

M. MANGEL, AN ASSESSMENT OF JAPANESE WHALE RESEARCH PROGRAMS UNDER SPECIAL PERMIT IN THE ANTARCTIC (JARPA, JARPA II) AS PROGRAMS FOR PURPOSES OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE CONTEXT OF CONSERVATION AND MANAGEMENT OF WHALES, AVRIL 2011

[ÉVALUATION DES PROGRAMMES JAPONAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE SUR LES BALEINES DANS L'ANTARCTIQUE AU TITRE D'UN PERMIS SPÉCIAL (JARPA, JARPA II) EN TANT QUE PROGRAMMES MENÉS À DES FINS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LE CADRE DE LA CONSERVATION ET DE LA GESTION DES BALEINES]

**Marc Mangel, PhD, FAAAS, FRSE
Université de Californie
Santa Cruz**

À propos de l'auteur

Marc Mangel, PhD, est «*Distinguished Professor*» en mathématiques et statistiques appliquées, et titulaire de la chaire financée par Jack Baskin en gestion des technologies et de l'information à l'Université de Californie Santa Cruz (UCSC). Il dirige également le Center for Stock Assessment Research (Centre de recherche sur l'évaluation des stocks), un programme de coopération entre la Fisheries Ecology Division, le Southwest Fisheries Science Center, NOAA Fisheries et l'UCSC, destiné à former les étudiants et les post-doctorants aux méthodes de biologie quantitative des populations nécessaires à une pêche durable. Il a notamment été distingué par un *Fellowship* de l'American Association for the Advancement of Science et de la Royal Society of Edinburgh. Une biographie plus détaillée est fournie en Appendice A.

Table des matières

1. Résumé.....	3
2. Introduction.....	4
3. Tour d’horizon de la chasse à la baleine dans l’Antarctique.....	5
4. Caractéristiques d’un programme mené à des fins de recherche scientifique.....	13
5. Description et évaluation de Jarpa et Jarpa II en tant que programmes menés à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.....	21
Les observations.....	26
La prise létale.....	27
Autres outils.....	27
Établir un lien entre les méthodes et les objectifs.....	28
Définition de la taille des échantillons.....	29
Établissement de liens entre les modèles mathématiques et les données.....	31
Un programme mené à des fins de recherche scientifique prévoit un examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d’un éventuel ajustement.....	32
Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines est conçu de manière à éviter d’éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées.....	34
6. Conclusion.....	35
7. Bibliographie.....	38
8. Appendices Appendice A Eléments biographiques sur Marc Mangel.....	44

1. RÉSUMÉ

1.1. Dans le présent rapport d'expertise, je procède à une évaluation des programmes japonais de recherche scientifique sur les baleines dans l'Antarctique au titre d'un permis spécial, JARPA et JARPA II, en tant que programmes menés à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines, conformément aux pratiques et critères scientifiques généralement admis, tels qu'ils ont été établis par la commission baleinière internationale (CBI), en matière de recherches effectuées au titre d'un permis spécial.

1.2. Je commencerai par un tour d'horizon de la chasse à la baleine dans l'océan Austral, qui entre dans l'évaluation des programmes JARPA et JARPA II en tant que programmes menés à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines. J'expliquerai en quoi la procédure de gestion révisée (RMP) de la CBI constitue un progrès en matière de concept de gestion et permet une conservation et une gestion judicieuses des baleines, ne nécessitant pas de disposer de connaissances biologiques précises ni d'avoir recours à des données obtenues par des méthodes létales.

1.3. Conformément aux pratiques et critères scientifiques généralement admis, établis par le comité scientifique de la CBI, mon avis est qu'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines doit présenter les caractéristiques essentielles suivantes :

- a) avoir des objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers ;
- b) utiliser des méthodes adaptées permettant d'atteindre les objectifs annoncés, étant entendu que :
 - i. les méthodes létales ne doivent être utilisées que si les objectifs de la recherche ne peuvent être atteints par d'autres moyens (par exemple, par l'analyse des données existantes ou le recours à des techniques de recherche non létales) ;
 - ii. la taille des prélèvements doit être déterminée à l'aide de méthodes statistiques reconnues ;
et
 - iii. des liens cohérents doivent être établis entre les modèles mathématiques et les données ;
- c) prévoir un examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d'un éventuel ajustement ;
- d) être conçu de façon à éviter d'éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées.

1.4. J'évaluerai ensuite les programmes JARPA et JARPA II à l'aune de ces critères, puis conclurai qu'ils n'en respectent aucun.

1.5. Premièrement, tout comme JARPA, le programme JARPA II n'a pas d'objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des baleines. Tout comme JARPA, le programme JARPA II a des objectifs généraux et vagues qui font l'amalgame entre exploration et exploitation. Les objectifs annoncés de ces deux programmes pourraient être utilisés pour justifier quasiment n'importe quelle activité que le Japon souhaiterait mener. La contribution de ces programmes à la gestion n'est toujours pas démontrée

après 24 ans d'existence et l'éventualité que le programme JARPA II apporte des connaissances nouvelles en matière de conservation et de gestion des baleines est très faible, voire nulle.

1.6. Deuxièmement, tout comme JARPA, le programme JARPA II n'utilise pas des méthodes adaptées permettant d'atteindre ses objectifs annoncés. Bien que plusieurs méthodes empiriques soient en principe utilisées dans le cadre de ce programme, la majorité des efforts porte sur les prises létales, alors que les données générées par de telles méthodes sont problématiques et qu'il existe d'autres méthodes, non létales, permettant de recueillir la quasi-totalité de ces informations. Le raisonnement qui préside à la fixation de la taille des échantillons (le nombre d'animaux mis à mort) et à la distribution des opérations d'échantillonnage est vague, peu clair, et parfois tout simplement erroné. Les liens entre les modèles d'écosystèmes proposés et les opérations de terrain, en particulier les prises létales, sont faibles et manquent de clarté.

1.7. Troisièmement, la plupart des travaux effectués dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II sont publiés hors du circuit classique des revues à comité de lecture. Seuls 15 % environ des articles publiés ont été relus par des spécialistes et sont potentiellement pertinents au regard des objectifs annoncés. Le personnel des programmes JARPA et JARPA II n'a pas démontré sa capacité à répondre aux critiques ou à reconnaître ses erreurs.

1.8. Quatrièmement, rien n'indique qu'une attention particulière ait été portée dans la conception des programmes JARPA ou JARPA II au fait d'éviter des répercussions négatives involontaires ; en effet, les programmes sont menés en partant du principe que la capture n'aura aucun effet sur la population.

1.9. Ma conclusion est que, tout comme JARPA, le programme JARPA II est une activité destinée à recueillir des données dans l'océan Austral. Toutefois, ces deux programmes n'ont pas été en mesure de transformer ces données en connaissances ni d'améliorer la conservation et la gestion des baleines. JARPA II n'est pas un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

339

2. INTRODUCTION

2.1. J'ai été sollicité par le Gouvernement australien afin de préparer un rapport indépendant sur la deuxième phase du programme japonais de recherche scientifique sur les baleines dans l'Antarctique au titre d'un permis spécial (JARPA II) et les questions y afférentes. Le mandat qui m'a été confié se trouve en Appendice B. En résumé, il m'a été demandé :

- d'identifier et de présenter de façon générale les caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique ; et
- de fournir une analyse critique des objectifs, méthodes et autres caractéristiques du programme JARPA II et, ce faisant, d'évaluer si ce programme possède les caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique.

2.2. Des documents de référence, décrits brièvement à l'appendice C, m'ont été remis.

2.3. Afin de mener à bien cette évaluation, il est essentiel de comprendre quelles sont les caractéristiques d'un programme mené à des fins de recherche scientifique de façon générale, et dans le cadre spécifique de la conservation et de la gestion des baleines. Il est également essentiel

de comprendre la nature du programme JARPA II (et de son prédécesseur JARPA), afin de déterminer s'ils répondent aux caractéristiques d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

2.4. Dans ce rapport, je me propose :

- a) de fournir un tour d'horizon rapide de la chasse à la baleine dans l'Antarctique, en insistant sur les points clés pertinents pour l'analyse qui va suivre ;
- b) d'identifier les caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique de façon générale, et dans le cadre spécifique de la conservation et de la gestion des baleines ;
- c) de présenter les aspects pertinents des programmes JARPA et JARPA II et de les évaluer au regard des caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique en général et dans le cadre spécifique de la conservation et de la gestion des baleines ; et
- d) de conclure par une synthèse de cette évaluation.

340

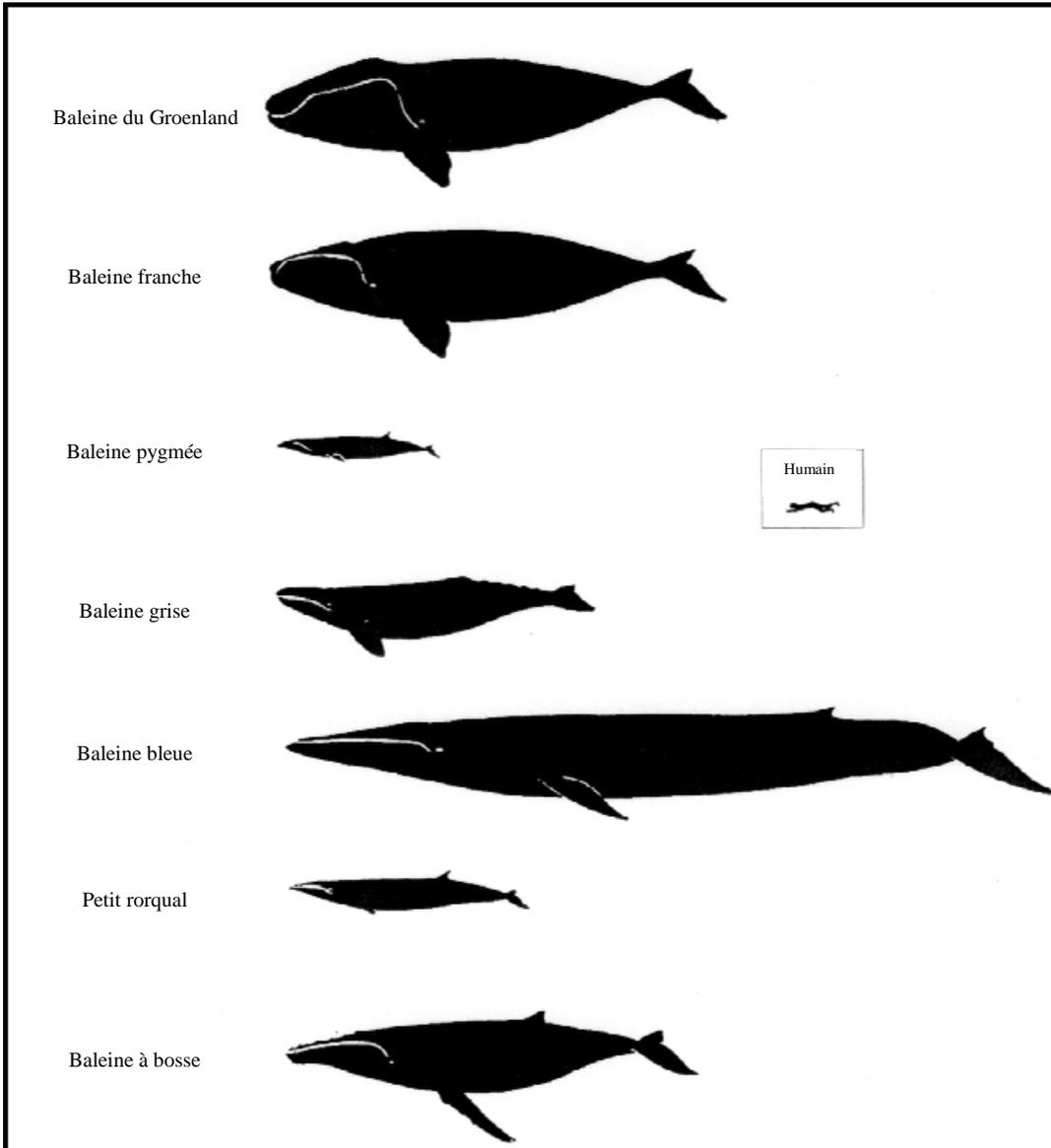
3. TOUR D'HORIZON DE LA CHASSE À LA BALEINE DANS L'ANTARCTIQUE

3.1. Dans sa forme moderne, la chasse à la baleine à des fins commerciales commence au début du XX^e siècle, à partir de stations terrestres (Mackintosh 1965). La première station de chasse à la baleine dans l'Antarctique est établie en Géorgie du Sud en 1904. Dans les îles Shetland du Sud et les îles Orcades du Sud, la chasse à la baleine s'effectue presque exclusivement à partir d'usines flottantes, qui sont en fait des pétroliers équipés d'une usine et amarrés à un port pour servir de station terrestre flottante. La chasse à la baleine à partir d'une station terrestre prévaut de 1904 à 1928, avant de laisser place à la grande ère de la chasse pélagique (en pleine mer). Vers 1930/31, on dénombre 41 usines pélagiques et plus de 200 navires baleiniers à l'œuvre dans l'Antarctique.

3.2. Toutefois, au cours de la campagne de chasse dans l'Antarctique 1930/31, la production d'huile de baleine dépasse la quantité pouvant être absorbée par le marché mondial. Les compagnies baleinières décident alors de limiter leur production et mettent au point un plan de régulation des captures en fonction de la quantité d'huile produite. Dans la mesure où les captures à des fins commerciales du début du XX^e siècle visent essentiellement la baleine bleue, le rorqual commun, le rorqual boréal (autrement appelé «rorqual de Rudolf») et la baleine à bosse (Mackintosh 1965), on tente de mettre en place un système d'équivalences. Une baleine bleue est ainsi considérée comme équivalant à 2 rorquals communs, à 2,5 baleines à bosse ou à 6 rorquals boréaux, ce qui aboutit à la création du concept d'«unité de baleine bleue» (*Blue Whale Unit, BWU*) (Gambell 1999, Gillespie 2005).

3.3. Dans la figure ci-dessous (issue de Bannister 2002), je montre les tailles relatives de certaines des baleines.

3.4. La baleine bleue, le rorqual commun, la baleine à bosse et le rorqual boréal étaient appelés les grandes baleines. Lors de la création du système d'équivalences BWU, les petits rorquals n'étaient pas considérés comme présentant un intérêt pour la chasse à la baleine à des fins commerciales en raison de leur taille modeste. Tønnessen et Johnsen (1982) ont observé que, si les petits rorquals avaient été inclus dans le système d'équivalences, une BWU aurait représenté 30, voire 60 petits rorquals.



La commission baleinière internationale

3.5. La commission baleinière internationale (CBI) (Gambell 1999, Donovan 2002), instance intergouvernementale, est chargée, entre autres, de réguler la chasse à la baleine dans l’océan Austral. La CBI a été créée en 1946 par la convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine. La convention se décompose en deux parties : la convention elle-même et un règlement y annexé, destiné à régir les opérations de chasse à la baleine. Les parties contractantes à la convention s’engagent à :

- a) sauvegarder, au profit des générations futures, les grandes ressources naturelles représentées par l’espèce baleinière ;
- b) protéger toutes les espèces de baleines contre la prolongation de l’exploitation excessive ;
- c) faire en sorte que les peuplements baleiniers atteignent leur niveau optimum ;
- d) donner à certains peuplements baleiniers actuellement insuffisants le temps de se reconstituer ;
et

- 342 e) instituer un système de réglementation internationale de la chasse à la baleine qui soit de nature à assurer d'une manière appropriée et efficace la conservation et l'accroissement des peuplements baleiniers (Gillespie, p. 396-397).

3.6. La CBI dispose d'un comité scientifique qui se réunit chaque année, généralement pendant deux semaines en amont de la réunion annuelle de la commission, et qui organise également des réunions *ad hoc* entre les sessions.

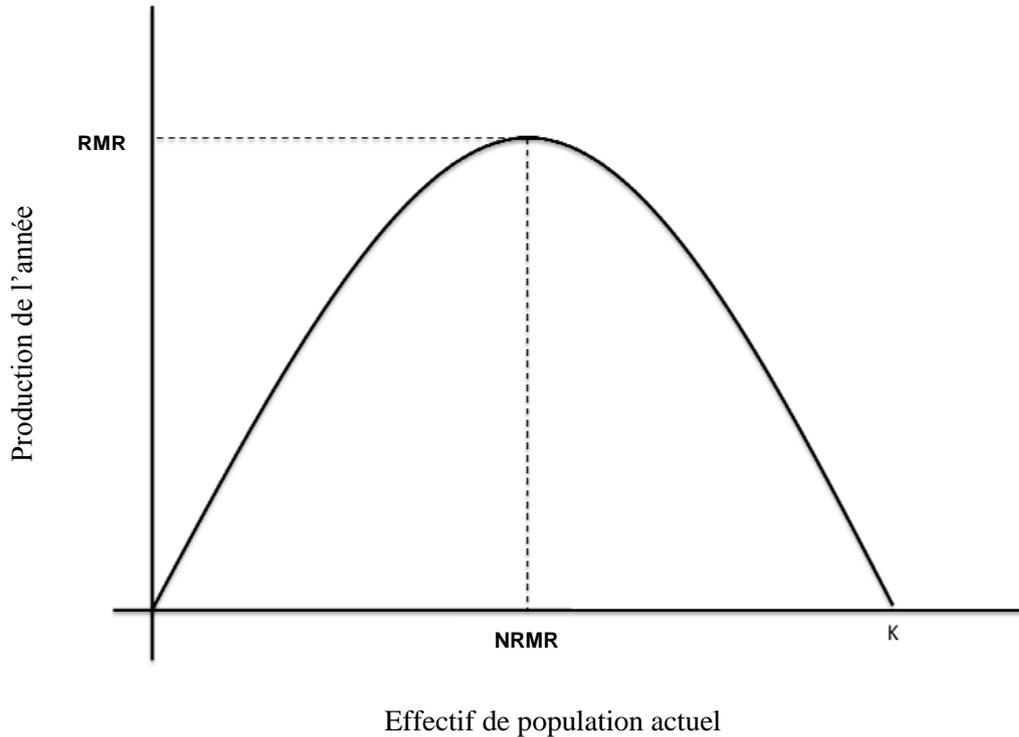
3.7. Dès sa création et jusqu'à 1972 environ, la CBI a utilisé le système d'équivalences BWU pour réguler la chasse à la baleine. La limite globale de capture fut initialement fixée à 16 000 BWU, sans précision d'espèces spécifiques, à l'exception de quelques-unes (par exemple, les baleines franches ou les baleines à bosse) qui sont désignées comme protégées. Il s'agit essentiellement d'une pêche à accès libre (telle que définie par Clark 2006) : les nations se livrent alors à une véritable course pour capturer le plus de baleines possible avant que le quota ne soit atteint, ce qui génère des déchets pendant le traitement et aboutit à une augmentation peu rentable du nombre de navires baleiniers et à une mauvaise conservation des baleines (Donovan 2002). En outre, les quotas sont souvent dépassés. À partir de 1952, on observe une prise de conscience des problèmes liés à cette procédure de gestion et en 1963, un petit groupe d'éminents scientifiques nommés par la CBI recommande la suppression du système d'équivalences comme méthode de fixation des limites de capture (Clapham et Baker 2002). À partir de 1971/72, la limite de capture est ramenée à 2 300 BWU et les baleines bleues et à bosse sont protégées de la chasse à la baleine à des fins commerciales.

Fondamentaux des dynamiques de population

3.8. Je vais à présent décrire brièvement comment se caractérisent les dynamiques de population, et fournir également une partie de la terminologie utilisée dans la gestion et la conservation des baleines.

3.9. Dans les dynamiques de population, l'un des éléments centraux est l'évolution des effectifs d'une année sur l'autre. On appelle cette notion la production nette, mesurée très simplement comme étant le nombre d'individus d'une année moins le nombre d'individus de l'année précédente. Cette production nette dépend normalement des effectifs actuels de la population et correspond généralement au point culminant de la courbe correspondant aux effectifs actuels de la population, comme le montre la figure ci-après :

343



3.10. Lorsqu'il n'y a aucun individu et en l'absence d'immigration, la production nette est de zéro puisqu'en l'absence d'individus, il est impossible de produire de nouveaux individus.

3.11. Lorsqu'il y a beaucoup d'individus (point indiqué par la lettre *K* sur l'axe des abscisses), la production nette est également de zéro, car la compétition que se livrent les individus pour se nourrir maintient l'équilibre entre les naissances et les décès (les taux de naissances et de décès, ce dernier étant généralement dénommé taux de mortalité, sont appelés les paramètres démographiques (ou biologiques) de la population). Lorsqu'on atteint un tel équilibre entre les naissances et les décès, la population est dite en état de capacité porteuse. En l'absence de variation des conditions environnementales, c'est à cet effectif que la population se stabiliserait si elle restait inexploitée.

3.12. L'effectif de population permettant de maximiser la production nette est appelé le niveau de rendement maximum de renouvellement (NRMR) et le niveau de production associé à cet effectif est appelé le rendement maximum de renouvellement (RMR). Les captures supérieures au RMR indiqué par le pic de la courbe présentée au paragraphe 3.8 ne sont pas viables, puisque davantage d'individus sont prélevés de la population que celle-ci ne peut en produire. Le taux de RMR (TRMR) est le ratio du RMR sur le NRMR. Pendant de nombreuses années, et encore aujourd'hui dans certains cas, la gestion des pêches par rapport au RMR a été la règle.

