autres facteurs devront être pris en considération, tels que le coût (Shoo, et al., 2013) et les risques et avantages potentiels encourus par les autres espèces qui partagent les habitats en question. En particulier, toute tentative de translocation – que ce soit pour une colonisation assistée ou une recolonisation – doit suivre les lignes directrices de l'Union internationale pour la conservation de la nature sur les réintroductions et les autres transferts aux fins de la sauvegarde.

## 5. Synergies

La Résolution 11.10 de la COP13 demande

*une coopération renforcée en ce qui concerne les travaux sur les questions transversales, telles que le changement climatique* <sup>29</sup>

entre les AME, y compris la Convention sur la conservation des espèces migratrices. On peut citer, à titre d'exemple de collaboration en cours, l'initiative conjointe CMS-CITES pour les carnivores africains<sup>30</sup>, un instrument qui couvre des espèces telles que le guépard (*Acinonyx jubatus*) et le lycaon (*Lycaon pictus*) qui devraient être menacées par des déplacements d'aires de répartition induits par le climat (Trouwborst & Blackmore, 2020). Des possibilités de collaboration supplémentaire avec la CITES peuvent exister en ce qui concerne les ongulés du désert et les tortues marines.

La coopération entre la Convention sur la conservation des espèces migratrices et la Convention de Ramsar est en cours et a été formalisée dans des accords récents<sup>31</sup>, mais ne met pas particulièrement l'accent sur le changement climatique. En ce qui concerne les zones de reproduction des oiseaux d'eau, la coopération avec le CAFF<sup>32</sup> au moyen de l'Initiative sur les oiseaux migrateurs de l'Arctique restera importante. La coopération avec la CDB<sup>33</sup> deviendra de plus en plus importante si des plans de réintroduction à grande échelle sont mis en place pour les espèces migratrices menacées, notamment en ce qui concerne les avantages de la préservation des voies migratoires pour les services écosystémiques.

## 6. Recommandations

Les recommandations suivantes sont formulées pour servir de base de discussion au Conseil scientifique, et par la suite pour améliorer la résilience de la Convention face aux défis posés par le changement climatique.

- i. Mettre à l'essai, par les Parties ou d'autres parties prenantes, le cadre suggéré dans le présent document – pour fournir des études de cas qui soient à même d'aider les Parties à mettre en œuvre le cadre dans des scénarios du monde réel.
- ii. Élaborer des plans d'adaptation pour les espèces inscrites à la Convention basés sur le cadre décrit ci-dessus, en reconnaissant que différentes actions de conservation peuvent être nécessaires dans différentes parties du cycle de vie d'une espèce, dans les environnements marins, d'eau douce et terrestres, et que les actions adaptées peuvent changer au fil de l'évolution du changement climatique.
- iii. Recenser les espèces les plus susceptibles de changer leurs voies de migration et promouvoir l'échange de connaissances entre les autorités compétentes afin de comprendre les changements de statut de l'état de l'aire de répartition qui pourraient survenir.
- iv. Travailler à l'élaboration d'une définition largement acceptée du terme « barrière », afin d'assurer la cohérence de l'obligation de lever les obstacles aux espèces migratrices.
- v. Mettre davantage l'accent sur la nécessité d'une coopération internationale et d'une action concertée pour maintenir et améliorer la connectivité des voies de migration.

<sup>29</sup> <https://www.cms.int/fr/document/synergies-and-partnerships-9>

<sup>30</sup> <https://www.cms.int/fr/document/joint-cites-cms-african-carnivores-initiative-0>

<sup>31</sup> <https://www.cms.int/fr/document/cooperation-between-cms-and-ramsar-2>

<sup>32</sup> <https://www.caff.is/administrative-series/297-resolution-of-cooperation-between-caff-and-the-convention-of-migratory-species>

<sup>33</sup> <https://www.cms.int/fr/document/cooperation-between-cms-and-cbd-0>



- vi. Promouvoir une meilleure compréhension de la fourniture de services écosystémiques qui peuvent résulter de la préservation de zones tampons pour les changements d'aire de répartition des espèces migratrices.