344

3.13. Ricker (1975) définit le RMR comme «la capture ou le rendement moyen le plus important pouvant être prélevé de façon continue dans une population dans les conditions environnementales existantes». La définition de Ricker achoppe sur trois mots-clés : moyen, continue et existantes. En effet, dans la nature, il n'existe pas de courbe unique telle que celle présentée au paragraphe 3.8, mais plutôt un ensemble de courbes similaires, en fonction des conditions environnementales (à la fois physiques et biologiques). Par exemple, l'évolution de la biomasse de krill parallèlement à l'évolution des températures aura des répercussions sur la

capacité porteuse des baleines (Wiedenmann *et al.* 2008). À mesure que les conditions environnementales varient, la forme de la courbe, la localisation de la capacité porteuse (K) et la valeur du RMR peuvent également varier. En outre, si l'on ne connaît pas précisément la courbe ni l'effectif actuel de population, on ne peut jamais savoir si la capture est viable, même en tablant sur des conditions environnementales constantes. Par conséquent, les incertitudes et les variations environnementales font du RMR un concept fragile à des fins de gestion.

3.14. Selon Larkin (1977), le RMR doit être supprimé, car il aboutit, entre autres, à des rendements qui sont trop élevés et non viables. Il écrit : «peu importe ce que l'avenir nous réserve en termes de nouveaux concepts relatifs à l'exploitation des ressources des mers et des océans, il est certain que le concept de rendement maximum de renouvellement ne pourra pas suffire» (Larkin 1977, 10). Le RMR doit ainsi être considéré comme une contrainte plutôt que comme un objectif, puisqu'une exploitation supérieure au RMR n'est pas viable (Mangel *et al.* 2002).

La nouvelle procédure de gestion

3.15. À partir de 1972, la CBI abandonne le système d'équivalences BWU et décide, en 1974, de procéder à un réalignement de ses procédures de gestion par l'élaboration d'une nouvelle procédure de gestion (NMP). La NMP est conçue pour calculer les limites de capture de peuplements baleiniers à l'aide des principes fondamentaux des dynamiques de population décrits aux paragraphes 3.8 à 3.14. Les objectifs de la NMP sont d'amener chacun des peuplements baleiniers au niveau spécifique de population auquel le RMR peut s'appliquer et de protéger les stocks dont les effectifs sont jugés inférieurs à une fraction définie de leur niveau d'exploitation préindustriel (Gambell 1999, Donovan 2002).

3.16. La NMP a pour objectif de séparer les populations en trois catégories, en fonction de l'écart entre l'effectif de chacune des populations et le NRMR (Gillespie 2005) :

- a) populations en début d'exploitation (PDE, considérées comme supérieures à l'effectif permettant de générer le RMR et pouvant donc être exploitées jusqu'à ce niveau) ;
- b) populations à renouvellement naturel (PRN, proches de l'effectif permettant de générer le RMR et qui se maintiendraient à ce niveau) ; et
- c) populations protégées (PP, qui ne feraient pas l'objet d'une exploitation).

3.17. Toutefois, au fil du temps, il devient évident que la NMP pose de sérieux problèmes (Cooke, 1995 ; de la Mare 1986abc, Holt 2004). La NMP s'appuie sur le RMR, alors qu'à l'époque où elle a été proposée, les données nécessaires pour calculer le RMR sont insuffisantes. Deux règles *ad hoc* sont donc ajoutées. Premièrement, les populations ayant fait l'objet de captures stables pendant de longues périodes peuvent continuer à être exploitées tant qu'il n'est pas prouvé qu'elles déclinent. Deuxièmement, pour les populations n'ayant pas auparavant fait l'objet d'une exploitation importante, les captures seront limitées à 5 % de l'effectif estimé de la population. Il s'agit là d'une règle de précaution, dans la mesure où les estimations de population doivent être obtenues avant que l'exploitation ne puisse commencer. Toutefois, la NMP n'aborde pas la question de l'intégration des incertitudes dans l'estimation des effectifs de population. En effet, l'un des échecs de la NMP est qu'elle ne stipule pas les modalités d'utilisation des données existantes dans l'évaluation de l'état de la population et qu'elle n'est pas en mesure d'intégrer de façon rigoureuse les incertitudes relatives à l'état de la population (Cooke 1995, p. 652).

3.18. Cooke (1995, p. 648) note :

«La principale difficulté d'utilisation de la NMP était que les données nécessaires à sa mise en œuvre étaient insuffisantes. Pour la plupart des populations, il n'existait pas d'estimation fiable de l'effectif, et encore moins d'estimation du RMR ou de la corrélation entre la population actuelle et le niveau de RMR. En outre, il n'existait pas d'incitation particulière à collecter ces données. Même en présence de données d'assez bonne qualité, on aurait tout de même constaté des incertitudes importantes concernant l'état des peuplements baleiniers au regard des critères de la NMP. Or, il n'existait aucune ligne directrice quant à la façon de gérer ces incertitudes. Enfin, le «comportement» de la procédure était inconnu. Il faut entendre par là les conséquences prévisionnelles à long terme de l'application de cette procédure aux peuplements baleiniers.»

En raison des incertitudes liées aux estimations d'effectifs de population, il était en effet toujours possible que les peuplements baleiniers déclinent malgré le strict respect de la NMP et l'adéquation des dynamiques de population de baleines avec les hypothèses retenues dans la NMP (Cooke 1995).

346

Le moratoire de 1982 sur la chasse à la baleine à des fins commerciales

3.19. En 1982, la CBI adopte le moratoire sur la chasse à la baleine à des fins commerciales, et fixe à zéro les limites de capture pour l'ensemble des populations, avec entrée en vigueur à partir des campagnes côtières de 1986 et pélagiques de 1985/86. Le moratoire interdisant la chasse à la baleine à des fins commerciales est encore en vigueur à ce jour.

3.20. La mise en place du moratoire a notamment été décidée afin de laisser le temps à la CBI d'établir une estimation fiable des effectifs de population, tout en élaborant une procédure permettant d'établir des limites de capture viables. Un moratoire sur la chasse à la baleine à des fins commerciales permettait également à la CBI de mettre au point des mécanismes de régulation de l'industrie baleinière afin d'éviter les problèmes rencontrés par le passé.

La procédure de gestion révisée

3.21. En raison des problèmes sérieux présentés par la NMP, la CBI passe près de dix ans à élaborer une procédure de gestion révisée (RMP). Les objectifs spécifiques de la RMP sont les suivants :

- a) atteindre des limites de capture stables et, partant, rendre possible le développement ordonné et la régulation de l'industrie baleinière ;
- b) gérer le risque acceptable et faire en sorte d'éviter qu'une population ne décline au point que le risque d'extinction devienne sérieux ; et
- c) veiller au rendement maximal possible continu de chaque peuplement baleinier.

3.22. Afin d'atteindre les objectifs de la RMP, la CBI convient des points suivants (CBI 1994, 1999) :

- a) la chasse à la baleine à des fins commerciales est autorisée uniquement pour les populations, les zones et les campagnes pour lesquelles des limites de capture (calculées par le comité scientifique et approuvées par la commission) sont en vigueur ;

- b) les captures atteignent leur niveau maximal lorsqu'une population est à 72 % de son niveau non exploité ; et
- c) les populations dont le niveau non exploité est inférieur à 54 % ne peuvent être chassées.

3.23. L'objectif de la RMP n'est pas d'essayer de calculer le RMR ou tout autre niveau optimal, mais plutôt d'aboutir à une gestion judicieuse de la chasse, tout en tenant compte des incertitudes inhérentes à l'écosystème de l'océan Austral. Holt (2004, p. xii-xiii) décrit la RMP ainsi :

347

«Bien que la RMP s'appuie sur un modèle de population pour estimer l'état de la population et calculer les limites de capture, il s'agit d'un modèle extrêmement simplifié. *Il ne cherche pas à reproduire la dynamique d'un quelconque peuplement baleinier réel et n'inclut d'ailleurs pas de façon explicite de paramètres démographiques, tels que le taux de mortalité naturelle.* Ce modèle simplifié s'intègre plutôt dans un algorithme élaboré librement qui a démontré, à l'aide de simulations, qu'il pouvait répondre efficacement aux objectifs et résister aux erreurs et à d'autres paramètres tels que les changements environnementaux.» (Holt 2004, p. xii-xiii, les italiques sont de moi.)

3.24. Tout comme un bon joueur va estimer les chances que son adversaire possède telle ou telle carte, la RMP s'appuie sur des méthodes statistiques afin de produire une distribution de probabilités concernant la limite de capture et l'effectif de population actuel, mesuré comme étant une fraction du niveau non exploité. Les limites de capture sont calculées à l'aide d'un algorithme des limites de capture (ALC), qui fixe la limite de capture à 0 si l'abondance de la population est jugée inférieure à 54 % de son niveau non exploité. Si l'abondance de la population est jugée supérieure à 54 % de son niveau non exploité, la limite de capture est alors fixée à une fraction spécifique de la population au-dessus de ce niveau.

3.25 Les données utilisées dans l'ALC comprennent uniquement :

- a) les statistiques totales de captures sur la base des précédentes campagnes de chasse (données passées) ; et
- b) les données obtenues dans le cadre d'observations, au cours desquelles les navires suivent un itinéraire défini et comptent le nombre de baleines visibles (données actuelles et futures).

3.26. La RMP élimine donc le recours aux données obtenues grâce à la chasse ou à d'autres méthodes létales, qui sont souvent peu fiables à des fins de gestion, car elles correspondent à des échantillons non aléatoires de la population. Conformément à ce principe, en 1995, la CBI adopte une résolution (1995-9) qui prévoit entre autres «que les recherches scientifiques destinées à contribuer à l'évaluation exhaustive des peuplements baleiniers et à la mise en œuvre de la procédure de gestion révisée *doivent être effectuées grâce à des méthodes non létales*» (les italiques sont de moi).

3.27. Le développement d'outils informatiques modernes, notamment la capacité d'effectuer des simulations informatiques d'envergure, permet la réalisation de tests approfondis de la RMP (Kirkwood 1992, Cooke 1995). La RMP a ainsi été testée à l'aide de pseudo-données, générées par d'autres modèles de population plus complexes. Cette phase de tests avait pour but de répondre à la question suivante : «quelle est l'efficacité de la RMP en matière de définition de limites de capture permettant de maintenir ou de restaurer des niveaux de population acceptables lorsque plusieurs

paramètres démographiques sont inconnus, ou lorsque la structure de la dynamique actuelle des populations diffère de celle prise en compte dans la RMP ?»

348

3.28. Les tests ont permis d'évaluer les performances de la RMP en cas d'hypothèses erronées concernant les dynamiques de population, d'abondance initiale différente, de biais dans les observations, de différences dans les relations entre l'abondance réelle et les captures par unité d'effort (mesure communément utilisée à la place de l'abondance), d'incertitudes ou d'inexactitudes dans les historiques de capture et/ou de rares événements épisodiques (des épidémies, par exemple). Les tests ont montré que la RMP pouvait résister à ces variations et maintenir les captures tout en évitant le déclin des populations (Cooke 1995). Plus important encore, les tests ont permis à la CBI de conclure au bon fonctionnement de la RMP, bien qu'elle ne s'appuie pas sur des hypothèses spécifiques concernant les dynamiques de population de baleines et ne tienne pas compte d'éventuelles erreurs dans les historiques de capture.

3.29 À l'inverse, je ne connais aucun article publié dans une revue à comité de lecture démontrant l'existence de failles fondamentales dans la RMP qui pourraient être corrigées uniquement grâce à des programmes de terrain impliquant des prises létales.

3.30 En conclusion, la RMP constitue «un progrès en matière de concept de gestion» (Holt 2004, p. xiii), et elle est cohérente avec d'autres travaux scientifiques concernant le degré le plus judicieux de complexité pour les modèles utilisés dans la gestion de la faune et de la flore marines (Ludwig et Walters 1985, Hilborn et Mangel 1997). En tant que membre du comité des conseillers scientifiques de la commission américaine sur les mammifères marins (*U.S. Marine Mammal Commission*) entre 1989 et 1996, j'ai pu observer le processus d'élaboration de la RMP, sans toutefois y participer. De retour dans ce comité après 15 ans d'absence, je peux désormais évaluer ce dispositif d'un œil neuf et ainsi partager l'avis du comité : la RMP constitue effectivement un progrès important en matière de gestion.

3.31. Pour résumer :

- L'écosystème de l'océan Austral se caractérise par de nombreuses incertitudes sur de nombreuses questions, parmi lesquelles les dynamiques de population.
- Le moratoire interdisant la chasse à la baleine à des fins commerciales, en vigueur depuis 1986, a permis à la CBI de mettre au point et de tester la procédure de gestion révisée (RMP) qui constitue un outil efficace pour la gestion future de la chasse à la baleine.
- La RMP
 - s'appuie sur un modèle volontairement simple de dynamique des populations ;
 - est conçue de façon à éviter le recours à des données obtenues par des méthodes létales ;
 - est conçue de façon à encourager la collecte d'informations provenant de l'observation ; et
 - a fait l'objet de tests rigoureux et a démontré sa solidité face aux écarts par rapport aux hypothèses de base.

La science en tant que processus

4.1. L'objectif de la science est de comprendre la nature en proposant un cadre capable d'expliquer les observations déjà réalisées et de faire des prédictions à partir de nouvelles observations. Cet objectif est atteint lorsque l'on replace les nouvelles connaissances dans le contexte des connaissances existantes et que l'on reconnaît, même en cas de progrès, que les conclusions sont transitoires (c'est-à-dire qu'elles peuvent faire en permanence l'objet de vérifications et de révisions), alors que les méthodes ne le sont pas. Le processus de vérification permanente est ce qui permet à la science de s'autocorriger. Sans cela, il est impossible de prétendre pratiquer la science.

4.2 La science moderne est complexe, et cela a abouti à une sorte de «culte de l'expert» (Jenkins 2004). Toutefois, cette complexité peut être largement comprise sans une longue formation technique si l'on se concentre sur les caractéristiques de la science en tant que processus permettant de transformer des données en connaissances. D'après Jenkins (p. 6), «l'essence de la science ne réside pas dans quelques pépites d'information sur la nature, mais plutôt dans un processus permanent qui permet de comprendre progressivement le fonctionnement du monde, émaillé de progrès occasionnels sous la forme de découvertes majeures. À n'importe quel moment, la compréhension d'un phénomène risque d'être incomplète et de voir s'opposer des explications et des preuves différentes. Les scientifiques ont appris à tolérer ces incertitudes, voire à se délecter des défis qu'elles génèrent.»

4.3 Il existe deux grands types de sciences : i) la science livresque (généralement apprise à l'école) et ii) la science telle qu'elle est pratiquée par les scientifiques, dite «*frontier science*» ou science marginale (Pickett *et al.* 2007).

4.4. La science livresque est généralement associée à la notion de «méthode scientifique», qui implique :

- a) la conception d'hypothèses concurrentes ;
- b) la conception d'une (ou plusieurs) expérience(s) avec différents résultats possibles qui permettront, autant que possible, d'exclure une ou plusieurs des hypothèses ;
- c) la réalisation de l'expérience afin d'obtenir un résultat aussi évident que possible ; et
- d) le retraitement de la procédure, avec la formulation de sous-hypothèses ou d'hypothèses séquentielles afin d'affiner les possibilités restantes.

Dans le domaine de la science livresque, une hypothèse est régulièrement remise en question à l'aide d'expériences, et si l'hypothèse résiste à des expériences répétées, alors elle est considérée comme exacte.

4.5. La science livresque est un processus simple et linéaire, et c'est également un mythe (Grinnell 2009, l. 70). La science telle qu'elle est pratiquée est bien plus complexe et le chemin de la découverte bien plus tortueux. Dans le domaine des sciences de l'écologie en particulier, il est souvent impossible de réaliser des expériences, mais l'observation peut tout à fait les remplacer (Mangel 2010). Par conséquent, les scientifiques procèdent par assemblage de divers éléments de

preuve qui, s'ils sont recueillis correctement, s'inscrivent dans un ensemble de conclusions formant une construction solide et intellectuellement juste.

4.6. Qu'elle soit livresque ou marginale, la science ne consiste pas simplement à accumuler des données. En effet, nous sommes de plus en plus souvent confrontés à un problème de «saturation», à savoir trop de données et des difficultés à les comprendre. Valiela (2001, p. 11) souligne que «la description n'équivaut pas à la compréhension : des données descriptives ne peuvent pas à elles seules expliquer les mécanismes qui sous-tendent les observations et ne permettent pas non plus d'identifier les procédés qui ont généré la situation décrite. La formulation de descriptions compliquées peut devenir l'objectif même et risque de nous faire croire que des progrès ont été faits.» Pour Gopnik (2009, p. 71), «toute observation est empreinte de réflexion. Si la science n'était qu'un récipient dans lequel se déversent les descriptions, cela ne formerait qu'une accumulation de faits. C'est le saut en avant, vers la formulation d'une règle de portée générale, d'une théorie, voire d'une vision, qui fait progresser la science.»

4.7. La science pratiquée par les scientifiques suppose invariablement de relier des faisceaux de données afin de produire de nouvelles connaissances. La méthode dépend du problème étudié, en particulier dans des situations écologiques complexes pour lesquelles il est difficile, voire impossible, de procéder à des expériences. En résumé, l'essence de la science est de produire des connaissances à partir des données recueillies ; si l'on ne sait pas à l'avance comment les données seront analysées pour en extraire ces connaissances, c'est que l'on n'est pas prêt à collecter ces données.

4.8. Conformément aux principes généralement admis de la pratique scientifique (Valiela 2001, Jenkins 2004, Pickett *et al.* 2007), un programme mené à des fins de recherche scientifique :

- a) s'inscrit dans un cadre conceptuel général qui aboutit à une série de questions précises (hypothèses) ;
- b) s'appuie sur le bon éventail d'outils empiriques afin de répondre aux questions, parmi lesquels la définition de la taille des échantillons à l'aide d'un raisonnement statistique correct et l'établissement de liens cohérents entre les modèles mathématiques et les données ;
- c) fait l'objet d'une évaluation en bonne et due forme par la communauté scientifique ; et
- d) est conçu de façon à éviter des répercussions écologiques négatives involontaires.

351

Un cadre conceptuel général qui aboutit à une série de questions précises (hypothèses)

4.9. Un programme mené à des fins de recherche scientifique doit s'inscrire dans un cadre conceptuel général. Sans cela, on ne peut procéder qu'à des «analyses exploratoires», en espérant qu'un élément intéressant surgira de cette activité menée de façon aléatoire. Cette méthode fonctionne rarement. D'après l'immunologiste Peter Medawar, lauréat du Prix Nobel, «aucun principe nouveau n'a émergé d'une accumulation de faits.» Lorsque l'on parle de «la théorie de la gravité de Newton», de «la théorie de la relativité» ou de «la théorie de l'évolution par la sélection naturelle de Darwin», c'est à ces cadres conceptuels que l'on fait référence.

4.10. Le cadre conceptuel offre un contexte et un but clairement déterminés et permet de mettre en place des objectifs bien définis et atteignables, mais ne fournit pas à lui seul un programme de travail. Il doit plutôt servir de source d'inspiration et permettre de structurer les recherches sur des questions et hypothèses particulières.

4.11. Pour pouvoir être vérifiées, les questions et hypothèses doivent être définies en termes opérationnels : il doit être possible de répondre à la question à l'aide de méthodes empiriques ou théoriques existantes, ou bien il doit exister une excellente probabilité que de nouvelles méthodes soient mises au point pour y répondre. Par exemple, Valelia (2001, p. 6) note que «le fait de se préoccuper de la densité des anges sur une surface quelconque, et *a fortiori* la pointe d'une aiguille, est une perte de temps si l'on ne dispose pas d'un séraphomètre en état de marche.»

4.12. Une idée qui ne peut pas être définie en termes opérationnels ne peut pas être étudiée par la science empirique. De même, des objectifs qui ne peuvent pas être vérifiés ne sont pas scientifiques et donc pas atteignables. Dans de nombreux contextes écologiques, contrairement à ce que suggère la science livresque, les hypothèses ne s'excluent pas toujours mutuellement : une observation peut exclure clairement l'hypothèse «A», mais pas l'hypothèse «B». Toutefois, même dans ce type de cas, si les hypothèses sont définies en termes opérationnels, il est possible de les vérifier et d'évaluer la solidité des hypothèses fournies par les données (Hilborn et Mangel 1997, Wolf et Mangel 2008).

4.13. Dans le domaine des sciences de l'écologie en particulier, il est souvent impossible de réaliser des expériences. Par exemple, il n'est pas possible d'effectuer des manipulations expérimentales lorsqu'on tente de comprendre la dynamique de population des baleines bleues. Ainsi, il est impossible de répliquer l'expérience, en raison du faible nombre d'individus : ces individus constituent sans doute une population unique et la durée nécessaire pour observer leur dynamique de population est très longue. Néanmoins, cela n'empêche pas de se poser des questions sur les baleines bleues, et l'observation offre donc un moyen viable d'essayer d'y répondre (voir par exemple Branch *et al.* 2004 sur les baleines bleues et Mangel 2010 sur les otaries de Steller).

352

Le bon éventail d'outils

4.14. Une fois que l'ensemble de questions a été établi, un programme mené à des fins de recherche scientifique doit se pencher sur l'étape très importante d'identification des outils les plus adaptés pour répondre à ces questions de la façon la plus claire et la moins ambiguë possible. Ces outils doivent être sélectionnés après avoir évalué leur efficacité à atteindre les objectifs annoncés.

Définition de la taille des échantillons

4.15. La définition de la taille d'un échantillon de données à prélever afin d'estimer un paramètre inconnu pour vérifier une hypothèse dépend des éléments suivants :

- a) le degré d'exactitude nécessaire pour le paramètre (écart entre la valeur moyenne de l'estimation et le paramètre inconnu) ;
- b) le degré de précision nécessaire (variation autour de la valeur moyenne estimée) ; et
- c) la teneur des évaluations statistiques réalisées à l'aide de ces données.

Les méthodes statistiques traditionnelles fournissent des procédures permettant de déterminer la taille requise des échantillons afin d'obtenir un degré de confiance précis dans une conclusion particulière.

Une utilisation adaptée des modèles

4.16. Les modèles sont devenus la pierre angulaire de l'extraction de connaissances à partir de données. Un modèle est une description simplifiée servant à l'analyse ou à l'explication d'un phénomène. Un modèle n'est pas en soi une hypothèse, mais plutôt un outil utilisé dans l'évaluation des hypothèses. Les modèles ont plusieurs usages possibles, dont celui d'aider à déterminer ce qui doit être mesuré et le degré d'exactitude et de précision nécessaire pour ces mesures. Les modèles revendiqués comme étant liés à des programmes de terrain doivent être connectés de façon permanente et adaptée aux données issues du programme de terrain concerné.

Évaluation en bonne et due forme par la communauté scientifique

4.17. Les scientifiques s'organisent sous forme de communautés et de réseaux qui font le lien avec le passé et permettent une mise en réseau dans le présent. Grinnell (2009, l. 158) note que «chaque chercheur ou équipe de chercheurs initie des travaux dans un contexte d'expériences et de convictions dominantes, qui constituent le point de départ et la justification de la réalisation d'activités d'approfondissement.» Ainsi, les personnes engagées dans un programme mené à des fins de recherche scientifique collaborent au sein d'une communauté capable de s'autocorriger. Les plus grands génies de la science (Newton, Darwin, Einstein) travaillaient eux aussi au sein de réseaux et de communautés et ont procédé à de nombreuses corrections de leurs programmes de recherche.

353

4.18. Le débat et les désaccords scientifiques sont positifs s'ils débouchent sur des questions pouvant être résolues grâce à des recherches sérieuses. Les avis qui ne peuvent pas faire l'objet d'un débat parce qu'ils reposent sur des affirmations tranchées ne sont pas scientifiques dans la mesure où ils ne peuvent pas bénéficier d'une autocorrection. Une communauté laissant libre cours aux idées permet aux scientifiques d'identifier les éléments de leurs travaux de recherche sur lesquels ils peuvent être dans l'erreur et leur offre la possibilité de changer d'avis. En effet, le plaisir de l'inattendu est essentiel à la science : «constituant une quasi-exception dans les systèmes de croyances, la science accueille la nouveauté, aussi troublante soit-elle» (Raymo 1991, p. 179). Pour Grinnell (2009, l. 385), «ils [les scientifiques] sont ouverts à l'éventualité d'être dans l'erreur.» Répondre aux commentaires critiques et modifier le cheminement de la recherche est un élément essentiel de la pratique scientifique. Un individu qui n'est pas ouvert à l'éventualité d'être dans l'erreur ne peut pas devenir scientifique. En outre, la communauté scientifique est tenue de présenter des hypothèses, qu'elles soient issues de la science ou de la société, et d'explorer ce qu'impliquent ces hypothèses pour la pratique scientifique (Pickett *et al.* 2007).

4.19. Ainsi, les scientifiques appartiennent à une communauté de penseurs indépendants qui coopèrent dans un esprit de relative liberté, afin que plusieurs initiatives indépendantes se fondent en une réussite commune en «s'ajustant mutuellement les unes aux autres, à chaque étape successive, à la situation créée par l'ensemble des autres initiatives progressant de la même façon» (Polanyi 1969, p. 51).

4.20. À titre individuel, les scientifiques sont à la croisée du monde qu'ils étudient (dans lequel la découverte est l'objectif) et de la communauté des chercheurs (dans laquelle la crédibilité est le mètre étalon). Chaque scientifique étudie le monde, et lorsqu'il/elle pense avoir fait une découverte, le processus par lequel la découverte acquiert une crédibilité commence (Grinnell 2009, l. 83). Le rôle de la communauté scientifique est de mener à bien une évaluation et un contrôle qualité des idées scientifiques, processus grâce auxquels la découverte est jugée crédible, dans le cadre d'un examen par les pairs.

4.21. L'examen par les pairs est un élément clé de l'évaluation de la valeur des idées (Resnik 2011) et son rôle est essentiel : lorsque la valeur d'une idée est remise en cause, cette idée doit être rejetée. L'examen par les pairs est une forme de contrôle qualité à la fois en termes de normes d'érudition et de méthodologie pour la communauté scientifique et dans la mesure où elle permet aux auteurs d'améliorer leurs propositions de recherches et les publications qui en découlent. L'examen par les pairs débouche sur la création et l'établissement d'avis scientifiques (Polanyi 1969), qui ne sont pas le fait d'un seul individu, mais d'un ensemble de scientifiques individuels qui s'associent à l'avis des autres. Bien évidemment, un avis scientifique peut être faux, mais un raisonnement scientifique rigoureux peut répondre à des critiques valides, et c'est ainsi que la science progresse.

4.22. L'examen par les pairs doit s'appuyer sur une approche multidimensionnelle, à la fois pour les propositions de recherche et pour les publications décrivant les résultats de ces recherches (Polanyi 1969). Pour les problématiques liées à l'écologie appliquée, l'examen par les pairs doit au minimum évaluer :

354

- a) la plausibilité de l'idée ;
- b) la valeur scientifique de l'idée, à savoir son exactitude, son intérêt intrinsèque et son importance ;
- c) l'originalité de l'idée (souvent évalué par le degré de surprise que l'idée génère) ; et
- d) l'applicabilité de l'idée, évaluée par la capacité de l'idée à éclairer la problématique appliquée qui la justifie.

La plausibilité et la valeur scientifique encouragent la conformité, alors que l'originalité favorise la réflexion créative et la divergence. L'applicabilité permet de s'assurer que les idées et travaux contribuent à la résolution de la problématique appliquée qui est à la source de l'idée.

4.23. Les critères indiqués au paragraphe 4.22 peuvent être regroupés en questions généralement posées par les lecteurs critiques qui évaluent les propositions de recherche (Grinnell 2009, 1. 332) :

- a) Y a-t-il une question à laquelle répondre ?
- b) L'équipe de recherche peut-elle y répondre ?
- c) L'obtention de la réponse en vaut-elle la peine ?

Tant que l'on ne peut pas répondre «oui» à chacune de ces questions, les travaux doivent être suspendus.

4.24 Pour les publications qui interviennent après la réalisation des travaux de recherche, les questions généralement posées par les membres du comité de lecture sont les suivantes (Grinnell 2009, 1.715) :

- a) Les techniques sont-elles adaptées ?
- b) Les travaux auraient-ils pu être menés par n'importe quel autre scientifique ?
- c) Les résultats sont-ils interprétés de façon adaptée ?

d) Les études sont-elles raisonnables au regard des idées déjà acceptées par la communauté ?

Tant que l'on ne peut pas répondre «oui» à chacune de ces questions, la publication de l'article doit être suspendue.

4.25. Les articles qui ne font pas l'objet d'un examen par les pairs sont considérés comme de la «littérature grise» et ont moins de poids que ceux qui ont subi ce processus. Comme le montrent les démentis publiés dans des revues très médiatisées, l'examen par les pairs n'est pas un exercice parfait, mais il constitue tout de même une caractéristique essentielle de la pratique scientifique.

355

4.26. En résumé, il est essentiel pour un programme mené à des fins de recherche scientifique qu'un examen par les pairs ait lieu en début de programme (un programme ne devant normalement commencer que si le lien entre ses méthodes et ses objectifs a démontré sa faisabilité), puis pendant le déroulement du programme (le programme devant répondre à l'évolution des objectifs par l'ajustement des méthodes, voire par l'abandon du programme en cas de progrès insuffisants), et qu'enfin les résultats soient publiés dans des revues à comité de lecture (puisque c'est par ce canal que les découvertes revendiquées acquièrent une crédibilité scientifique).

Une conception permettant d'éviter des répercussions écologiques négatives involontaires

4.27. L'histoire des interactions entre l'homme et la nature regorge d'exemples dans lesquels l'intervention humaine a eu des répercussions inattendues et surprenantes. Les exemples les plus parlants sont notamment la résistance des bactéries aux antibiotiques et celle des insectes et des plantes aux pesticides et aux herbicides.

4.28. Les recherches scientifiques ont des répercussions involontaires qui augmentent le risque que la population étudiée décline ou s'éteigne. Harrison *et al.* (1991) ont par exemple conclu que leur propre étude d'une population de papillons en Californie avait pu provoquer leur extinction.

4.29. Un programme mené à des fins de recherche scientifique doit donc être conçu pour aboutir à un résultat clairement identifié, tout en évitant des répercussions négatives involontaires risquant de mettre en péril la population ou le stock étudié. Cette démarche doit inclure une identification des problèmes potentiels avant le démarrage des opérations de terrain et un suivi des risques de répercussions négatives involontaires pendant la réalisation des travaux empiriques.

356

Critères de la CBI pour la délivrance d'un permis spécial autorisant la chasse à la baleine

4.30. Le comité scientifique de la CBI a réfléchi pendant plusieurs années au moyen d'appliquer les concepts généraux présentés dans les paragraphes qui précèdent à la recherche scientifique menée dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines. Ses réflexions les plus récentes sont synthétisées dans le document CBI (2009). D'après ce document, les propositions de recherches au titre d'un permis spécial doivent être structurées en fonction :

- a) des objectifs de l'étude (par. 4.9-4.13 ; 4.39 a) ;
- b) des méthodes permettant d'atteindre les objectifs (par. 4.14-4.16 ; 4.39 b) ;

de l'évaluation des effets potentiels des captures sur les populations concernées (par. 4.27-4.29 ; 4.39 d)) ;

- c) d'une note portant sur les modalités de recherche collaborative à la fois pour les études de terrain et les études analytiques (par. 4.17-4.26 ; 4.39 c)) ; et
- d) d'une liste de scientifiques pouvant se rendre aux ateliers d'évaluation intersessions (par. 4.17-4.26 ; 4.39 c)).

4.31. Selon le document CBI (2009), les objectifs de l'étude doivent :

- a) être quantifiés autant que possible ;
- b) être présentés en deux ou trois catégories (primaire, secondaire, accessoire) ;
- c) inclure pour chaque catégorie primaire une déclaration indiquant si l'étude prévoit un échantillonnage léthal, un échantillonnage non léthal, ou les deux ;
- d) inclure au minimum une courte déclaration de l'intérêt de chaque objectif primaire évalué en fonction de sa capacité à : i) améliorer la conservation et la gestion des peuplements baleiniers ; ii) améliorer la conservation et la gestion de la faune et de la flore marines de l'écosystème ; et/ou iii) à vérifier des hypothèses qui ne sont pas directement liées à la gestion de la faune et de la flore marines ; et
- d) faire référence, en particulier pour les points d i) et d ii), aux précédentes recommandations du comité scientifique formulées dans le cadre de la mise en œuvre ou des évaluations de la RMP, à une meilleure compréhension d'autres problématiques prioritaires ou aux recommandations d'autres agences intergouvernementales.

4.32. Selon le document CBI (2009), les méthodes doivent inclure :

- a) des méthodes empiriques décrivant l'espèce étudiée, le nombre de spécimens, le calendrier et la zone concernée ; le protocole d'échantillonnage pour les aspects létaux ; et une explication précisant pourquoi les méthodes non létales ou les analyses de données passées sont insuffisantes ;
- b) des méthodes de laboratoire ;
- 357 c) des méthodes analytiques, y compris, lorsque cela se justifie, des estimations indiquant si la taille des échantillons proposée sera suffisante pour fournir des réponses exactes aux questions étudiées ;
- d) un calendrier présentant des objectifs intermédiaires.

4.33. Selon le document CBI (2009), l'évaluation des effets potentiels sur la population de la prise envisagée doit inclure :

- a) une synthèse des connaissances existantes concernant la structure du stock dans la zone concernée ;
- b) une estimation de l'abondance de l'espèce étudiée, comprenant une évaluation du degré d'incertitude des estimations fournies ;

- c) la communication d'une étude de simulation sur les effets des prises autorisées sur les individus capturés, qui tient compte des incertitudes et se projette sur la durée du permis demandé et au-delà.

4.34. Les scientifiques de la CBI, tout comme les biologistes spécialisés dans les mammifères marins en général, comprennent que, dans certains cas, une prise létale peut fournir des informations impossibles à recueillir par un autre moyen (par. 4.31, 4.32). Par exemple, malgré les progrès réalisés, il n'existe toujours pas de moyen non létal de connaître l'âge des baleines : si l'âge est une information absolument nécessaire, alors la prise létale l'est aussi.

4.35. La prise létale détruit l'objet même de l'étude et élimine donc la possibilité d'obtenir à l'avenir d'autres informations de l'animal que l'on vient de mettre à mort. Les scientifiques doivent donc s'interroger sur la quantité d'informations obtenues par une méthode létale, par rapport aux informations obtenues par une méthode non létale. Par conséquent, avant de recourir à la prise létale, il convient de bien peser l'intérêt des informations immédiatement obtenues grâce à la mise à mort de l'animal et la perte d'informations futures qui auraient pu être obtenues en utilisant une méthode non létale. À mon avis, la prise létale ne doit être effectuée que si les arguments en sa faveur sont nettement supérieurs. En d'autres termes, les informations obtenues doivent être proportionnelles aux répercussions liées à la perte de l'individu.

4.36. La *Society for Marine Mammalogy*, l'unique société professionnelle internationale regroupant les spécialistes des mammifères marins, a récemment publié dans sa revue officielle *Marine Mammal Science* des lignes directrices relatives au traitement des mammifères marins dans les recherches de terrain. Ces lignes directrices reconnaissent que la prise létale peut parfois être adaptée et indiquent que (Gales *et al.* 2009, p. 736) :

- a) les chercheurs doivent privilégier des procédures non létales lorsqu'elles existent et répondent aux objectifs des recherches menées ;
- b) les animaux doivent être mis à mort par la méthode la moins cruelle et la plus rapide possible ;
- c) les répercussions sur la population ou l'étendue du stock doivent être minimisées par une sélection rigoureuse des animaux (en évitant si possible les femelles reproductrices, par exemple) et une taille adaptée des échantillons ; et
- d) dans la mesure du possible, il convient de s'appuyer sur des activités en cours menées hors du cadre scientifique (par exemple, des campagnes de chasse, des captures organisées ou des échouages) afin d'obtenir des matériaux d'étude scientifique des mammifères marins.

358

4.37. Les critères de la CBI reconnaissent également que lorsqu'une étude scientifique est motivée par une problématique appliquée importante, comme la conservation et la gestion des baleines, une autre dimension essentielle est de savoir si les connaissances extraites des données peuvent être utilisées pour répondre à la problématique qui justifie l'étude. Si les travaux ne permettent pas d'apporter de réponse à la problématique justifiant l'étude, cela signifie qu'ils ont échoué dans la dimension essentielle de la recherche scientifique, et cela même s'ils produisent d'autres données. Ainsi, un programme motivé par une problématique appliquée, telle que la conservation et la gestion des baleines, doit produire des connaissances utiles à la problématique en question. Il est de la responsabilité des promoteurs du programme de démontrer à la fois que les objectifs sont atteignables à l'aide des méthodes proposées et que les travaux seront utiles à la problématique appliquée concernée.

359

Critères d'évaluation utilisés dans le présent rapport

4.38. Conformément aux critères de recherche scientifique généralement admis et aux critères de la CBI présentés plus haut, je décris ci-après ce que me semblent être les caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines :

4.39. Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines doit :

- a) avoir des objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers ;
- b) utiliser des méthodes adaptées permettant d'atteindre les objectifs annoncés, parmi lesquelles :
 - i. des méthodes létales uniquement lorsque les objectifs de la recherche ne peuvent être atteints par d'autres moyens (par exemple, par l'analyse des données existantes ou le recours à des techniques de recherche non létales) ;
 - ii. la fixation de la taille des échantillons à l'aide de méthodes statistiques reconnues ; et
 - iii. l'établissement de liens cohérents entre les modèles mathématiques et les données ;
- c) prévoir un examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d'un éventuel ajustement ;
- d) être conçu de façon à éviter d'éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées.

360

5. DESCRIPTION ET ÉVALUATION DE JARPA ET JARPA II EN TANT QUE PROGRAMMES MENÉS À DES FINS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE DANS LE CADRE DE LA CONSERVATION ET DE LA GESTION DES BALEINES

5.1. Il est maintenant possible de présenter les aspects pertinents du programme JARPA II, ainsi qu'une évaluation de ces aspects au regard des caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre spécifique de la conservation et de la gestion des baleines. Bien que ce rapport porte principalement sur le programme JARPA II, plusieurs aspects de l'évaluation sont de nature rétrospective (par exemple, l'examen par les pairs), tandis que d'autres sont de nature prospective (la faisabilité du projet de recherche pour atteindre les objectifs). Par conséquent, je m'intéresserai à la fois à JARPA et à JARPA II.

5.2. En bref, l'analyse proposée dans cette section débouche sur les conclusions suivantes :

- a) Les objectifs du programme JARPA II sont généraux et mal définis ; ils reposent souvent sur un raisonnement scientifique basé sur l'affirmation, s'appuyant sur des déclarations prononcées comme si elles avaient été démontrées alors que cela n'est pas le cas, et ils sont formulés de façon à faire l'amalgame entre exploration et exploitation.
- b) Bien que plusieurs méthodes empiriques soient utilisées, la majorité des efforts du programme JARPA II porte sur les prises létales, effectuées conjointement avec des observations dont les résultats s'en trouvent compromis. Le lien entre JARPA II en tant qu'activité de terrain et des modèles de gestion tels que la RMP n'a pas été démontré. En outre, le processus de définition de la taille des échantillons dans le programme JARPA II ne repose pas sur un raisonnement

statistique solide ou sur des analyses du degré d'exactitude nécessaire pour atteindre les objectifs annoncés.

- c) Le personnel du programme JARPA II est déconnecté de la communauté scientifique, prompt à s'autocorriger, et n'a pas démontré sa capacité à réviser ou à corriger ses travaux ou ses méthodes, notamment en changeant d'avis concernant les prises létales. La majeure partie des travaux menés dans le cadre de JARPA et JARPA II est publiée hors du circuit classique des revues à comité de lecture, et la plupart des travaux publiés dans ce circuit concernent uniquement la physiologie et la biochimie de la reproduction chez les baleines, sujets qui ne sont pas pertinents au regard des objectifs annoncés des deux programmes.
- d) Rien n'indique qu'une attention particulière ait été portée dans la conception du programme JARPA II au fait d'éviter des répercussions négatives involontaires.

5.3. Au regard des conclusions du paragraphe 5.2, de la pratique scientifique générale et des critères de la CBI concernant les recherches effectuées au titre d'un permis spécial, je conclus que JARPA II n'est pas un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

361

Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines a des objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers

Des objectifs vagues et généraux

5.4. Ni les objectifs du programme JARPA, ni ceux de JARPA II, n'ont été clairement formulés sous la forme d'objectifs bien définis et atteignables ou de questions ou hypothèses scientifiques permettant d'apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers.

5.5. En 1987, les objectifs du programme JARPA étaient résumés de la façon suivante :

- Objectif 1 : Estimation des paramètres biologiques [démographiques] afin d'améliorer la gestion des populations de petits rorquals de l'hémisphère sud.
- Objectif 2 : Meilleure compréhension du rôle des baleines dans l'écosystème marin de l'Antarctique.

5.6. En 1995-97, deux objectifs supplémentaires y ont été ajoutés :

- Objectif 3 : Meilleure compréhension de l'effet des changements environnementaux sur les cétacés [baleines et dauphins].
- Objectif 4 : Meilleure compréhension de la structure des stocks de petits rorquals de l'hémisphère sud afin d'en améliorer la gestion.

5.7. L'objectif 1 était pertinent au regard de la NMP, mais ne l'est pas au regard de la RMP. En outre, il n'a pas été atteint. Les objectifs 2, 3 et 4 sont si généraux qu'ils peuvent servir à justifier n'importe quelle activité. Les objectifs 3 et 4 ont été ajoutés avec peu ou pas de

justification ou de lien avec les résultats déjà obtenus dans le cadre du programme au moment de leur ajout. Il est normal qu'un programme mené à des fins de recherche scientifique ajuste ses objectifs au fur et à mesure de la collecte et de l'analyse des informations, mais cela doit être effectué sur la base d'une justification et de références claires par rapport aux résultats déjà obtenus.

5.8. A l'instar de JARPA, le programme JARPA II est doté d'objectifs généraux (CBI 2007a, p. 6) :

- Objectif 1 : Suivi de l'écosystème de l'Antarctique.
- Objectif 2 : Modélisation de la compétition entre espèces de baleines et élaboration de futurs objectifs de gestion.
- 362 — Objectif 3 : Meilleure compréhension de l'évolution spatio-temporelle de la structure des stocks.
- Objectif 4 : Amélioration de la procédure de gestion des populations de petits rorquals.

5.9. Les objectifs du programme JARPA II sont un mélange de suivi et de modélisation écologique (objectifs 1 et 2), d'opérations de terrain (objectif 3) et de gestion (objectif 4), présentant peu, voire pas, de lien intellectuel. Ces objectifs démontrent une confusion entre, d'une part, le suivi (qui peut avoir son importance s'il s'inscrit dans une démarche de gestion, mais ne peut pas être considéré comme une activité de recherche en l'absence de questions ou d'hypothèses précises) et la gestion et, d'autre part, une soi-disant investigation scientifique.

5.10. Dans la mesure où le programme prévoit des prises létales sans nécessité scientifique démontrée, les objectifs du programme JARPA II confondent exploration scientifique potentielle et exploitation des ressources. En outre, comme dans le cas du programme JARPA, les objectifs sont suffisamment généraux pour autoriser quasiment n'importe quelle activité.

L'hypothèse de «l'excédent de krill»

5.11. Comme décrit précédemment (par. 4.9 et suiv.), l'application d'un cadre conceptuel général devrait déboucher sur un ensemble de questions ou d'hypothèses précises à explorer : en effet, en l'absence de questions claires, la probabilité d'établir de nouvelles connaissances est faible.