## Références

- Alter, S., Meyer, M., Post, K., Czechowski, P., Gravlund, P., Gaines, C., . . . Shapiro, B. (2015). Climate impacts on transocean dispersal and habitat in gray whales from the Pleistocene to 2100. *Molecular Ecology*, 24(7), 1510-1522.
- Bamford, M., Watkins, D., Bancroft, W., Tischler, G., & Wahl, J. (2008). *Migratory Shorebirds of the East Asian-Australasian flyway: Population estimates and Internationally Important Sites*. Canberra: Wetlands International, Oceania.
- Birkmanis, C. A., Freer, J. J., Simmons, L. W., Partridge, J. C., & Sequeira, A. M. (2020). Future distribution of suitable habitat for pelagic sharks in Australia under climate change models. *Frontiers in Marine Science*, 7, 570.
- Freemantle, T. P., Wachter, T., Newby, J., & Pettorelli, N. (2013). Earth observation: overlooked potential to support species reintroduction programmes. *African Journal of Ecology*, 51(3), 482-492.
- Gu, Z., Pan, S. L., Hu, L., Dai, X., Chang, J., Xue, Y. S., . . . Ganusevich, S. (2021). Climate-driven flyway changes and memory-based long-distance migration. *Nature*, 1-6.
- Hazen, E. L., Jorgensen, S., Rykaczewski, R. R., Bograd, S. J., Foley, D. G., Jonsen, I. D., . . . Block, B. A. (2013). Predicted habitat shifts of Pacific top predators in a changing climate. *Nature Climate Change*, 3(3), 234-238.
- Jordaan, A., Pendleton, D., Sutherland, C., & Staudinger, M. (2020). *How and why is the timing and occurrence of seasonal migrants in the Gulf of Maine changing due to climate?* Northeast Climate Adaptation Science Center.
- Kaschner, K., Kesner-Reyes, K., Garilao, C., Rius-Barile, J., Rees, T., & Froese, R. (2019). *AquaMaps: Predicted range maps for aquatic species, version 10/2019*. Récupéré sur [www.aquamaps.org](http://www.aquamaps.org)
- Krüger, L., Ramos, J. A., Xavier, J. C., Gremillet, D., González-Solís, J., Petry, M. V., . . . Paiva, V. H. (2018). Projected distributions of Southern Ocean albatrosses, petrels and fisheries as a consequence of climatic change. *Ecography*, 41(1), 195-208.
- Krumhardt, K. M., Lovenduski, N. S., Freeman, N. M., & Bates, N. R. (2016). Apparent increase in coccolithophore abundance in the subtropical North Atlantic from 1990 to 2014. *Biogeosciences*, 13(4), 1163-1177.
- Layton, K. K., Snelgrove, P. V., Dempson, J. B., Kess, T., Lehnert, S. J., Bentzen, P., . . . Salisbury, S. J. (2021). Genomic evidence of past and future climate-linked loss in a migratory Arctic fish. *Nature Climate Change*, 11(2), 158-165.
- Link, J. S., Huse, G., Gaichas, S., & Marshak, A. R. (2020). Changing how we approach fisheries: A first attempt at an operational framework for ecosystem approaches to fisheries management. *Fish and Fisheries*, 21(2), 393-434.
- McNamara, A., Atkinson, J., Froy, H., Khela, S., Smith, R., Peet, J., . . . Baillie, J. (2010). *Climate change vulnerability of migratory species*. A Project Report for CMS Scientific Council.
- Newby, J., Wachter, T., Durant, S. M., Pettorelli, N., & Gilbert, T. (2016). Desert antelopes on the brink: how resilient is the Sahelo-Saharan ecosystem? Dans J. Bro-Jørgensen, & D. Mallon, *Antelope Conservation: From Diagnosis to Action* (pp. 253-279). John Wiley & Sons.
- Rakhimberdiev, E. V., Saveliev, A., Väisänen, R., Karagicheva, J., Soloviev, M., Tomkovich, P., & Piersma, T. (2011). A global population redistribution in a migrant shorebird detected with continent-wide qualitative breeding survey data. *Diversity and Distributions*, 17(1), 144-151.
- Reynolds, M., Courtot, K., Berkowitz, P., Storlazzi, C., Moore, J., & Flint, E. (2015). Will the effects of sea-level rise create ecological traps for Pacific island seabirds? *PLoS One*, 10(9).
- Rinkevich, B. (2014). Rebuilding coral reefs: does active reef restoration lead to sustainable reefs? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 7, 28-36.
- Roman, L., Bryan, S., Bool, N., Gustafson, L., & Townsend, K. (2021). Desperate times call for desperate measures: non-food ingestion by starving seabirds. *Marine Ecology Progress Series*, 157-168.
- Rushing, C. S., Rubenstein, M., Lyons, J., & Runge, M. C. (2020). Using value of information to prioritize research needs for migratory bird management under climate change: a case study using federal land acquisition in the United States. *Biological Reviews*, 95(4), 1109-1130.
- Shoo, L. P., Hoffmann, A. A., Garnett, S., Pressey, R. L., Williams, Y. M., Taylor, M., . . . Williams, S. E. (2013). Making decisions to conserve species under climate change. *Climatic Change*, 119(2), 239-246.
- Somveille, M., Dias, M. P., Weimerskirch, H., & Davies, T. E. (2020). Projected migrations of southern Indian Ocean albatrosses as a response to climate change. *Ecography*, 43(11), 1683-1691.
- Trouwborst, A., & Blackmore, A. (2020). Hot Dogs, Hungry Bears, and Wolves Running Out of Mountain—International Wildlife Law and the Effects of Climate Change on Large Carnivores. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 212-238.

- Wauchope, H. S., Shaw, J. D., Lappo, E. G., Boertmann, D., Lanctot, R. B., & Fuller, R. A. (2017). Rapid climate-driven loss of breeding habitat for Arctic migratory birds. *Global Change Biology*, 23(3), 1085-1094.
- Weimerskirch, H., Louzao, M., de Grissac, S., & Delord, K. (2012). Changes in wind pattern alter albatross distribution and life-history traits. *science*, 335(6065), 211-214.
- Wikramanayake, E., Or, C., Costa, F., Wen, X., Cheung, F., & Shapiro, A. (2020). A climate adaptation strategy for Mai Po Inner Deep Bay Ramsar site: Steppingstone to climate proofing the East-Asian-Australasian Flyway. *Plos one*, 15(10).
- Witt, M. J., Hawkes, L. A., Godfrey, M. H., Godley, B. J., & Broderick, A. C. (2010). Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *Journal of Experimental Biology*, 6(901-911), 213.
- Xiao, H., Chadès, I., Hill, N., Murray, N., Fuller, R. A., & McDonald-Madden, E. (2021). Conserving migratory species while safeguarding ecosystem services. *Ecological Modelling*, 442, 109442.