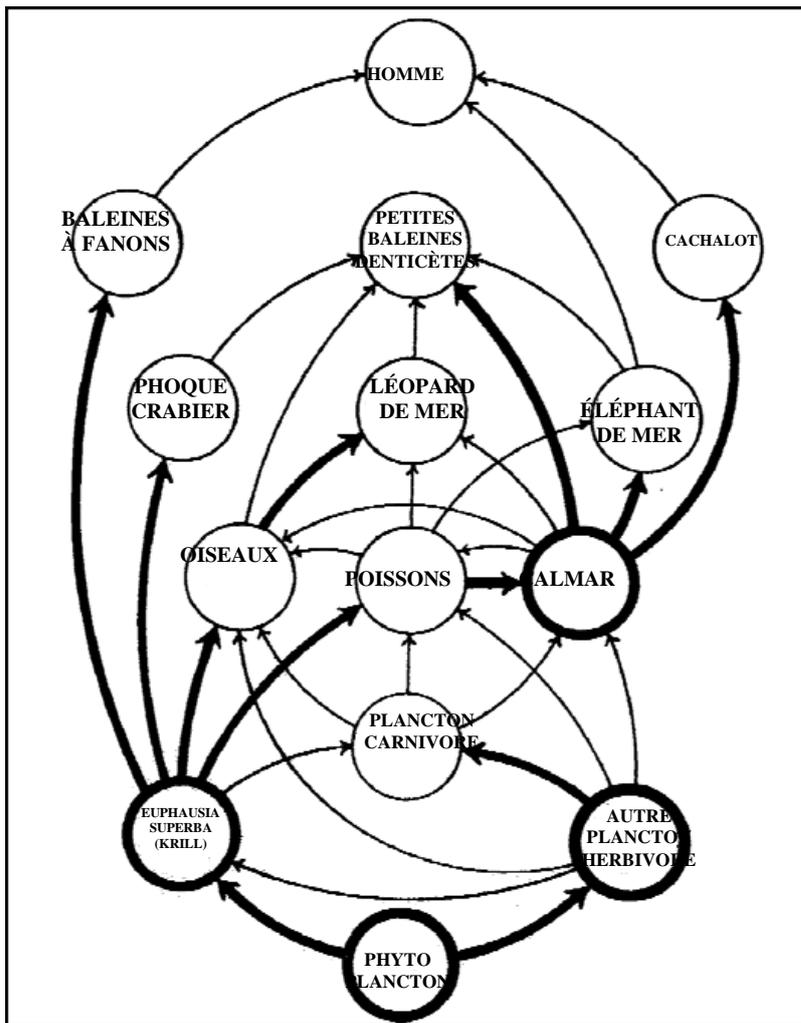
5.12. Toutefois, la seule hypothèse clairement identifiable dans les programmes JARPA ou JARPA II est celle de l'excédent de krill, selon laquelle la surexploitation des grandes baleines aboutit à un excédent de krill, qui provoque lui-même une abondance de petits rorquals. Par exemple, d'après Tamura et Konishi (2009), «le déclin rapide des grandes espèces de baleines à fanons a provoqué un excédent annuel d'environ 150 millions de tonnes de krill (Laws, 1977ab). Cet excédent est donc devenu disponible pour d'autres prédateurs de krill. On appelle ce phénomène "excédent de krill sous l'effet du déclin des baleines à fanons"» (p. 23).

5.13. Parmi le personnel du programme JARPA, l'hypothèse de l'excédent de krill est rapidement passée du statut d'hypothèse (c'est-à-dire une idée qui doit être explorée et peut-être rejetée) à celui de théorème (c'est-à-dire un résultat démontré dont la véracité est connue). Par

exemple, dans l'évaluation du programme JARPA effectuée par le Gouvernement japonais, Murase *et al.* (2006) indiquent que «l'excédent de krill généré par l'exploitation commerciale intensive des grandes baleines ... constitue le théorème central de l'étude de l'écosystème de l'Antarctique» (p. 1). En décrivant l'éventuel «excédent de krill» comme «théorème central», Murase *et al.* suggèrent qu'il a déjà été prouvé. Or cela n'est tout simplement pas le cas, comme va le montrer l'explication qui suit.

363

5.14. L'Antarctique continue d'être perçu comme un écosystème d'une troublante complexité, dans lequel les prédictions simples ne se vérifient pas (Karentz et Bosch 2001). La figure ci-dessous (Mackintosh 1965) illustre le réseau d'interactions entre les prédateurs et les proies (les flèches allant de la proie au prédateur).



5.15. Cette figure montre clairement que l'hypothèse de l'excédent de krill, telle qu'elle est appliquée dans les programmes JARPA et JARPA II, ne concerne qu'une petite partie de l'ensemble de l'écosystème de l'océan Austral. En outre, ni JARPA, ni JARPA II ne sont en mesure de la vérifier (par. 5.36-5.37).

Les données recueillies et la RMP

5.16. Les publications relatives aux programmes JARPA et JARPA II incluent de nombreuses références à une politique de chasse à la baleine reposant sur le rendement maximum

de renouvellement (RMR) qui, comme cela a été décrit précédemment, a été abandonné de fait par la CBI (par. 3.23 et suivants). Comme nous l'avons souligné, la RMP évite explicitement le recours aux données issues de prises létales pour estimer l'abondance, et privilégie au contraire les données obtenues grâce à des observations.

364

5.17. Les programmes JARPA et JARPA II ne démontrent en aucune manière comment les opérations de terrain pourraient contribuer à l'analyse du RMR et du NRMR ou à l'amélioration des lacunes de la RMP. Plus particulièrement, JARPA II n'indique pas en quoi l'amélioration des procédures de gestion des populations de petits rorquals peut être considérée comme une activité de recherche scientifique, ce qui aurait pu être potentiellement utile s'il avait été établi que la RMP présentait de graves lacunes. Cependant, ni JARPA ni JARPA II n'ont démontré l'existence de problèmes graves dans la RMP.

5.18. Le programme JARPA n'était pas pertinent au regard de la RMP qui (contrairement à la NMP) choisit délibérément de ne pas dépendre d'estimations précises des paramètres démographiques. Malgré cela, JARPA II suit le sillon tracé par JARPA. En particulier, la collecte des paramètres démographiques des baleines par prise létale reste un élément central du programme JARPA II, alors que cela n'est pas pertinent au regard de la RMP.

Modèle d'écosystème

5.19. Lors de la réunion de la CBI qui a suivi l'atelier intersessions de 2006 (CBI, 2007b), «le Japon a réaffirmé l'objectif du programme JARPA II, à savoir le développement d'un modèle d'écosystème débouchant sur une exploitation viable grâce à une gestion couvrant plusieurs espèces» (CBI 2007b, p. 41). Les modèles à l'échelle de l'écosystème font référence à des modèles conceptuels, mathématiques ou statistiques qui intègrent de nombreuses composantes de l'écosystème, plutôt que de s'intéresser uniquement à une espèce.

5.20. Bien que le développement de modèles d'écosystèmes soit l'un des fondements d'une gestion des pêches reposant sur les écosystèmes (Mangel 2010a), la contribution de programmes de terrain tels que JARPA ou de JARPA II aux modèles de gestion à l'échelle de l'écosystème n'est jamais mise en évidence. Malgré l'évolution des objectifs de JARPA II, ses pratiques n'ont en revanche pas été modifiées de façon à collecter le type de données nécessaires à une étude écologique bien plus vaste (voir par. 5.36-5.37).

5.21. L'une des justifications des programmes JARPA et JARPA II est leur capacité à fournir des informations scientifiques nécessaires à la reprise de la chasse à la baleine à des fins commerciales. On remarque d'ailleurs que les documents de JARPA et JARPA II n'incluent même pas le commencement d'un modèle bioéconomique justifiant des recherches sur les conditions biologiques et économiques devant être réunies pour rendre possible la chasse commerciale des petits rorquals, alors même que l'on savait bien avant le lancement du programme JARPA qu'un modèle bioéconomique apporterait des informations essentielles quant à l'avenir de cette chasse (Lockyer 1976). Ces modèles sont pourtant au cœur de la recherche scientifique puisqu'ils posent les bases biologiques, économiques et mathématiques d'une conservation et d'une gestion judicieuses en tant que phénomènes dépendant du temps (Clark 2010).

5.22. En résumé,

— il est difficile, voire impossible, d'identifier clairement les hypothèses des programmes JARPA ou JARPA II ;

- 365** — les deux programmes présentent des objectifs généraux, qui font l'amalgame entre science, gestion et exploitation ;
- leurs objectifs annoncés pourraient être utilisés pour justifier quasiment n'importe quelle activité que le Japon souhaiterait mener.
- la contribution de ces programmes à la gestion n'est toujours pas démontrée et l'éventualité que JARPA II apporte des connaissances nouvelles en matière de conservation et de gestion des baleines est très faible, voire nulle.

À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas à la première caractéristique essentielle d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines s'appuie sur des méthodes adaptées permettant d'atteindre les objectifs annoncés, parmi lesquelles : a) des méthodes létales uniquement lorsque les objectifs de la recherche ne peuvent être atteints par d'autres moyens (par exemple, par l'analyse des données existantes ou le recours à des techniques de recherche non létales) ; b) la fixation de la taille des échantillons à l'aide de méthodes statistiques reconnues ; et c) l'établissement de liens cohérents entre les modèles mathématiques et statistiques et les données

Des outils empiriques adaptés

5.23. La recherche scientifique sur les baleines dans l'océan Austral peut s'appuyer sur une grande diversité d'outils de recherche empirique, parmi lesquels :

- a) des observations au cours desquelles les baleines sont comptées depuis des navires ou des aéronefs (y compris par photo-identification des individus) ;
- b) des prises létales ;
- c) des analyses ADN effectuées grâce à des biopsies ;
- d) des analyses biochimiques ; et
- e) le marquage par balise permettant un suivi satellitaire.

Les observations

5.24. Les observations sont un élément courant des travaux de recherche portant sur l'ensemble des peuplements baleiniers dans le monde et, si elles sont correctement réalisées, peuvent constituer un outil empirique utile afin d'évaluer l'abondance et la répartition géographique des baleines. Les missions récentes de JARPA II ont permis d'observer des baleines bleues, des rorquals communs, des rorquals boréaux, des petits rorquals, des baleines à bosse, des baleines franches de l'hémisphère sud, des cachalots et des hyperoodons australs (voir Ishikawa *et al.* 2008).

366

5.25. Les observations peuvent fournir des informations concernant la densité de population (Burt et Borchers 1997), les déplacements (Bannister *et al.* 1999, Rock *et al.* 2006), le lien entre l'habitat physique et la distribution des baleines (Kasamatsu *et al.* 2000), et le lien entre l'abondance de nourriture (krill) et la distribution des baleines (Murase *et al.* 2002).

5.26. Comme décrit plus haut (par. 3.23 et suivants), la RMP s'appuie sur les observations pour estimer l'abondance et non sur des informations obtenues par des méthodes létales. Toutefois, certaines des observations menées dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II sont discutables, car les méthodes employées consistent à la fois à compter les baleines et à préparer la prise létale.

La prise létale

5.27. À l'inverse des observations, la prise létale n'est pas une caractéristique courante des travaux de recherche portant sur l'ensemble des peuplements baleiniers dans le monde. Bien que l'on ne puisse exclure l'éventualité de situations dans lesquelles la prise létale est en mesure de contribuer à un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines, les programmes JARPA et JARPA II affirment tout simplement, mais sans le démontrer, que la prise létale est nécessaire. En outre, la méthodologie létale constitue un centre d'intérêt disproportionné dans ces deux programmes.

5.28. Le Japon a cherché à justifier la prise létale comme moyen d'obtenir des estimations d'âge pouvant à leur tour donner des informations sur le taux de mortalité naturelle (obligatoire dans la NMP, mais pas dans la RMP). Or, comme cela a été souligné dans l'évaluation finale du programme JARPA, cette démarche a échoué.

5.29. Cela s'explique par le fait que les données obtenues par des méthodes létales et utilisées pour estimer l'âge des animaux posent des problèmes importants. Chez les baleines, les bouchons de cérumen sont composés d'une alternance de bandes claires et de bandes foncées. En principe, l'âge d'une baleine peut donc être déterminé en comptant les bandes, comme on le fait avec les cernes des arbres (Morris 1972, Roe 1967, Lockyer 1974, de la Mare 1985). Néanmoins, en raison des difficultés d'interprétation de ces couches de croissance, ces dernières constituent des indicateurs d'âge moyennement fiables. En outre, il existe en premier lieu des problèmes de lecture des bouchons de cérumen et chez la plupart des animaux mis à mort, les bouchons de cérumen ne sont pas exploitables (Lockyer 2010).

5.30. Comme décrit au paragraphe 4.14, un outil ne doit être utilisé qu'après évaluation de sa capacité à atteindre les objectifs annoncés. Le Japon n'a mené aucune évaluation de ce type. En ce qui concerne les bouchons de cérumen, une évaluation a été réalisée près de 25 ans après le début des programmes JARPA et JARPA II (Lockyer 2010) et a montré qu'ils ne permettaient pas de fournir d'informations sur un lien éventuel entre l'âge et le taux de mortalité naturelle. Qu'il existe ou non d'autres méthodes pour mesurer l'âge, l'approche retenue par le programme JARPA a lamentablement échoué. Or, le programme JARPA II suit le même chemin.

367

Autres outils

5.31. Les autres outils généralement utilisés dans l'étude des populations de baleines sont notamment les suivants :

- a) des analyses ADN effectuées grâce à des biopsies ;
- b) des analyses biochimiques ; et
- c) le marquage par balise permettant un suivi satellitaire.

5.32. Au cours des 20 dernières années, l'utilisation de l'ADN et d'autres technologies moléculaires dans les études de populations a fait des progrès considérables. Un petit échantillon de tissus fournit désormais suffisamment d'ADN pour effectuer différents types d'analyse sur la structure du stock, le sexe des animaux, les liens de parenté entre les individus et d'autres paramètres relatifs à la taille de la population (Waples and Gaggiotti 2006).

5.33. De même, il est désormais possible de mesurer la concentration de nombreux polluants chez les baleines en réalisant des biopsies non létales (Kunito *et al.* 2002) et d'évaluer le statut reproducteur grâce aux concentrations hormonales présentes dans la graisse des petits rorquals (Mansour *et al.* 2002). Awruch *et al.* (2008) ont démontré que l'on pouvait obtenir la taille adulte d'un requin à l'aide d'échantillons de sang dans lesquels on mesure le taux d'hormones. Ces articles indiquent un axe prometteur de recherche pour l'identification d'une méthode non létale permettant de déterminer le statut reproducteur des baleines.

5.34. Au cours des 20 dernières années, le marquage et le suivi des baleines grâce à des émetteurs radio et à d'autres technologies associées, à des fins de collecte et d'analyse des données, a connu des progrès rapides (Fedak 2004, Freitas *et al.* 2008). Les balises satellites ont une antenne qui dépasse de la peau, et la baleine finit donc par les rejeter comme s'il s'agissait d'une écharde. Mate *et al.* (2007) ont fait le bilan des progrès réalisés en matière de balises satellites. Actuellement, les balises ont une durée de vie suffisamment longue pour couvrir l'une ou l'autre période de migration annuelle ou la totalité de la saison de nourrissage et, d'ici une dizaine d'années, elles pourront sans doute durer plusieurs saisons. Cette durée est suffisante pour répondre aux questions essentielles concernant la structure des stocks, étape nécessaire à l'application des règles de la RMP sur les populations multiples.

5.35. En 1987, le Gouvernement japonais (Japon 1987, p. 43) a souligné que «si le marquage [ou balisage] et le marquage-recapture étaient disponibles à la fois dans les basses latitudes (aires de reproduction) et les hautes latitudes (aires d'alimentation), cette méthode [de marquage-recapture] produirait sans doute les informations les plus justes jamais obtenues par d'autres méthodes précédemment utilisées pour établir les déplacements, la migration et l'identification des populations.» À l'époque de la rédaction de ce document, la durée de vie des balises était d'environ 3 semaines seulement. Or, cette norme méthodologique de référence, réclamée par le Japon il y a près de 25 ans, peut aujourd'hui être atteinte. Ainsi, des méthodes non létales peuvent désormais être mises en œuvre pour déterminer la structure des stocks.

368

Établir un lien entre les méthodes et les objectifs

5.36. Le Japon a suggéré que les programmes JARPA et JARPA II permettaient de vérifier l'hypothèse de l'excédent de krill (Japon 2000, p. 1). Toutefois, ni JARPA ni JARPA II ne sont suffisamment vastes ou approfondis pour pouvoir vérifier l'hypothèse de l'excédent de krill en tant qu'hypothèse scientifique. En effet, il est probable qu'il soit tout à fait impossible de tester cette hypothèse (Ainley *et al.* 2007). Nicol *et al.* (2007) font l'observation suivante :

«Elle [l'hypothèse de l'excédent de krill] est tout simplement difficile à soutenir ou à réfuter si l'on ne dispose pas d'ensembles de données à long terme et collectées de façon systématique sur le krill et ses principaux prédateurs. Hormis quelques exceptions notables, nous ne sommes pas en mesure d'indiquer si les principaux consommateurs de krill ont augmenté ou diminué à l'échelle mondiale sous l'effet du déclin des grandes baleines, ni comment ces prédateurs risquent de réagir au repeuplement de certaines de ces populations de baleines. En outre, nous demeurons dans l'incapacité de fournir une estimation fiable de la consommation mondiale de

krill actuelle ou passée, donnée essentielle pour étudier l'hypothèse de l'excédent de krill.» (P. 292.)

5.37. Cela signifie qu'étant donné les énormes difficultés et les nombreuses incertitudes qui entourent l'hypothèse de l'excédent de krill, un programme dont l'objectif est d'étudier cette hypothèse devrait commencer par s'attarder de façon assez générale sur les interactions entre les différents prédateurs du krill et sur la consommation de krill par ces prédateurs (voir l'illustration au paragraphe 5.14). Les programmes JARPA et JARPA II ne s'y intéressent pas puisque leur approche très ciblée est censée concerner trois espèces de baleines (et en pratique, essentiellement une seule). On dira plutôt que ces deux programmes s'appuient sur l'hypothèse de l'excédent de krill pour faire l'amalgame entre recherche et exploitation.

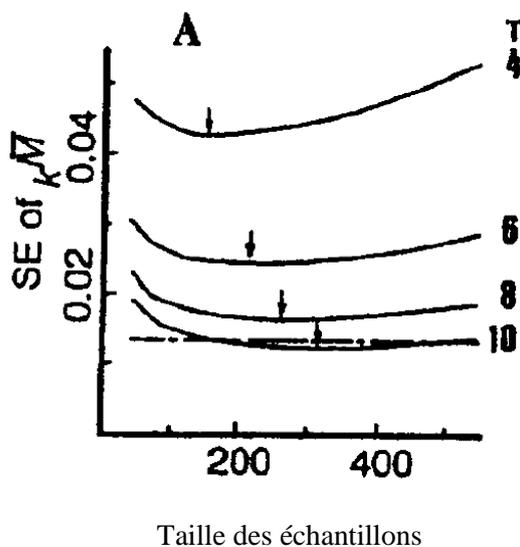
Définition de la taille des échantillons

5.38. Dans le cas des programmes JARPA et JARPA II, la taille des échantillons correspond au nombre de baleines qui doivent être mises à mort. Il est très difficile de comprendre sur quelle base statistique se fonde la fixation du nombre de prises létales, que ce soit dans JARPA ou dans JARPA II.

5.39. Au début du programme JARPA, Tanaka *et al.* (1992) ont calculé la taille des échantillons (la prise létale) associée à une erreur d'estimation du taux de mortalité naturelle. Ils ont obtenu des courbes (Tanaka *et al.* 1992, figure 6) très plates. J'ai reproduit l'un de ces encadrés ci-dessous (les autres sont similaires).

5.40. Dans cette figure, l'axe des abscisses correspond à la taille des échantillons (le nombre de baleines mises à mort) et l'axe des ordonnées mesure l'erreur d'estimation du taux de mortalité naturelle (SE, écart type). Les différentes courbes de cette figure montrent l'erreur d'estimation du taux de mortalité naturelle représentée en fonction de la taille des échantillons, selon différentes hypothèses d'exactitude des données.

369



5.41. Les flèches dénotent la taille d'échantillon qui donne l'écart type minimal. Toutes choses égales par ailleurs, ces flèches indiqueraient la taille d'échantillon qu'il faudrait choisir si l'on voulait minimiser l'erreur d'estimation.

5.42. Or, les courbes sont très plates, ce qui suggère qu'il serait possible de capturer un nombre bien plus faible de baleines en obtenant une perte minimale d'exactitude. Par exemple, si l'on s'intéresse à la courbe où $T = 10$, on remarque que si l'on capture 100 baleines au lieu de 300, on ne diminue que de façon marginale l'exactitude de l'estimation de la mortalité naturelle : cela indique qu'il serait possible de capturer un nombre bien plus faible de baleines sans que cela ne remette en cause l'analyse qui en découlerait. En résumé, un nombre beaucoup moins élevé de baleines mises à mort aboutirait à un degré d'exactitude quasiment identique.

5.43. En effet, Tanaka *et al.* (1992) ont eux-mêmes souligné que les captures situées entre 200 et 400 baleines fournissaient un degré d'exactitude identique, tout en affirmant ensuite que «malgré tout, dans les recherches proprement dites, d'autres facteurs doivent être pris en compte» (p. 419) afin d'augmenter la taille des échantillons. Les autres facteurs ne sont pas expliqués dans le contexte des objectifs du programme, et ne sont pas justifiés par la moindre considération statistique. Aucune analyse ne montre une amélioration des connaissances ou de la gestion en cas d'amélioration marginale du taux de mortalité naturelle associée à la capture de 300 individus au lieu de 100.

5.44. Le manque de clarté statistique se poursuit dans JARPA II. Par exemple, dans leur réponse à la discussion autour de la proposition de permis au titre de JARPA II lancée par Childerhouse *et al.* (2006), Hatanaka *et al.* (2006) indiquent que les captures «dans le cadre du programme JARPA II ont été calculées pour correspondre au strict minimum nécessaire afin d'obtenir des données statistiquement significatives. *Étant donné l'abondance des populations dans lesquelles seront prélevés les échantillons et, pour les baleines à bosse et les rorquals communs, leur croissance rapide, il est assez logique que la taille des échantillons soit proportionnellement importante*» (les italiques sont de moi).

370

5.45. Cette conclusion n'est pas du tout logique. D'après les méthodologies scientifiques et statistiques généralement admises, la détermination de la taille des échantillons doit être fondée sur un raisonnement statistique. L'abondance des populations peut avoir une influence sur la capacité à prélever un échantillon d'une taille précise, mais cela ne doit en aucun cas influencer la fixation de la taille des échantillons.

5.46. Je considère que la distribution spatiale de la prise létale a également son importance. La CBI a divisé l'océan Austral en six secteurs pour la communication des captures et d'autres données. Entre les campagnes 1963/64 et 1985/1986, la très grande majorité des prises de petits rorquals chassés par le Japon a eu lieu dans les zones IV et V de la CBI [celles qui sont les plus proches du Japon], alors que très peu de baleines ont été prélevées dans les zones I et II [qui nécessitent plus de carburant et de temps] (Ohsumi 1979).

5.47. La proposition de permis au titre du programme JARPA (Japon 1987) indiquait que «très peu d'informations ont été obtenues [de l'activité commerciale] pour la zone I et la zone II» (p. 8). On s'attendrait donc à ce qu'un programme mené à des fins de recherche scientifique s'intéresse aux zones I et II, afin d'obtenir plus d'informations sur ces régions. Au contraire, les programmes JARPA et JARPA II ont tous deux concentré leurs efforts sur les zones IV et V, car cela «augmente l'efficacité des recherches» (p. 8). Cette affirmation peut être vraie si l'on mesure

l'efficacité au nombre de baleines mises à mort par mission, mais beaucoup moins si on la mesure en termes de nouvelles connaissances.

5.48. Ainsi, parce que le programme JARPA II porte essentiellement sur des régions dans lesquelles le Japon a toujours traditionnellement chassé, ce programme collecte des données qui existent déjà en grande partie grâce à la chasse à la baleine à des fins commerciales (avant JARPA) et au programme JARPA lui-même. Le potentiel de développement de nouvelles connaissances dans ce contexte est donc très faible.

Établissement de liens entre les modèles mathématiques et les données

5.49. Les modèles d'écosystèmes sont un des objectifs de JARPA II. Or la proposition de permis au titre du programme JARPA II (Japon 2005, p. 11) évoque la modélisation de la compétition entre espèces de baleines et l'élaboration de futurs objectifs de gestion, sans faire référence aux autres composantes de l'écosystème. Les modèles utilisés en Appendice 9 de la proposition de permis (p. 81-82) ne nécessitent pas les informations détaillées que JARPA II propose de recueillir.

5.50. En effet, ni JARPA ni JARPA II n'expliquent l'affirmation présentée dans le cadre de ces programmes, selon laquelle la prise létale est requise pour obtenir les données nécessaires aux modèles, ou ne proposent d'explication ou d'indication sur la façon dont ces données vont être utilisées dans les modèles. Environ 20 ans après le lancement du programme JARPA, Mori et Butterworth (2006) ont proposé une «première étape vers la modélisation de la dynamique des prédateurs de krill dans l'écosystème antarctique». Leur modèle (p. 225 et suivantes) ne nécessite pas les données issues de la prise létale, soi-disant essentielle dans le cadre de JARPA II.

371

5.51. En résumé,

- Bien que plusieurs méthodes empiriques soient en principe utilisées dans le cadre du programme JARPA II, la majorité des efforts porte sur les prises létales, alors que d'autres méthodes non létales pourraient permettre de recueillir la quasi-totalité de ces informations.
- Les données issues des prises létales ne sont pas nécessaires pour la RMP.
- Les données issues de méthodes létales posent des problèmes et de nombreux animaux sont mis à mort sans pouvoir fournir de données exploitables.
- D'autres outils (analyses ADN et biochimiques issues de biopsies de la peau, marquage par balise permettant le suivi par satellite) peuvent fournir quasiment les mêmes informations que les prises létales.
- Le Japon n'a pas démontré que son objectif de développement d'un modèle d'écosystème (par. 5.8) est atteignable à l'aide des données qu'il collecte grâce aux recherches létales.
- L'ampleur du programme JARPA II n'est pas suffisante pour vérifier l'hypothèse de l'excédent de krill, qui a été traitée non comme une hypothèse, mais comme un théorème démontré pendant la majeure partie de JARPA et l'intégralité de JARPA II.
- Le raisonnement qui préside à la fixation de la taille des échantillons (le nombre d'animaux mis à mort) ou à la distribution des opérations d'échantillonnage est vague, peu clair, et parfois tout simplement erroné.

À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas à la deuxième caractéristique essentielle d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

372

Un programme mené à des fins de recherche scientifique prévoit un examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d'un éventuel ajustement

5.52. Lors de l'élaboration d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans n'importe quel contexte appliqué, il est de la responsabilité des porteurs de projet de démontrer que les objectifs sont importants et atteignables grâce aux méthodes proposées et qu'ils seront utiles au problème en question. Cette démarche s'effectue grâce à un examen par les pairs des propositions et des publications qui en découlent. Bien que les propositions au titre des programmes JARPA et JARPA II aient, en quelque sorte, été étudiées au sein du comité scientifique de la CBI, rien ne prouve qu'elles aient fait l'objet d'un examen par les pairs réalisé par des experts du domaine ou que les propositions aient été modifiées de façon significative en réaction aux commentaires formulés dans le cadre de cet examen.

5.53. Le personnel du programme JARPA a commencé, et celui de JARPA II poursuit sur cette voie, à défendre de façon systématique la position selon laquelle la «prise létale est nécessaire» (Ohsumi 1995), sans montrer la moindre capacité à changer d'avis ou à répondre aux commentaires, lorsque la question de la prise létale est débattue.

5.54. Par exemple, en 1998, le personnel du programme JARPA a soutenu que «les analyses génétiques par ADN peuvent être effectuées à l'aide d'échantillons prélevés par biopsie. Toutefois, le nombre d'échantillons requis dans le cadre d'études sur l'identification de la population de petits rorquals de l'hémisphère sud est important, et il convient de tenir compte de la taille de la collecte d'échantillons» (CBI, 1998, p. 412). Les technologies de l'ADN ont tellement évolué depuis 1998 que cela n'est plus le cas (par. 5.32). Or, cela ne se reflète pas dans la position du personnel de JARPA II, qui n'a pas évolué.

5.55. Les justifications imprécises relatives à la fixation de la taille des échantillons (par. 5.39-5.48) et la justification des prises létales comme moyen de recouvrement des coûts (Ohsumi 1995) constituent des exemples d'hypothèses et de politiques étrangères à la sphère scientifique. Malgré tout, le personnel des programmes JARPA et JARPA II n'a pas dénoncé ces hypothèses et politiques.

5.56. En 2010, le Japon a transmis à la CBI (Japon 2010) une liste des contributions scientifiques des programmes JARPA et JARPA II (et leurs équivalents dans le Pacifique Nord). Cette liste comprend 195 documents du comité scientifique de la CBI ou d'autres réunions et 107 publications dans des revues à comité de lecture pour JARPA et JARPA II.

5.57. J'ai divisé le gros tiers des publications (107 sur 302) dans des revues à comité de lecture en catégories : gestion (y compris méthodes génétiques d'identification et de mise à mort sans cruauté), écologie (dont toxicologie environnementale), évolution et génétique des populations, physiologie de la reproduction ou biochimie des lipides. Les articles sur la gestion et l'écologie sont potentiellement pertinents au regard des objectifs de JARPA et JARPA II, ceux concernant l'évolution le sont moins, et ceux portant sur la physiologie de la reproduction ou la biochimie ne sont même pas cités dans les objectifs.

373

5.58. Sur ces publications dans des revues à comité de lecture, un peu moins de la moitié (51 sur 107) concernent la gestion ou l'écologie. Cela signifie que seul un sixième (la moitié d'un tiers, ou environ 15 %) des articles est soumis à un comité de lecture et est potentiellement pertinent au regard des objectifs annoncés. Près d'un quart seulement des articles concernant la gestion ou l'écologie apparaît dans des publications spécialisées en écologie, hors publications de la CBI. En bref, 1/12^e (un quart d'un tiers) des publications portant sur l'écologie et la gestion des baleines apparaissent dans des revues autres que les publications de la CBI.

5.59 Près de 40 % (39 sur 107) des articles soumis à un comité de lecture concernent la physiologie de la reproduction, ou la biochimie des lipides, ce qui peut être perçu comme un usage opportuniste des échantillons obtenus par des méthodes létales. Toutefois, on ne comprend pas en quoi les connaissances portant sur la fécondation *in vitro* d'œufs de petits rorquals par du sperme préalablement congelé, les tentatives d'injection de sperme dans des œufs congelés puis décongelés, ou de maturation d'œufs de petit rorqual *in vitro* peuvent être de près ou de loin pertinentes au regard des objectifs de JARPA ou JARPA II, tels que présentés dans les propositions de permis déposées au titre de ces programmes.

5.60. Le Japon a affirmé (CBI 2007) que «de nombreuses revues scientifiques occidentales refusent, pour des raisons éthiques, de publier des articles fondés sur des études sur les baleines utilisant des méthodes létales». Puisqu'aucune information ne justifie cette affirmation, il est difficile de savoir quelle est la fréquence de ces refus et s'ils s'appuient sur de prétendues raisons éthiques ou sur la qualité objective des travaux soumis.

5.61. Je note toutefois que la revue de la CBI, *The Journal of Cetacean Research and Management*, et la revue *Marine Mammal Science* (cf. par. 4.36.) publient toutes deux des articles s'appuyant sur des études qui utilisent des méthodes létales, dans la mesure où les travaux sont de qualité suffisante et qu'ils ont été menés dans la légalité. Des revues plus généralistes, telles qu'*Animal Behavior*, ne prennent pas en compte les travaux s'appuyant sur des méthodes létales, contrairement à d'autres revues, comme *Oecologia* ou *Polar Biology*.

5.62. En résumé,

- L'évaluation des propositions de permis au titre des programmes JARPA et JARPA II a été faible, et les réponses apportées suite à cet examen, encore plus faibles.
- Le personnel des programmes JARPA et JARPA II n'a pas démontré sa capacité à répondre aux critiques ou à admettre qu'il était dans l'erreur.
- Le personnel des programmes JARPA et JARPA II n'a pas dénoncé les hypothèses et politiques issues de sources extérieures.
- Seuls 15 % environ des articles écrits dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II ont été publiés dans des revues à comité de lecture et sont pertinents au regard des objectifs présentés dans les propositions.

374

À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas à la troisième caractéristique essentielle d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines est conçu de manière à éviter d'éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées

5.63. Les estimations du nombre de petits rorquals dans l'océan Austral ont connu des fluctuations considérables et demeurent très incertaines, mais dans le cadre du présent rapport, on peut considérer que l'estimation est de l'ordre de 300 000 à 500 000 individus (Gambell 1999, Gillespie 2005). Les captures de petits rorquals entre 1974 et 1984 étaient de l'ordre de 5000 par an, et les captures effectuées pendant les 18 années du programme JARPA étaient en moyenne de 435 individus par an. Dans le cadre du programme JARPA II, les captures s'élèvent à environ 550 animaux par an.

5.64. Dans le cadre du programme JARPA, et comme c'est toujours le cas pour JARPA II, on est parti du principe que les prises létales n'auraient aucune répercussion sur la dynamique des populations (Nakamura 1991, 1993 ; Nakamura *et al.* 1993). Le risque est qu'il s'agisse d'une prophétie auto-réalisatrice : si l'on analyse des données en partant du principe que la capture n'aura pas de répercussions sur la dynamique des populations, alors on est obligé d'arriver à cette conclusion, puisque cela fait partie de l'analyse même. Autrement dit, l'hypothèse d'une absence de répercussions des captures à des fins de recherche sur les populations est une conclusion préconçue.

5.65. En outre, s'il existe plusieurs populations locales dans la zone de prélèvement de JARPA II, il existe une possibilité que les captures ne soient pas réparties de façon équitable entre les différentes populations locales, ce qui peut avoir des répercussions diverses. Même si cette probabilité est faible, il est possible que l'on assiste au déclin de certaines petites populations, une répercussion que JARPA II ne pourrait pas mesurer ou surveiller.

5.66. S'appuyer sur une estimation de l'effectif de population global peut également induire en erreur pour une autre raison. JARPA et JARPA II prélèvent des bancs de petits rorquals comprenant généralement de 1 à 4 individus présentant des degrés de maturité différents (Kato *et al.* 1989, Fujise *et al.* 1993, Kasamatsu *et al.* 1993, Nishiwaki *et al.* 2005). En biologie des populations, il existe un phénomène connu sous le nom d'effet Allee (Courchamp *et al.* 2008, Mangel *et al.* 2010), selon lequel une fois que l'effectif de population a atteint un seuil suffisamment bas (par exemple, par des effets anthropiques), la population continue de décliner, même si l'on élimine la cause originelle du déclin. Les effets Allee peuvent avoir de nombreuses causes (Courchamp *et al.* 2008), parmi lesquelles une perturbation de la structure sociale, telle qu'elle pourrait survenir en retirant des individus de petits bancs. L'importance de la structure sociale dans les bancs des petits rorquals dans les aires d'alimentation demeure incertaine, mais aucune des publications de JARPA ou de JARPA II ne mentionne les effets Allee et aucun effort n'est fait pour confirmer que les populations concernées ne présentent pas ce type d'effets.

375

5.67. En résumé,

- Le Japon n'a pas démontré que le programme JARPA II n'aurait pas d'éventuelles répercussions négatives sur les populations et, à l'inverse, suppose simplement que cela ne sera pas le cas.
- Il est possible qu'il existe toute une série de répercussions indirectes sur les populations, qui ne sont même pas envisagées dans JARPA II.

- Un programme de recherche bien conçu reconnaîtrait l'existence de ces possibilités et s'efforcerait de les vérifier, même en cas de faible probabilité de répercussions négatives sur la population globale.

Je considère donc que le programme JARPA II ne satisfait pas à la quatrième caractéristique d'un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

376

6. CONCLUSION

6.1. Un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines doit aller au-delà de la simple collecte de données : les données doivent pouvoir servir de base à la production de nouvelles connaissances. En effet, les méthodes qui génèrent le plus de données ne sont généralement pas celles qui génèrent le plus de connaissances. Le programme JARPA est un exemple d'activités de collecte de données, qui n'a pas réussi à générer de connaissances supplémentaires. Sur la base des documents que j'ai étudiés, je considère que le programme JARPA II se poursuivra en tant qu'activité de collecte de données mais que, tout comme son prédécesseur, il apportera peu de nouvelles connaissances utiles à la conservation et à la gestion des baleines.

6.2. Les travaux de recherche scientifique doivent commencer par une question et non par une réponse, puisque le fait d'adapter rétrospectivement une problématique à une solution constitue rarement une bonne approche. Plus important encore, la collecte de données ne doit jamais débiter tant que l'on ne sait pas comment ces données seront analysées ou utilisées. Les programmes JARPA et JARPA II ont tous deux commencé par une réponse, qui est que la prise létale est nécessaire, sans vision claire de la façon dont les données allaient être analysées ou utilisées.

Des objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers

6.3. En 2005, les objectifs du programme JARPA II étaient les suivants :

- a) Suivi de l'écosystème de l'Antarctique (incluant les baleines, le krill et l'écologie alimentaire des baleines, ainsi que les effets des polluants sur les cétacés et la surveillance de leur habitat) ;
- b) Modélisation de la compétition entre espèces de baleines (incluant l'élaboration d'un modèle de compétition entre espèces de baleines et de nouveaux objectifs de gestion, parmi lesquels la restauration de l'écosystème des cétacés) ;
- c) Meilleure compréhension de l'évolution spatio-temporelle de la structure des stocks ; et
- d) Amélioration de la procédure de gestion des populations de petits rorquals de l'Antarctique.

6.4. Ces objectifs s'appuient sur un raisonnement scientifique reposant largement sur l'affirmation : des revendications sont formulées comme si elles étaient démontrées par des études rigoureuses, alors que cela n'est pas le cas.

6.5. Les objectifs du programme JARPA II sont extrêmement généraux et manquent de précision. L'expérience de JARPA suggère que les objectifs généraux et imprécis de JARPA II autorisent de fait n'importe quelle activité et sont utilisés pour justifier la prise létale.

377

6.6. La RMP de la CBI propose une démarche pragmatique et éprouvée pour la gestion de la chasse à la baleine dans l'océan Austral à l'avenir. Elle représente un excellent compromis entre la complexité du modèle et la disponibilité des données, et permet de gérer les niveaux élevés d'incertitude liés à l'écosystème de l'océan Austral.

6.7. Les données dont la collecte est envisagée par le programme JARPA II ne sont pas requises dans le cadre de la RMP et les informations relatives aux mélanges de populations (désormais collectées de façon plus précise grâce au marquage et au suivi par satellite et aux analyses génétiques) ne contribueront que de façon périphérique à une éventuelle révision des réglementations de la CBI concernant les populations. L'applicabilité potentielle de JARPA II à la RMP est donc faible, voire nulle.

6.8. À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas au premier critère permettant de le caractériser comme programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Méthodes adaptées permettant d'atteindre les objectifs annoncés, parmi lesquelles :

- i. des méthodes létales uniquement lorsque les objectifs des recherches ne peuvent être atteints par d'autres moyens (par exemple, par l'analyse de données existantes ou le recours à des techniques de recherche non létales) ;
- ii. la fixation de la taille des échantillons à l'aide de méthodologies statistiques reconnues ; et
- iii. l'établissement de liens cohérents entre les modèles mathématiques et statistiques et les données.

6.9. La méthodologie du programme JARPA II inclut modélisation, observations, biopsies et prises létales. Toutefois, la nécessité exprimée du recours aux prises létales s'appuie sur un raisonnement scientifique basé sur l'affirmation, et la contribution de JARPA II à l'élaboration de modèles de gestion, en tant que programme de terrain, n'est pas démontrée.

6.10. Les modèles mathématiques proposés en lien avec JARPA II sont, dans une large mesure, indépendants des données de terrain collectées dans le cadre du programme, en particulier les données létales.

6.11. Les observations, les biopsies et les modélisations constituent des outils empiriques efficaces permettant de répondre aux objectifs actuellement annoncés. La prise létale n'est pas nécessaire pour atteindre les objectifs de JARPA II.

6.12. Même si la prise létale était nécessaire, le processus de définition de la taille des échantillons dans JARPA II ne repose pas sur un raisonnement statistique solide ou sur des analyses du degré d'exactitude nécessaire pour atteindre les objectifs.

6.13. À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas au deuxième critère permettant de le caractériser comme programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d'un éventuel ajustement

6.14. La plupart des travaux effectués en lien avec JARPA et JARPA II sont publiés hors du circuit classique des revues à comité de lecture. La majeure partie des publications parues dans des revues classiques à comité de lecture concerne la physiologie et la biochimie de la reproduction chez les baleines, des sujets qui ne sont pas pertinents au regard des objectifs annoncés de JARPA et JARPA II. Seuls 15 % environ des articles issus des travaux de JARPA et JARPA II sont à la fois soumis à un comité de lecture et potentiellement pertinents au regard des objectifs annoncés.

6.15. Les scientifiques participant aux programmes JARPA et JARPA II ont montré qu'ils n'étaient pas du tout disposés à changer d'avis, en particulier pour ce qui est de la nécessité affirmée d'avoir recours à la prise létale.

6.16. À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas au troisième critère permettant de le caractériser comme programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Conception visant à éviter d'éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées

6.17. Rien n'indique qu'une attention particulière ait été portée dans la conception de JARPA II au fait d'éviter des répercussions négatives involontaires.

6.18. À mon avis, le programme JARPA II ne satisfait pas au quatrième critère permettant de le caractériser comme programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

Évaluation globale du programme JARPA II

6.19. Le programme JARPA II est une activité de collecte de données dans l'océan Austral.

Toutefois, au regard de la pratique scientifique généralement admise et des critères de la CBI concernant les permis spéciaux, JARPA II n'est pas un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

7. BIBLIOGRAPHIE

- Ainley, D.G., Clarke, E.D., Arrigo, K., Fraser, W.R., Kato, A., Barton, K.J., and P.R. Wilson. 2005. Decadal-scale changes in the climate and biota of the Pacific sector of the Southern Ocean, 1950s to the 1990s. *Antarctic Science* 17:171-182
- Ainley, D., Ballard, G., Ackley, S., Blight, L.K., Eastman, J.T., Emslie, S.D., Lescroel, A., Olmastroni, S., Townsend, S.E., Tynan, C.T., Wilson, P. and E. Woehler. 2007. Paradigm lost, or is top-down forcing no longer significant in the Antarctic marine ecosystem? *Antarctic Science* 19:283-290
- Awruch, C.A., Frusher, S.D., Pankhurst, N.W., and J.D. Stevens. 2008. Non-lethal assessment of reproductive characteristics for management and conservation of sharks. *Marine Ecology Progress Series* 355:277-285
- Bannister, J.L. 2002. Baleen whales. Pg 62-72 in *Encyclopedia of Marine Mammals*. (W.F. Perin, B. Wursig, and J.G.M. Thewissen, editors). Academic Press, San Diego
- Bannister, J.L., Pastene, L.A. and Burnell, S.R. 1999. First record of movement of a southern right whale (*Eubalaena australis*) between warm water breeding grounds and the Antarctic ocean, South of 60°S. *Marine Mammal Science* 15(4): 1337-1342
- Branch, T.A., Matsuoka, K., and T. Miyashita. 2004. Evidence for increases in Antarctic blue whales based on Bayesian modeling. *Marine Mammal Science* 20:726-754
- Burt, M and Borchers D.I. Minke whale abundance estimated from the 1991/92 and 1992/93 JARPA sighting surveys. Documents submitted to the 1997 interim JARPA review. SC/M97/21. SC/M97/23
- Clapham, P.J. and C.S. Baker. 2002. Whaling, modern. Pg 1328-1332 in *Encyclopedia of Marine Mammals*. (W.F. Perin, B. Wursig, and J.G.M. Thewissen, editors). Academic Press, San Diego
- Childerhouse, S., Gales, N., Baker, C. S., Bass, C., Berggren, P., Bickham, J., Breiwick, J., Brownell, R., Carlson, C., Charrassin, J-B., Cipriano, F., Clapham, P., Collins, T., Cooke, J., Cozzi, B., Dinter, W., Engel, M., Findlay, K., Fortuna, C., Funahashi, N., Gedamke, J., Groch, K., Iniguez, M., Kasuya, T., Kell, L., Kock, K-H., Krahn, M., Leaper, R., LeDuc, R., Mattila, D., Moore, S., Northridge, S., Olavarria, C., Palazzo, J., Panigada, S., Parsons, C., Perrin, W., Pomilla, C., Porter, L., Reijnders, P., Ridoux, V., Ritter, F., Robbins, J., Rogan, E., Rojas, L., Rose, N., Rosenbaum, H., Rowles, T., Sadler, L., Secchi, E., Senn, D., Simmonds, M., Sironi, M., Stachowitsch, M., Thiele, D., Urban, J., Wade, P., Van Waerebeek, K., Waples, R., Weinrich, M., Williams, R., Wilson, B., Zerbini, A. 2006. Comments on the government of Japan's proposal for a second phase of special permit whaling in Antarctic (JARPAII). *J. Cetacean Res. Manage.* 8 (Supplement): 260-261
- Clark, C.W. 2006. *The Worldwide Crisis in Fisheries. Economic Models and Human Behavior*. Cambridge University Press, Cambridge, UK

- Clark, C.W. 2010. *Mathematical Bioeconomics. The Mathematics of Conservation*. Third Edition. John Wiley & Sons, New York
- Cooke, J. G. 1995. The International Whaling Commission's Revised Management Procedure as an example of a new approach to fishery management. *Developments in Marine Biology 4 (Whales, seals, fish and man* [AS Blix, L Walløe, and Ø. Ulltang, editors], Elsevier, Amsterdam): 646-657
- Courchamp, F., Berek, L. and J. Gascoigne. 2008. *Allee Effects in Ecology and Conservation*. Oxford University Press, Oxford, UK
- de la Mare, W.K. 1985. On the estimation of mortality rates from whale age data, with particular reference to Minke Whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the Southern Hemisphere. *Rep. int. Whal. Commn* 35:239-250
- de la Mare, W.K. 1986a. The sensitivity of MSY to the parameters of the Baleen whale model. *Rep. int. Whal. Commn* 36:425-427
- de la Mare, W.K. 1986b. Fitting population models to time series of abundance data. *Rep. int. Whal. Commn* 36:399-418
- de la Mare, W.K. 1986c. Simulation studies of management procedures. *Rep. int. Whal. Commn* 36:429-450
- Donovan, G.P. 2002. *International Whaling Commission*. Pg 637-642 in *Encyclopedia of Marine Mammals*. (W.F. Perin, B. Wursig, and J.G.M. Thewissen, editors). Academic Press, San Diego
- Fedak, M. Marine animals as platforms for oceanographic sampling: a 'win/win' situation for biology and operational oceanography. *Memoirs of the National Institute of Polar Research*, Special Issue, 58:133-147
- Freitas, C., Lydersen, C., Fedak, M.A., and K.M. Kovacs. 2008. A simple new algorithm to filter marine mammal Argos locations. *Marine Mammal Science* 24:315-325
- Fujise, Y., Ishikawa, H., Saino, S., Nagano, M., Ishii, K., Kawaguchi, S., Tanifuji, S., Kawashima, S. and Miyakoshi H. 1993. Cruise report of the 1991/92 Japanese research in Area IV under the special permit for Southern Hemisphere minke whales. *Rep. int. Whal. Commn* 43: 357-371
- Gambell, R. 1999. The International Whaling Commission and the contemporary whaling debate. pg 179-198 in *Conservation and Management of Marine Mammals* (J.R. Twiss and R.R. Reeves, editors). Smithsonian Institution Press, Washington, DC
- Gillespie, A. 2005. *Whaling Diplomacy*. Edward Elgar, Cheltenham UK & Northampton, MA, USA
- Gopnik, A. 2009. *Angels and Ages*. Alfred A. Knopf, New York
- Grinnell, F. *Everday Practice of Science. Where Intuition and Passion Meet Objectivity and Logic*. Oxford University Press, Oxford and New York.
- Harrison, S., Quinn, J.F., Baughman, J.F., Murphy, D.D., and P.R. Ehrlich. 1991. Estimating the effects of scientific study on two butterfly populations. *American*

Naturalist 137:227-243

Hatanaka, H., Morishita, J., Goodman, D., Pastene, L.A., and Y.Fujise. 2006. Response to Appendix 2 [Childerhouse et al 2006]. *J. Cetacean Res. Manage.* 8 (Supplement): 262-264

Hilborn, R. and M. Mangel. 1997. *The Ecological Detective. Confronting Models with Data.* Princeton University Press, Princeton, NJ

Holt, S. 2004. Forward to the 2004 printing. Pg i-xxiii in R.J.H. Beverton and S.J. Holt. *On The Dynamics of Exploited Fish Populations.* Blackburn Press. Caldwell, NJ, USA

Ishikawa, H., Goto, M., Ogawa, T., Bando, T., Kiwada, H., Isoda, T., Kumagai, S., Mori, M., Tsunekawa, M., Ohsawa, T., Fukutome, T., Koyanagi, T., Kandabashi, S., Kawabe, S., Sotomura, N., Matsukura, R., Kato, K., Matsumoto, A., Nakai, K., Hasegawa, M., Mori, T., Yoshioka, S., and T. Yoshida. 2008. Cruise Report of the Second Phase of the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic (JARPAII) in 2007/2008', Japan, 2000 *estimated*, IWC Doc. SC/60/O4

IWC. 1995. 1994 Report of the Scientific Committee, *Rep. int. Whal. Commn* 45, 1995, 80-85

IWC. 1998. Report of the Intersessional Working Group to Review Data and Results from Special Permit Research on Minke Whales in the Antarctic, Tokyo, 12-16 May 1997. (SC/49/Rep1):377-412

IWC. 2007. Report of the 58th Annual Meeting.

IWC 2007a. 'Report of the Intersessional Workshop to Review Data and Results from Special Permit Research on Minke Whales in the Antarctic, Tokyo 4-8 December 2006', IWC Doc. SC/59/REP1

IWC 2007b. Report of the 58th Annual Meeting, pp 6, 16-17, 39-45

IWC 2009. Process for the review of special permit proposals and research results from existing and completed permits. *J. Cetacean Res. Manage.* 11 (Suppl). 2009: 398-401

Japan. 1987. 'The Program for Research on the Southern Hemisphere Minke Whale and for Preliminary Research on the Marine Ecosystem in the Antarctic', Japan, March 1987, IWC Doc. SC/39/04

Japan. 1987a. 'The Research Plan for the Feasibility Study on "The Program for Research on the Southern Hemisphere Minke Whale and for Preliminary Research on the Marine Ecosystem in the Antarctic"', Japan, October 1987, IWC Doc. SC/D87/1

Japan 2000. 'The 2000/2001 Research Plan for the Japanese Whale Research Program Under Special Permit in the Antarctic (JARPA)', Japan, April 2000, IWC Doc. SC/52/O2

Japan. 2005. 'Plan for the Second Phase of the Japanese Whale Research Program under Special Permit in the Antarctic (JARPA II) – Monitoring of the Antarctic Ecosystem and Development of New Management Objectives for Whale Resources', Japan, 2005 *estimated*, IWC Doc. SC/57/01

- 382 Japan. 2010. Scientific contributions of JARPA/JARPA II and JARPN/JARPN II. IWC Doc. 62/20.
- Jenkins, S.H. 2004. *How Science Works. Evaluating Evidence in Biology and Medicine*. Oxford University Press, New York
- Karentz D, Bosch I. 2001. Influence of ozone-related increases in ultraviolet radiation on Antarctic marine organisms. *American Zoologist* 41:3-16.
- Kasamatsu, F., Yamamoto, Y., Zenitani, R., Ishikawa, H., Ishibashi, T., Sato, H., Takashima, K. and Tanifuji, S. 1993. Report of the 1990/91 southern minke whale research cruise under scientific permit in Area V. *Rep. int. Whal. Commn* 43: 505-522
- Kato, H., Hiroyama, H., Fujise, Y. and Ono, K. 1989. Preliminary report of the 1987/88 Japanese feasibility study of the special permit proposal for Southern Hemisphere minke whales. *Rep. int. Whal. Commn* 39: 235-248
- Kirkwood, G.P. 1992. Background to the development of Revised Management Procedures. Reports of the International Whaling Commission 42:236-243
- Kunito, T., Watanabe, I., Yasunaga, G., Fujise, Y. and Tanabe, S. 2002. Using trace elements in skin to discriminate the populations of minke whale in southern hemisphere. *Marine Environmental Research* 53: 175-1
- Larkin, P. 1977. An epitaph for the concept of maximum sustained yield. *Transactions of the American Fisheries Society* 106:1-11
- Laws, R.M. 1977a. Seals and whales of the Southern Ocean. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 279:81-96
- Laws, R.M. 1977b. The significance of vertebrates in the Antarctic Marine Ecosystem. Pg 411-438 in *Adaptations Within Antarctic Ecosystems*. Proceedings of the 3rd SCAR Symposium on Antarctic Biology . G.A. Llano editor. Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Lockyer, C. 1974. Investigation of the ear plug of the southern sei whale, *Balaenoptera borealis*, as a valid means of determining age. *Journal of the International Council for the Exploration of the Seas* 36:71-81
- Lockyer, C. 1976. Body weights of some species of large whales. *Journal of the International Council for the Exploration of the Seas* 36:259-273-81
- Lockyer, C. 2010. Report of the Antarctic Minke whale ear plug experiment. IWC Doc. SC/62/IA11 (with an associated spreadsheet)
- Ludwig, D. and C.J. Walters. 1985. Are age-structured models appropriate for catch-effort data? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42:1066-1072
- Mackintosh, N.A. 1965. *The Stocks of Whales*. Fishing News Books, London
- Mangel, M. 2010. Scientific inference and experiment in Ecosystem Based Fishery Management, with application to Steller sea lions in the Bering Sea and Western Gulf of Alaska. *Marine Policy* 34:836-843

- Mangel, M. 2010a. Review of C.W. Fowler *Systemic Management: Sustainable Human Interactions with Ecosystems and the Biosphere* Marine Mammal Science 26:757-760
- Mangel, M., Marinovic, B., Pomeroy, C., and D. Croll. 2002. Requiem for Ricker: Unpacking MSY. *Bulletin of Marine Science* 70: 763-781
- Mangel, M., Brodziak J.K.T., and G. DiNardo, 2010. Accounting for Variation in Mortality and Allee Effects When Computing Steepness for Strategic Fisheries Management. UCSC-SOE-10-33. Available at <http://www.soe.ucsc.edu/research/report?ID=1596>
- Mansour, A.A.H., McKay, D.W., Lien, J., Orr, J.C., Banoub, J.H. Øien, N. and S. Stention 2002. Determination of pregnancy status from blubber samples in minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) *Marine Mammal Science* 18:112-120
- Mate, B., Mesecar, R., and B. Lagerquist. 2007. The evolution of satellite-monitored radio tags for large whales: One laboratory's experience. *Deep-Sea Research II* 54:224-227
- Mori, M. and Butterworth, D.S. 2006. A first step towards Modeling the krill-predator dynamics of the Antarctic ecosystem. *CCAMLR Science* 13: 217-277
- Morris, P. 1972, A review of mammalian age determination methods. *Mammal Review* 2:69-104
- Murase, H., Matsuoka, K., Ichii, T. and Nishiwaki, S. 2002. Relationship between the distribution of euphausiids and baleen whales in the Antarctic (35°E-145°W). *Polar Biol* 25: 135-145. *document are available on the Institute of Cetacean Research website* (<http://www.icrwhale.org/JARPARReview2.htm>)
- Murase, H., Nishiwaki, S., Ishikawa, H., Kiwada, H., Yoshida, T. and Ito, S., 2006. Results of the cetacean prey survey using echo sounder in JARPA from 1998/99 to 2004/2005. IWC Doc. SC/D06/J21
- Nakamura, T. 1991. A new look at a Bayesian cohort model for time-series data obtained from research takes of whales. *Rep. int. Whal. Commn* 41: 345-348
- Nakamura, T. 1993. Two-stage Bayesian cohort model for time-series data to reduce bias in the estimate of mean natural mortality rate. *Rep. int. Whal. Commn* 43: 343-348
- Nicol, S., Croxall, J., Trathan, P., Gales, N., and E. Murphy. 2007. Paradigm misplaced? Antarctic marine ecosystems are affected by climate change as well as biological processes and harvesting. *Antarctic Science* 19:291-295
- Nishiwaki, S., Ishikawa, H. and Fujise, Y., 2005. 'Review of general methodology and survey procedure under the JARPA', Japan, 2005 estimated, Government of Japan document number JA/J05/JR2. *available on the Institute of Cetacean Research website* (<http://www.icrwhale.org/JARPARReview2.htm>)
- Ohsumi, S. 1979. Population assessment of the Antarctic minke whale. *Rep. int. Whal. Commn* 29:407-420
- Ohsumi, S. 1995. The Necessity of Employing Lethal Methods in the Study of Whale Resources. From 'Research on Whales, ICR, 1995). Available at http://luna.pos.to/whale/icr_rw_oh.html

384

- Ohsumi, S. 1997. Development of objectives in the JARPA. Paper in the submitted in the interim review of JARPA
- Pickett, S.T.A., Kolasa, J., and C.G., Jones. 2007. *Ecological Understanding. The Nature of Theory and the Theory of Nature*. Academic Press/Elsevier, Amsterdam
- Polanyi, M. 1969. The Republic of Science: Its political and economic theory. Pg 52-72 in *Knowing and Being* (M. Greene, editor). University of Chicago Press, Chicago, IL
- Raymo, C. 1991. *The Virgin and the Mousetrap. Essays in Search of the Soul of Science*. Viking, New York
- Resnik, D.B. 2011. A troubled tradition. *American Scientist* 99:24-27
- Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bulletin 191, Fisheries Research Board of Canada
- Roe, H.S.J. 1967. Seasonal formation of laminae in the ear plug of the fin whale. *Discovery Reports* 35:1-30
- Rock, J., Pastene, L.A., Kaufman, G., Forestell, P., Matsuoka, K. and Allen, J. 2006. A note on East Australia Group V Stock humpback whale movement between feeding and breeding areas based on photo-identification. *J. Cetacean Res. Manage.* 8(3): 301-305
- Tamura, T. and Konishi, K 2009. Feeding Habits and Prey Consumption of Antarctic Minke Whale (*Balaenoptera bonaerensis*) in the Southern Ocean. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 42: 13-25
- Tanaka, S., Kasamatsu, F. and Fujise, Y. 1992. Likely precision of estimates of natural mortality rates from Japanese research data for Southern Hemisphere minke whales. *Rep. int. Whal. Commn* 42: 413-420
- Tønnessen, J.N. and A.O. Johnsen. 1982. *The History of Modern Whaling*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, CA
- Valiela, I. 2001. *Doing Science. Design, analysis, and communication of scientific research*. Oxford University Press, New York
- Waples, R.S. and O.Gaggiotti. 2006. What is a population? An empirical evaluation of some genetic methods for identifying the number of gene pools and their degree of connectivity. *Molecular Ecology* 15:1419-1439
- Wiedenmann, J., Creswell, K., and M. Mangel. 2008. Temperature-dependent growth of Antarctic krill: predictions for a changing climate from a cohort model. *Marine Ecology Progress Series* 358:191-202

8. APPENDICES

APPENDICE A

ELÉMENTS BIOGRAPHIQUES SUR MARC MANGEL

(Page Web : <http://www.soe.ucsc.edu/~msmangel/>)

Marc Mangel, PhD, est «*Distinguished Professor*» en mathématiques et statistiques appliquées, titulaire de la chaire financée par Jack Baskin en gestion des technologies et de l'information, et directeur du centre de recherche sur l'évaluation des stocks à l'Université de Californie Santa Cruz, où il exerce depuis 1996. Dans cet établissement, il a également occupé les postes de directeur du laboratoire sur les systèmes d'information géographique (1996-1999), de vice-recteur associé chargé de la planification et des programmes (1997-1999), et de directeur du département de mathématiques et statistiques appliquées (2007-2009). Depuis le 1^{er} juillet 2010, il dirige également le programme de gestion des technologies et de l'information.

De 1980 à 1996, Marc Mangel a travaillé à l'Université de Californie Davis, où il a exercé en tant que chargé de cours, maître de conférences, puis professeur titulaire pendant huit ans au département de mathématiques et huit ans au département de zoologie, section évolution et écologie. Il a dirigé le département de mathématiques (1984-1989) et a été le premier directeur et fondateur du centre pour la biologie des populations (1989-1993).

Il a notamment obtenu les distinctions et récompenses suivantes : Koopman Paper Prize délivré par l'Operations Research Society of America, 1982 ; JASA Applications Paper délivré par l'American Statistical Association, 1983 ; Joseph Myerhoff Fellowship, Weizmann Institute of Science, 1987 ; John Simon Guggenheim Memorial Fellowship, 1987 ; Fulbright Senior Research Fellowship, Oxford University, 1988 ; George Gund Foundation Distinguished Environmental Scholar, Case Western Reserve University, 1992 ; Distinguished Statistical Ecologist, International Association for Ecology, 1998 ; Mote Eminent Scholar, Florida State University, 2000 ; Fellow, California Academy of Sciences, 2000 ; Fellow American Association for the Advancement of Science, 2003 ; UCSC Academic Senate Excellence in Teaching Award, 2003 ; Frohlich Fellow, CSIRO Hobart, 2006 ; Astor Lecturer, University of Oxford, 2007 ; Kaeser Lecturer University of Wisconsin, 2008 ; Fellow of the Royal Society of Edinburgh, 2009 ; prix du meilleur article (sur 95 candidatures) publié dans *The Transactions of the American Fisheries Society* pour l'année 2009, pour des travaux sur les modèles de cycle de vie chez la truite arc-en-ciel sur la côte centrale de la Californie, et Lamberson Ecology Trust Lecturer Humboldt State University, 2010.

Marc Mangel a publié de nombreux articles dans des revues et plusieurs ouvrages, parmi lesquels *Decision and Control in Uncertain Resource Systems* (1985, Academic), *Dynamic Modeling in Behavioral Ecology* (avec Colin Clark, 1988, Princeton), *The Ecological Detective. Confronting models with data* (avec Ray Hilborn, 1997, Princeton University Press), *Dynamic State Variable Models in Ecology : Methods and Applications* (avec Colin Clark, 2000, Oxford University Press), et *The Theoretical Biologist's Toolbox. Quantitative methods for ecology and evolutionary biology* (2006, Cambridge, University Press). Il a dirigé les publications suivantes : *Classics of Theoretical Biology* (A Special Issue of the Bulletin of Mathematical Biology. Partie I : Volume 52, Numéros 1,2. Partie II : Volume 53, Numéros 1,2), *Sex Allocation and Sex Change : Experiments and Models* (Lectures on Mathematics in the Life Sciences, Volume 22) et *Proceedings of the Second International Symposium on Krill* (Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 57 (Supplément 3)). Il a assuré la direction de plus de 50 projets de recherche d'étudiants ou de mémoires de fin d'études, 20 doctorats et 28 post-doctorats.

Marc Mangel et Douglas Butterworth ont été les deux premiers experts invités à participer au comité scientifique de la Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de

l'Antarctique (CCAMLR) et Marc Mangel a fait partie de la délégation américaine auprès de la CCAMLR en 1991. Ses travaux sur le krill de l'océan Austral ont bénéficié du soutien de NOAA Fisheries (1994-97), de la National Science Foundation des États-Unis (1998-2002) et du Lenfest Ocean Program (2006-2010). Marc Mangel a été membre pendant six ans (1990-1996) du comité des conseillers scientifiques de la commission américaine sur les mammifères marins (*U.S. Marine Mammal Commission*) et, dans ce cadre, a dirigé les travaux de mise à jour des principes de conservation de la faune et la flore sauvages (Mangel *et al.* 1996). Il a également été membre du comité spécial sur les phoques du Natural Environment Research Council du Royaume-Uni entre 2004 et 2011 et en a assuré la présidence entre 2008 et 2011.

387

Appendice B

Mandat défini par le Gouvernement australien

Votre rapport doit porter sur la deuxième phase du programme japonais de recherche scientifique sur les baleines dans l'Antarctique au titre d'un permis spécial (JARPA II). Toutefois, il devra faire référence à la première phase du programme japonais de recherche scientifique sur les baleines dans l'Antarctique au titre d'un permis spécial (JARPA), lorsque cela est pertinent.

Votre rapport doit refléter votre conviction sincère concernant les problématiques et les questions posées.

Merci de bien vouloir traiter dans votre rapport des sujets/questions indiqués ci-après :

- a) identifier et présenter de façon générale les caractéristiques essentielles d'un programme mené à des fins de recherche scientifique ; et
- b) fournir une analyse critique des objectifs, méthodes et autres caractéristiques du programme JARPA II et, ce faisant, évaluer si ce programme possède les caractéristiques essentielles auxquelles il est fait référence au paragraphe a).

388

Appendice C

Documents de référence fournis par le Gouvernement australien

- le Gouvernement australien a communiqué les documents de référence suivants :
- la convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine, 1946 ;
- une série de documents de la CBI concernant la chasse à la baleine au titre de permis spéciaux, parmi lesquels :
 - les résolutions de la commission concernant la chasse à la baleine au titre de permis spéciaux et les programmes JARPA et JARPA II entre 1987 et 2007 ;
 - des extraits pertinents des rapports annuels de la commission et du comité scientifique entre 1985 et 2009, parmi lesquels les débats sur la chasse au titre d'un permis spécial et sur la RMP ;
 - les rapports des évaluations intermédiaires et finales du programme JARPA réalisées par la CBI ;
 - un récapitulatif des permis spéciaux délivrés entre 1951 et 1987 ;
- une collection de documents préparés par le Gouvernement japonais, parmi lesquels :
 - les projets de recherche au titre des programmes JARPA et JARPA II entre 1987 et 2005 ;
 - les rapports de mission relatifs aux programmes JARPA et JARPA II entre 1988 et 2010 ;

- les permis spéciaux délivrés dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II entre 1988 et 2010 ;
- le rapport de la réunion d'évaluation du programme JARPA organisée par le Gouvernement japonais du 18 au 20 janvier 2005 ;
- les documents transmis à la CBI dans le cadre des évaluations intermédiaires et finales du programme JARPA ; et
- la liste des publications figurant sur le site Internet de l'Institut de recherche sur les cétacés.

De nombreux articles et publications scientifiques m'ont également été fournis. Toutes les sources citées apparaissent dans la bibliographie.

La biopsie.....	19
La photographie	20
En résumé.....	21
6. Réévaluation des objectifs du programme JARPA II	21
7. Conclusion.....	23
Appendice 1. Correspondance avec le professeur Bruce Mate au sujet du marquage des baleines par balise à des fins de suivi par satellite, en date du 16 novembre 2010	29
Appendice 2. Correspondance avec le professeur Nick Gales au sujet du marquage des baleines par balises à des fins de suivi par satellite, en date du 20 mars 2013	30

3

1. INTRODUCTION

1.1. Le Gouvernement australien m'a demandé d'examiner à la lumière du contre-mémoire du Japon du 9 mars 2012 le rapport dont je suis l'auteur sur l'évaluation des programmes japonais de recherche scientifique sur les baleines dans l'Antarctique au titre d'un permis spécial (JARPA, JARPA II) en tant que programmes menés à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

1.2. On ne peut débattre de la question de savoir si le programme JARPA II est un programme mené «à des fins de recherche scientifique» sans avoir donné une définition de ce type d'activité. Le comité scientifique de la commission baleinière internationale ne l'a jamais fait. En me basant sur la convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine, sur la pratique du comité scientifique de la commission baleinière internationale, sur la procédure de gestion révisée de la CBI (RMP), en m'appuyant sur mon expérience personnelle en écologie fondamentale et appliquée² et sur les principes généraux régissant la pratique scientifique, j'avais conclu qu'un programme, pour pouvoir être qualifié de programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines (Mangel 2011 par. 4.39), devait :

- «a) a[voir] des objectifs bien définis et atteignables, conçus pour apporter des connaissances utiles à la conservation et à la gestion des peuplements baleiniers ;
- b) utilise[r] des méthodes adaptées permettant d'atteindre les objectifs annoncés, parmi lesquelles :
 - i) des méthodes létales uniquement lorsque les objectifs de la recherche ne peuvent être atteints par d'autres moyens (par exemple, par l'analyse des données existantes ou le recours à des techniques de recherche non létales) ;

² J'étudie notamment depuis 1986 le krill de l'océan Austral (je suis l'un des deux premiers experts à avoir été invités à la commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR) ; j'ai été membre de la délégation américaine auprès de la CCAMLR, j'y ai ensuite travaillé en qualité de visiteur en 2006 et y ai organisé en 2007 une réunion sur la résolution des incertitudes dans la gestion des modèles de pêche au krill). J'ai été membre du comité des conseillers scientifiques de la commission américaine sur les mammifères marins (*U.S. Marine Mammal Commission*) de 1990 à 1996 ; membre de la délégation américaine pour l'étude scientifique de la pêche hauturière au grand filet dérivant ; membre, de 2004 à 2011, puis président, de 2008 à 2011, du comité spécial sur les phoques du *Natural Environment Research Council* du Royaume-Uni (commission officielle ayant pour mission de conseiller le Gouvernement britannique sur la conservation et la gestion des phoques). Enfin, je suis l'auteur de nombreuses publications dans les domaines de l'écologie appliquée et fondamentale.

- ii) la fixation de la taille des échantillons à l'aide de méthodes statistiques reconnues ; et
 - iii) l'établissement de liens cohérents entre les modèles mathématiques et les données ;
- c) prévoi[r] un examen périodique des propositions et résultats de recherche, suivi d'un éventuel ajustement ;
- d) [être] conçu de façon à éviter d'éventuelles répercussions négatives sur les populations étudiées.»

4

1.3. Ces critères minimaux correspondent à la pratique établie et prennent aussi en compte l'approche et les critères définis par la CBI. Ces critères doivent tous être remplis pour qu'une activité puisse être reconnue comme étant un programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines. A ma connaissance, aucun expert n'a formulé à ce sujet d'avis divergent (postulant par exemple en que la science ne requiert pas d'hypothèses vérifiables ou qu'il n'est pas indispensable de définir la taille des échantillons de manière cohérente par l'utilisation de méthodologies statistiques pertinentes) ; de telles opinions seraient très éloignées de l'opinion majoritaire prévalant en science moderne.

1.4. Une question essentielle mise en évidence par le contre-mémoire est celle de savoir si chacune des parties à la convention internationale pour la réglementation de la chasse à la baleine peut définir pour elle-même, sur la base de ses propres critères subjectifs, ce qu'est un programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines ou si un tel programme ne peut être défini que sur la base de critères objectifs. Pour qu'une activité soit dûment qualifiée de programme mené «à des fins de recherche scientifique», il faut pouvoir se fonder sur des principes solides et reconnus, et non sur des affirmations subjectives. La détermination de ce qui constitue la «science» doit s'apprécier au regard de critères objectifs, dans le cadre des limites fixées par la pratique et les principes. D'un point de vue scientifique, si ces limites sont franchies, cette pratique ne relève pas de la «science».

1.5. Dans ce rapport complémentaire, je commencerai par faire état d'observations générales au sujet du contre-mémoire ; puis je montrerai : i) que le programme JARPA II n'est pas mené «à des fins de recherche scientifique», ii) que les données obtenues depuis 26 ans par des moyens létaux n'ont pas apporté de contribution à la RMP et sont peu susceptibles d'y contribuer à l'avenir, et iii) que les données collectées par des moyens létaux pourraient être obtenues grâce à d'autres méthodes. Je reviendrai ensuite sur les objectifs du programme JARPA II (CM, par. 5.20) et les réexaminerai à la lumière de mon précédent rapport, du contre-mémoire et de la présente étude. Je conclurai en réaffirmant que le programme JARPA II n'est pas un programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

5

2. OBSERVATIONS GÉNÉRALES À PROPOS DU CONTRE-MÉMOIRE

2.1. En tant que chercheur rompu à la pratique de l'évaluation par les pairs — soit que mes propres travaux en fassent l'objet, soit que je participe moi-même à l'évaluation de travaux de pairs³ —, je pensais que le contre-mémoire répondrait point par point à mon analyse. Or ce n'est pas le cas, à l'exception de la réponse à mes commentaires sur l'effet Allee (Mangel 2011, par. 5.64 à 5.67 ; contre-mémoire par. 5.86). En outre, le contre-mémoire entre dans certains développements que j'estime hors de propos ou erronés, y compris par omission.

2.2. Le contre-mémoire pêche en ceci que :

- La réponse apportée s'agissant des critères fondamentaux exposés au paragraphe 1.2 ci-dessus est sommaire. Les auteurs du contre-mémoire qualifient ces critères d'arbitraires (CM, par. III.15) et laissent entendre qu'ils ne sont que l'expression de mon opinion personnelle (CM, par. 9.10). Toutefois, aucun élément étayant ces affirmations n'est avancé, si ce n'est que le Japon compte aussi des scientifiques. Les auteurs du contre-mémoire ne parviennent pas à présenter d'autres critères qui pourraient permettre à un programme d'être considéré comme mené «à des fins de recherche scientifique». Avec une telle approche, n'importe quelle activité menée par le Japon peut être qualifiée de scientifique.
- En réponse à la conclusion à laquelle je suis arrivé, selon laquelle le programme JARPA II n'a, pour l'essentiel donné lieu à la formulation d'aucune hypothèse nouvelle, à l'exception de celle relative au krill (dont la véracité est davantage présumée que mise à l'épreuve dans le cadre du programme), les auteurs du contre-mémoire indiquent ceci :

«Dans le cadre du programme JARPA II, cependant, on n'entend pas vérifier la validité de l'hypothèse de l'excédent de krill. Le but du programme est d'intégrer des données concernant d'autres animaux/poissons prédateurs du krill, afin d'élaborer un «modèle de concurrence entre les espèces de baleines», en envisageant diverses hypothèses susceptibles d'expliquer les modifications d'abondance de l'espèce des baleines à fanons, y compris en tenant compte de l'hypothèse de l'excédent de krill. Les allégations de l'Australie soutenant que le programme JARPA II n'est pas conçu ni mené pour vérifier la validité de l'hypothèse de l'excédent de krill ne sont donc pas pertinentes.» (Par. 5.31.)

Cependant, aucune de ces «diverses hypothèses» n'est décrite, laissant au lecteur la tâche de deviner ce à quoi elles peuvent correspondre.

6

- Rien, dans le contre-mémoire, n'explique la nécessité de la prise létale ; cette nécessité est simplement affirmée, comme c'est le cas depuis les débuts du programme JARPA.
- Les auteurs du contre-mémoire présentent des informations dépourvues de pertinence afin de détourner l'attention des éléments essentiels. On ne peut trancher la question de savoir si le programme JARPA II est un programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines à la lecture des questions discutées dans le contre-mémoire et portant : i) sur le point de savoir si la population des petits rorquals de

³ Je siège actuellement aux comités de rédaction des revues scientifiques suivantes : *The American Naturalist*, *Environmental and Ecological Statistics*, *Evolutionary Ecology Research*, *Israel Journal of Ecology and Evolution*, *Oecologia*, and *Theoretical Population Biology*, et fais partie du haut conseil consultatif de la revue scientifique d'écologie *Natural Resources Modeling*. De 1994 à 1999, j'avais exercé les fonctions de co-directeur de rédaction de la revue *Behavioral Ecology*. J'avais occupé auparavant différents postes rédactionnels.

l'Antarctique peut supporter une exploitation, ou si cette population est menacée ou en danger de disparition (CM, par. 40) ; ii) sur la question de savoir si l'on peut pêcher le petit rorqual, ce qui est une question éthique (et politique) ne relevant pas de la démarche scientifique (voir par exemple Weinberg 1972) ; ou iii) sur la politique publique de l'Australie en matière de reprise de la chasse à la baleine à des fins commerciales (CM, note de bas de page n° 318).

- Les auteurs du contre-mémoire ont beau jeu de décrire en détail les télomères (extrémités des molécules d'ADN) en tant que moyen de déterminer l'âge (CM, par. 4.67) et d'en réfuter l'utilité, puisque je n'ai pas évoqué cette possibilité, et que les télomères ne sont à aucun moment mentionnés dans le mémoire de l'Australie.
- En revanche, le contre-mémoire n'aborde pas la question de l'utilisation d'échantillons de sang pour mesurer les taux d'hormones sexuelles (voir, par exemple, contre-mémoire, par. 4.70) et exclut sans plus d'explication l'utilisation de la biopsie pour mesurer les polluants, arguant que l'utilisation d'échantillons ainsi prélevés «ne serait pas possible pour tous les polluants» (voir par exemple, contre-mémoire, par. 4.79). Cependant, faute d'un cadre conceptuel recourant à des hypothèses vérifiables, nous ignorons quels sont les polluants jugés importants et les raisons pour lesquelles ils le sont.

7 3. LE PROGRAMME JARPA II N'EST PAS MENÉ «À DES FINS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE»

Le programme JARPA II ne propose pas d'hypothèses vérifiables

3.1. Le programme JARPA II reste dans la lignée du programme JARPA : il s'agit d'un programme de collecte de données dont il est affirmé qu'il contribuera, d'une manière ou d'une autre, à la conservation et à la gestion des baleines dans l'océan Austral, mais qui est dépourvu du cadre conceptuel nécessaire pour rendre ce résultat ne serait-ce que probable.

3.2. Quasiment tous les éléments présentés dans le contre-mémoire à l'appui de la reconnaissance des programmes JARPA et JARPA II comme programmes scientifiques accréditent en réalité davantage l'idée qu'il ne s'agit de rien de plus que de programmes de collecte de données menés hors de tout cadre conceptuel, ne poursuivant pas des objectifs définis ou réalisables, et non fondés sur des hypothèses qui soient clairement vérifiables.

3.3. Or la collecte de données ne peut relever de la recherche scientifique que si elle est associée à telle ou telle hypothèse. Comme je l'ai indiqué précédemment (Mangel 2011, par. 4.9 à 4.13), un programme ne pourra être qualifié de «programme mené à des fins scientifiques» en l'absence d'hypothèse vérifiable et définie en termes opérationnels. Autrement dit, il faut à la fois une hypothèse (ou des hypothèses) et les moyens de la tester pour pouvoir tirer des enseignements de l'observation de la nature.

3.4. Si ces préalables font défaut, la collecte de données aura beau avoir lieu, le programme ne pourra être assimilé à une recherche scientifique. Se contenter d'effectuer des mesures n'est pas suffisant pour mener un programme «à des fins de recherche scientifique». Même l'induction (dans le cadre de laquelle la question pertinente est, non pas clairement énoncée d'entrée de jeu, mais mise au point ou amenée à évoluer à mesure que l'on collecte des données et sur la base de celles-ci) doit d'une manière ou d'une autre se rattacher à une problématique, sans quoi elle ne se différencie en rien de la simple collecte de données.

3.5. Par exemple, les ornithologues expérimentés ont coutume d'établir des listes de tous les oiseaux qu'ils ont pu observer ; et pourtant, il ne viendrait à l'idée de personne de considérer ces listes comme des programmes scientifiques, car elles ne se rattachent à aucun cadre conceptuel ni à aucune hypothèse.

3.6. De la même façon, personne ne conteste que la pratique du suivi soit un élément essentiel de la protection environnementale. Cependant, même si ce suivi contribue à protéger la santé humaine et l'environnement, ses partisans n'ont jamais affirmé qu'il constituait en lui-même un programme «mené à des fins de recherche scientifique».

8

3.7. Ce principe est reconnu par la communauté scientifique. Au XX^e siècle, un des objectifs de fond de la philosophie des sciences a été de définir des critères permettant de distinguer la science de la non-science⁴. Il est maintenant communément admis que «le dénominateur commun de toute activité scientifique est la capacité d'émettre et de vérifier des hypothèses en se fondant sur la collecte systématique de données empiriques (par le biais d'expériences ou d'observations)» (Pigliucci 2010, p. 23). Aujourd'hui, le fait qu'une hypothèse vérifiable ou un cadre conceptuel sont des éléments constitutifs indispensables à la «recherche scientifique» est un principe bien connu et accepté par la communauté scientifique. La simple collecte de données empiriques, sans hypothèse vérifiable, ne peut tout simplement pas être considérée comme de la «recherche scientifique». En posant une problématique, une hypothèse ou un cadre conceptuel rigoureux susceptibles d'être mis à l'épreuve de l'expérience, nous créons des propositions scientifiques. Cependant, «les propositions (c'est-à-dire des hypothèses ou des objectifs) construites si peu solidement qu'elles en sont invérifiables n'offrent guère de prise» (Foster and Huber 1999, p. 233) puisqu'elles ne pourront jamais être évaluées.

3.8. Ainsi, la communauté scientifique reconnaît que la simple collecte de données ne peut être qualifiée de scientifique. Pour tirer les enseignements des résultats trouvés, il est nécessaire de se baser sur une hypothèse et de pouvoir la vérifier. Peters (1991, p. 223) relève que pour un scientifique, la première étape «est d'identifier en tant qu'objectif de la recherche, une question ou une hypothèse qu'il s'agit de vérifier». De même, Karban and Huntziger (2006, p. 60) indiquent ce qui suit :

«Faire de la recherche nécessite en premier lieu d'avoir à l'esprit une question ou une hypothèse claire. Si vous n'êtes que vaguement intéressé par un système (organisme ou interaction), vous n'êtes pas prêt... Vous devez être capable d'énoncer vos idées pour parvenir à une question claire. Sans question clairement énoncée, s'astreindre à collecter des données (pertinentes ou non) se transformera en tâche sans fin.»⁵

3.9. Sans cadre conceptuel bâti sur le fondement d'hypothèses, on ne peut pas travailler de manière scientifique. On peut bien sûr recueillir énormément de données, à l'exemple des programmes JARPA et JARPA II, mais, ainsi que le note Platt (1964, p. 349),

«faute de s'être demandé, dès le départ, quelles seraient les expériences [ou les observations] les plus importantes et convaincantes, on peut facilement perdre des

⁴ Cette démarche philosophique est associée aux travaux des grands intellectuels que furent Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, et Michael Polanyi, parmi d'autres.

⁵ Parmi les spécialistes soutenant cette idée, on compte notamment : Angier (2007, p. 32), Casti (1989, p. 11-14), Chalmers (1999, p. 59-73), Cromer (1993, p. 20), Giere (1997, p. 29-38), Rigler and Peters (1995, p. 16), Shermer (2001, p. 133), Ziman (1991, p. 32).

années ou des décennies à amasser des observations et expériences ordinaires, qui ne renseignent guère».

La communauté scientifique a reconnu et approuvé cette idée bien avant les débuts du programme JARPA il y a 26 ans.

9 3.10. En résumé, en l'absence d'hypothèses vérifiables, des données pourront être recueillies dans le cadre de programmes à long terme (et même en quantités considérables), sans que ces programmes puissent pour autant être dûment considérés comme étant «menés à des fins scientifiques». Ainsi que je l'ai indiqué précédemment (Mangel 2011), sans avoir été contredit à ce sujet par les auteurs du contre-mémoire, les hypothèses vérifiables constituent le fondement même de la science, mais elles sont absentes du programme JARPA II (Mangel 2011, par. 5.22) ; le programme JARPA II n'est tout au plus qu'un programme visant à collecter des données (Mangel 2011, par. 6.1, 6.19).

La définition de la taille des échantillons dans le programme JARPA II ne s'appuie pas sur l'application constante d'une méthodologie reconnue

3.11. En l'absence d'hypothèses vérifiables, il est impossible de définir correctement la taille des échantillons, car il faut pour cela se référer à ce qui permet de répondre à la problématique centrale. A défaut d'une telle problématique, l'on ne sait à quelle aune déterminer quelle taille devra avoir l'échantillon. J'avais constaté que les programmes JARPA et JARPA II manquaient à cet égard de clarté (Mangel 2011, par. 5.38-5.48). Les auteurs du contre-mémoire donnent plus de détails à ce sujet (par. 5.57-5.71), sans pour autant clarifier les choses.

3.12. Les précisions apportées dans le contre-mémoire quant à la taille des échantillons font référence à un tableau publié par *The Research Advisors* (consultable à l'adresse suivante : <http://research-advisors.com/tools/SampleSize.htm>) (CM, note de bas de page 712) et aux annexes de la proposition de permis au titre du programme JARPA II (CM, note de bas de page 715).

10 3.13. Les auteurs du contre-mémoire utilisent (CM, par. 5.58) le tableau fourni par *The Research Advisors* pour montrer qu'une population estimée à 761 000 individus (avec une marge d'erreur de 3,5 % et un intervalle de confiance de 95 %) nécessite un échantillon de 783 spécimens — chiffre très proche de la taille des échantillons utilisée dans le programme JARPA II. Cependant, rien n'explique pourquoi on a choisi une marge d'erreur de 3,5 % — en d'autres termes, pourquoi fixer la marge d'erreur à ce niveau et pas à un autre ? Ainsi, pour une marge d'erreur de 1 %, l'échantillon serait de 9400 individus ; mais pour une marge d'erreur de 5 %, l'échantillon requis serait de 384 spécimens seulement — soit quasiment 25 fois moins. Et pour une marge d'erreur de 10 % (cette hypothèse ne figure pas dans le tableau, mais pourrait tout à fait être choisie scientifiquement à certaines fins), l'échantillon requis serait encore moins important. Même s'il ne s'agit que d'un exemple, le Japon ne donne aucune explication justifiant le choix d'une marge d'erreur de 3,5 %, et on ne sait ni comment ni pourquoi cette marge a été retenue. Sans problématique spécifique, on ne peut pas faire de choix éclairé ; c'est seulement à la lumière des éléments nécessaires pour répondre à une question spécifique que l'on peut choisir la marge d'erreur idoine.

3.14. Autrement dit, pour savoir quelle marge d'erreur appliquer, il faut connaître la problématique à laquelle on souhaite répondre et donc disposer d'une hypothèse.

3.15. Les auteurs du contre-mémoire analysent ensuite (par. 5.59 et suivants) la manière dont la taille de l'échantillon a été déterminée pour trois paramètres (âge adulte, taux de gestation et taux de variation de l'épaisseur de graisse). En l'absence de toute référence à des hypothèses qui permettraient de définir les marges d'erreur admissibles, ils concluent que les échantillons requis dans les cas cités se situaient, respectivement, dans un intervalle de 594 à 1288 spécimens (CM, par. 5.67), de 663 à 1617 spécimens (CM, par. 5.68) et de 818 à 971 spécimens (CM, par. 5.69).

3.16. Puis les auteurs du contre-mémoire indiquent que, pour ces trois paramètres, la taille des échantillons se situe quelque part entre 594 et 1617 individus, que, concernant la majorité des nombreuses données collectées (plus de 100 par baleine ; CM, par. 5.59), la taille des échantillons nécessaire tourne autour de 800 individus par an (CM, par. 5.70) et que le programme JARPA II a finalement adopté une taille d'échantillon de 850 individus (CM, par. 5.71). S'agissant des paramètres pour lesquels cette taille d'échantillon est insuffisante, il est affirmé que la perte de précision qui en découlera sera compensée par l'intégration systématique «de nombreuses données et analyses différentes» (CM, par. 5.71).

3.17. Bien qu'un examen superficiel puisse laisser penser qu'un échantillon de 850 spécimens (ce qui correspond à peu près à la taille des échantillons du programme JARPA) serait satisfaisant, les auteurs n'expliquent pas précisément pourquoi ils ont choisi cette valeur, qu'on ne peut donc tenir pour justifiée. Au contraire, dans le cadre d'un programme «mené à des fins de recherche scientifique», on retiendrait la limite supérieure de l'intervalle — soit 1617 —, pour chaque élément d'analyse, car, si l'on retenait une valeur moindre, pour certains des paramètres étudiés, les échantillons ne correspondraient pas à la marge d'erreur ou à l'intervalle de confiance retenus. En choisissant une taille d'échantillons inférieure à la taille maximale, on change fondamentalement la marge d'erreur ou l'intervalle de confiance pour certains, au moins, des paramètres pour lesquels le Japon avait indiqué, spécifiquement et de manière par ailleurs arbitraire, que des échantillons de plus de 850 individus étaient nécessaires.

3.18. Que les choses soient claires : je ne suis pas en train d'insinuer qu'il faudrait tuer plus de baleines, car il n'est en réalité nullement nécessaire d'en mettre à mort «à des fins de recherche scientifique» dans le cadre d'un programme de conservation et de gestion. Je cherche simplement ici à mettre en évidence les incohérences entachant l'application de cette méthodologie.

11

3.19. Ces exemples montrent que le Japon s'autorise à tort un manque de rigueur dans l'utilisation qu'il fait des méthodes statistiques. Par exemple, le tableau précédemment cité indique une taille d'échantillon, calculée en fonction de la taille de la population échantillonnée, de la marge d'erreur considérée comme acceptable (1 %, 2 %, 3,5 % ou 5 %) et d'un intervalle de confiance (95 % ou 99 %). Le manque de rigueur provient de ce que la marge d'erreur et l'intervalle de confiance sont ici affaire de jugement arbitraire. Alors que le Japon pourrait choisir des méthodes existantes et communément admises (comme indiqué précédemment, ce choix est fonction de la problématique qui se pose), il ne fournit aucune explication pour justifier son choix.

3.20. Cette marge de discrétion que se laisse le Japon, au risque de générer des données susceptibles d'être mal interprétées, se retrouve pour les exemples plus complexes donnés à propos de l'âge de la maturité, du taux de gestation et de l'épaisseur de graisse. En réalité, elle est même là plus flagrante encore, car outre les choix évoqués au précédent paragraphe, interviennent ici le niveau de variation escompté ainsi que l'intervalle de temps au cours duquel est supposée se produire la variation que l'on cherche à mettre en évidence. Le résultat de tout ceci est qu'en l'absence d'un cadre conceptuel au sein duquel les données collectées seraient intégrées, on peut fixer à peu près n'importe quelle taille d'échantillon et la justifier en se référant rétrospectivement

à des paramètres dont le choix n'a pas été explicité. Cela semble être le cas dans le cadre du programme JARPA II.

3.21. Les prises réelles, indiquées dans le contre-mémoire au paragraphe 5.72, sont bien en dessous de l'objectif de 850, sauf pour 2005/2006, ce qui tend à jeter un doute sur l'ensemble des échantillons depuis 2006/2007. Alors que les auteurs du contre-mémoire cherchent à expliquer pourquoi les prises sont moindres, ils ne tentent à aucun moment d'expliquer de quelle manière la perte de précision qui en découle sera compensée par l'intégration systématique «de nombreuses données et analyses différentes» (CM, par. 5.71).

3.22. Pour résumer, la manière dont est définie la taille des échantillons dans le programme JARPA II reste obscure. La seule observation que l'on puisse faire avec certitude est que cette définition n'est pas opérée dans le respect des procédés requis dans le cadre d'un programme «à des fins de recherche scientifique».

Les modèles et les données — notamment les données collectées au moyen de méthodes létales — ne sont pas reliés entre eux dans le programme JARPA II

3.23. Dans le cadre d'un programme «mené à des fins de recherche scientifique» en vue de la conservation et de la gestion des baleines, les modèles et les données doivent être reliés entre eux de manière cohérente ; cela n'est pas le cas dans le programme JARPA II.

12

3.24. En écologie, les modèles sont notamment utilisés : i) à des fins de synthèse et d'intégration de données ; ii) pour fournir des orientations à la recherche empirique ; iii) à des fins de prévision. Les modèles complexes ne sont pas forcément plus utiles ou plus performants que les autres⁶ ; au contraire, bien souvent, ils produisent des réponses moins précises que celles obtenues par l'utilisation de variantes plus simples (Ludwig et Walters 1985).

3.25. Le Japon, dans son contre-mémoire, adopte à cet égard une approche qui n'est pas rigoureuse : il affirme avoir pour objectif le développement d'un modèle d'écosystème, mais ne poursuit cet objectif ni par les outils qu'il retient ni dans le programme qu'il met effectivement en œuvre, lequel n'est consacré qu'à une fraction de l'écosystème. J'ai reproduit ici la figure 5-1 du contre-mémoire représentant une version simplifiée de l'écosystème de l'océan Austral (fig. 1 ci-dessous).

⁶ Parmi les spécialistes qui souscrivent à ce point de vue scientifique, on trouve notamment : Giere (2006, p. 60), Johnson (2001, p. 105 et suiv.), Karban and Huntzinger (2006, p. 25-27), Oreskes (2003), Rastetter (2003), Taper et Lele (2004), van Fraassen (2010, p. 13), Ziman (1991, p. 77 et suiv.).

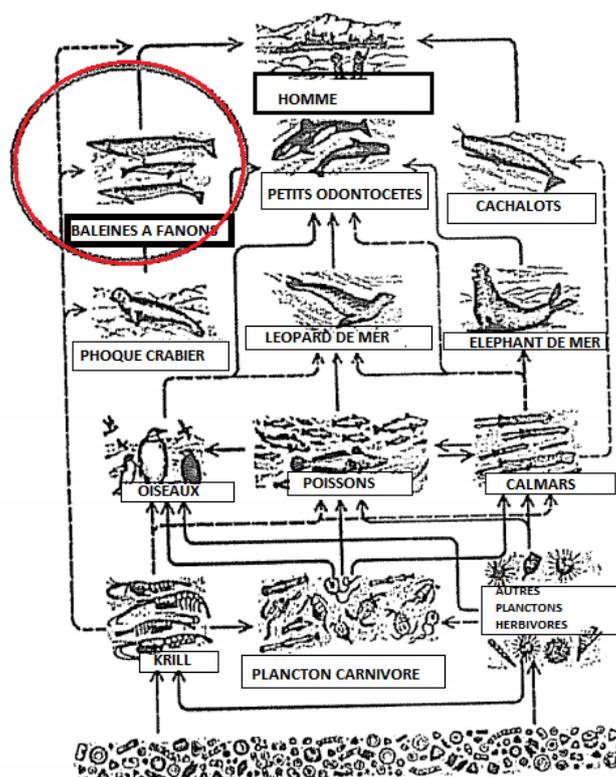


Figure 1 : Vue simplifiée de l'écosystème de l'océan Austral, figurant dans le contre-mémoire et tirée de Beddington et May (1982). On notera que dans le cadre du programme JARPA II, les données qui sont collectées ne concernent qu'une espèce de l'une des composantes de l'écosystème (les baleines à fanons, entourées d'un cercle rouge).

13

3.26. La démarche des auteurs du contre-mémoire pour les JARPA et JARPA II est moins rigoureuse encore en ce qui concerne le développement d'un modèle d'écosystème. Le Japon affirme : i) que le programme JARPA II conduira à l'élaboration d'un modèle de gestion pour les baleines dans l'écosystème de l'océan Austral ; et ii) que la prise létale de petits rorquals est nécessaire pour développer ce modèle, les méthodes non létales n'étant pas suffisamment précises⁷.

3.27. Cependant, le programme JARPA II se concentre quasi exclusivement sur la collecte de données relatives aux petits rorquals (quelques données relatives aux rorquals communs et parfois au krill sont aussi recueillies), alors que ceux-ci ne représentent qu'une petite partie de l'écosystème. Si les agents du programme JARPA II disposent donc, pour leur modèle d'écosystème, d'une grande quantité de données présentées comme nécessaires concernant les petits rorquals, on ignore sur quels éléments se fondera la description de la quasi-totalité des autres éléments du modèle (par exemple, les autres baleines à fanons, les oiseaux, les mammifères). Un modèle réalisé dans cette logique ne saurait fournir de résultats utiles à l'étude de l'écosystème.

3.28. En second lieu, les agents du programme JARPA II ne s'expriment pas toujours d'une même voix en ce qui concerne l'idée que les méthodes non létales traditionnelles ne seraient pas assez précises pour les besoins de la modélisation des écosystèmes. Deux d'entre eux, Tamura et Konishi (2006), ayant comparé les estimations de consommation de krill élaborées en observant les

⁷ Par exemple, les auteurs du contre-mémoire indiquent que «les techniques allométriques non létales ne permettent d'obtenir que des estimations approximatives et indirectes de la consommation alimentaire, lesquelles ne sont pas suffisamment fiables pour servir de données d'entrée des modèles d'écosystème.» (CM, par. 4.72 ; une remarque similaire est formulée au paragraphe 4.76.)

modifications quotidiennes du contenu de l'estomac (méthode létale) à des estimations obtenues par des méthodes classiques (Kleiber 1947) ne nécessitant pas de prises létales, sont ainsi arrivés à la conclusion que «l'estimation de la consommation quotidienne de proies est similaire selon que l'on emploie l'une ou l'autre d[e ces] deux méthodes» (p. 1) et que, si toutes deux pouvaient contenir des erreurs, «les estimations obtenues sur la base de deux méthodes indépendantes étaient bien concordantes (*were coincidence well each other*)» (p. 6-7). Cet article a été présenté au moment de l'évaluation du programme JARPA en 2006. Une version quelque peu différente en a été publiée par la suite dans une revue à comité de lecture (Tamura et Konishi 2009) ; les données se rapportant au contenu de l'estomac y étaient examinées, mais, seule la méthode non létale était utilisée pour obtenir une estimation de la consommation de proies. Ainsi, des agents du programme JARPA II eux-mêmes ont montré que les méthodes non létales étaient aussi précises que les méthodes létales et ont, à l'intention de leurs collègues scientifiques, choisi de faire référence aux méthodes non létales.

14 Les travaux du programme JARPA II n'ont, en règle générale, pas fait l'objet d'une évaluation par les pairs et la majorité des articles en ayant fait l'objet n'intéressent pas la conservation ou la gestion des baleines

3.29. Comme indiqué précédemment (Mangel 2011), l'existence d'un véritable examen par les pairs (examen périodique des propositions de recherche et des résultats, et ajustement correspondant des travaux) est un aspect essentiel de tout programme «mené à des fins de recherche scientifique», car la science repose sur le progrès des connaissances consensuelles. Ziman (1991, p. 3) écrit ainsi :

«les connaissances scientifiques sont le produit d'une entreprise humaine collective à laquelle les scientifiques apportent des contributions individuelles qui sont ensuite affinées et développées par le biais de la critique réciproque et de la coopération intellectuelle ... l'objectif de la science est de réunir, pour un domaine aussi large que possible, un consensus d'opinions rationnelles».

L'évaluation par les pairs joue un rôle-clé dans le développement de telles connaissances consensuelles.

3.30. Un véritable examen par les pairs doit être réalisé en toute indépendance et impartialité. C'est aspect est important car

«les experts d'un domaine donné peuvent être à ce point sous l'emprise du paradigme dominant que leur esprit critique et leur énergie créative s'en trouvent inhibés, et eux-mêmes dans l'incapacité de «voir plus loin que le bout de leur nez». En de telles circonstances, le progrès scientifique risque de marquer le pas — le savoir pouvant même régresser — jusqu'à ce que des intellectuels tiers franchissent les frontières interdisciplinaires et viennent porter un regard dénué d'idées préconçues sur le domaine.» (Ziman 1991, p. 134.)

3.31. La nécessité, dans le cadre de programmes comme JARPA et JARPA II, d'une évaluation menée par les pairs en bonne et due forme se comprend aisément à la lecture de l'affirmation suivante :

«Tous les articles ou rapports scientifiques doivent être examinés de façon approfondie par d'autres experts : c'est l'évaluation par les pairs. Les auteurs scientifiques doivent prendre au sérieux les commentaires et les critiques formulés, et ils doivent remédier aux erreurs qui ont pu être découvertes. Il s'agit de l'éthique

fondamentale du travail scientifique : aucune allégation ne peut être considérée comme valide — même potentiellement — avant d'avoir été validée par des pairs.» (Oreskes et Conway 2010, p. 3-4.)

3.32. Oreskes et Conway (2010, p. 269) remarquent aussi qu'«en science, il n'est pas donné de revenir à la charge, menant une guerre d'usure jusqu'à capitulation de l'adversaire». Et pourtant c'est ce qui semble se passer au sein du comité scientifique de la CBI. Nombre d'autres experts au sein de la communauté scientifique s'accordent à reconnaître le caractère essentiel d'un examen impartial par les pairs⁸.

15

3.33. Les auteurs du contre-mémoire jugent chronophages les évaluations par les pairs réalisées en dehors du cadre du comité scientifique de la CBI (par. 4.108, 4.109) et estiment en conséquence qu'elles ne valent ni les efforts consentis ni le retard qui en résulte. Il est certain qu'une telle procédure peut parfois prendre du temps, mais c'est à notre connaissance le seul moyen d'évaluer impartialement un travail de recherche. Une évaluation réellement efficace sera effectuée de manière anonyme, imposera souvent que des ajustements soient opérés avant que le projet (dans le cas de projets de recherche) puisse reprendre ou que les résultats (pour les recherches proprement dites) puissent être publiés. Ainsi qu'il ressort du contre-mémoire (par. 4.108, 4.109) et de Clapham *et al.* (2003), les évaluations réalisées au sein du comité scientifique de la CBI ne satisfont pas à ces critères. Effectivement, Clapham *et al.* (2003, p. 212) indiquent qu'au sein de ce comité, les auteurs d'un projet jouent un rôle majeur dans l'évaluation de ce projet. A l'aune du critère de l'évaluation par les pairs, le programme JARPA II ne peut donc être qualifié de programme «mené à des fins scientifiques».

3.34. Toutefois, les auteurs du contre-mémoire (par. 4.112-4.114) rendent compte d'un total de 195 articles publiés par les agents des programmes JARPA et JARPA II entre 1988 et 2009, dont 107 présentés comme ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs. J'ai déjà analysé la documentation qu'ils utilisent dans la note de bas de page 511 (Mangel 2011, par. 5.58, 5.59) et j'ai relevé : i) que les articles rédigés dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II ne sont en général pas publiés dans des revues à comité de lecture hors du cadre de la CBI ; ii) que seuls 1/6^e d'entre eux environ, avaient fait l'objet d'une évaluation par les pairs et intéressaient globalement la conservation et la gestion des baleines ; et iii) que près de 40 % des articles ayant fait l'objet d'une telle évaluation traitent de la biochimie des lipides ou de la physiologie de la reproduction, et sont donc sans rapport avec la conservation et la gestion des baleines ou avec les objectifs déclarés du programme JARPA II.

3.35. Les auteurs du contre-mémoire font état (par. 5.99) de la publication de deux articles rédigés dans le cadre du programme JARPA II et évalués par des pairs, et annoncent la parution de beaucoup d'autres. Or les deux articles publiés à ce jour, et mentionnés dans la note de bas de page n° 774, traitent de morphologie des baleines et de physiologie reproductive — en d'autres termes, ils sont absolument sans rapport avec la conservation et la gestion des baleines ou avec les objectifs déclarés du programme JARPA II.

3.36. Le contre-mémoire annonçant (par. 5.99) la publication prochaine d'articles évalués par les pairs, il est instructif de revenir sur les «contributions scientifiques» des programmes JARPA et JARPA II. Pour ce faire, j'ai consulté, le 4 avril 2013, le site Internet de l'Institut de recherche sur les cétacés (<http://www.ictwhale.org/scJARPA.html>) et téléchargé le rapport sur la contribution scientifique des programmes JARPA et JARPA II (décembre 2012) (*Scientific*

⁸ Voir, par exemple, Casti (1989, p. 14), Cromer (1993, p. 145), Legendre (2004, p. 53), Shermer (2001, p. 317).

16

contribution from JARPA/JARPA II), qui énumère les articles rédigés chaque année — soit une version mise à jour du document mentionné en note de bas de page 511 du contre-mémoire. Il est difficile, sur la base des seuls titres, de savoir quels articles ont trait au programme JARPA, d'une part, et, au programme JARPA II, d'autre part ; je ne ferai donc pas ici cette distinction. Les articles en question sont classés en deux catégories : évalués par les pairs ou «non publiés». Au vu de ce qui a été dit du caractère impératif de ce type d'évaluation, je me concentrerai une fois de plus sur les documents japonais en ayant fait l'objet.

3.37. S'agissant des «contributions» postérieures à 2009 (j'ai précédemment analysé les contributions antérieures à cette date, voir par. 3.34 ci-dessus), les auteurs du contre-mémoire affirment que dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II, 25 articles ont été rédigés entre 2010 et 2012, dont 15 ont fait l'objet d'une évaluation par les pairs. Sur ces 15 articles, l'un est rédigé en norvégien et 11 en japonais, ce qui les rend globalement inaccessibles aux autres scientifiques, aucune traduction anglaise n'étant fournie. De plus, en s'appuyant sur les citations, on constate que 7 de ces 11 articles en japonais se limitent à deux pages, et un autre à trois; il semble qu'il ne s'agisse que de résumés de travaux, et non d'analyses exhaustives.

3.38. Les trois autres articles ayant fait l'objet d'une évaluation par des pairs portent sur : i) la structure du stock et les trajectoires de migration des petits rorquals, étude effectuée à l'aide de méthodes létales et non létales (comme je le décrirai dans la section 5 ci-après, cette recherche aurait pu être effectuée en recourant uniquement à des méthodes non létales) ; ii) les estimations d'abondance de baleines à bosse obtenues dans le cadre de missions d'observation recourant à des méthodes non létales ; et iii) la diversité génétique chez les baleines bleues, établie sur la base de d'échantillons prélevés par biopsie par des navires japonais dans le cadre des programmes IDCR (programme de la décennie internationale de la recherche sur les cétacés) et SOWER (programme de recherche sur les baleines et l'écosystème de l'océan Austral) et non dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II (Sremba *et al.* 2012, p. 3). En particulier, le dernier article prouve que lorsque les chercheurs des programmes JARPA et JARPA II le veulent, ils peuvent très bien utiliser des méthodes non létales (à propos de celles-ci, voir section 5 ci-après).

3.39. Sur les 15 articles présentés comme ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs et rédigés dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II entre 2010 et 2012, 12 ne peuvent être soumis à une telle évaluation par la communauté scientifique et, pour les 3 autres, des méthodes non létales ont été utilisées ou auraient pu l'être. Dans ce contexte, ces 15 articles ne viennent pas étayer les thèses du Japon.

3.40. S'agissant du constat ainsi dressé à propos des programmes JARPA, Clapham *et al.* (2003, p. 211) — qui ont tous été membres du comité scientifique de la commission baleinière internationale — notent que beaucoup d'articles ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs portent «sur des sujets ne présentant aucun intérêt en matière de gestion» et que «l'absence de publications JARPA dans les revues scientifiques internationales de référence en dit long sur la qualité et les motifs «scientifiques» de ces programmes».

17 4. LES DONNÉES COLLECTÉES PENDANT LES 26 ANS DE MISE EN ŒUVRE DES PROGRAMMES JARPA ET JARPA II N'ONT PAS APPORTÉ DE CONTRIBUTION À LA PROCÉDURE DE GESTION REVISÉE

Objectif de la procédure de gestion révisée

4.1. La procédure de gestion révisée (RMP, d'après le sigle anglais) a été conçue pour répondre aux deux grands enjeux qui se posaient dans le cadre des régimes de gestion antérieurs : i) éviter le déclin des populations de baleines ; tout en ii) maintenant au maximum la stabilité du nombre de captures, en conformité avec i). Ce faisant, le comité scientifique de la CBI a écarté l'idée, dont le caractère erroné avait été démontré, que le rendement maximum de renouvellement (RMR) et le niveau de rendement maximum de renouvellement (NRMR)⁹ pouvaient être mesurés sur le terrain. Il a au contraire admis que l'on n'aurait jamais qu'une connaissance approximative des niveaux de population et des courbes de recrutement, et donc qu'un système de gestion efficace devait pouvoir prendre en compte ces éléments d'incertitude.

4.2. Contrairement à ce qui est indiqué dans le contre-mémoire, la RMP n'est pas une procédure complexe. Le meilleur moyen de la comprendre est de l'envisager comme une simulation de chasse à la baleine au moyen d'un modèle informatique. Le nombre d'individus que comptera une population baleinière l'année suivante est calculé à partir du nombre d'individus qu'elle compte pendant l'année en cours, de la productivité nette (c'est-à-dire la différence entre les nouvelles recrues et les baleines mortes de mort naturelle) et, s'il y en a eu, des prises réalisées (pour plus de détails sur la dynamique des populations, voir Mangel 2011, par. 3.8-3.14). En règle générale — hors captivité —, on ne connaît pas la taille exacte de la population avant son exploitation (sa taille historique antérieure aux activités de chasse), le niveau de déclin par rapport à cette taille, pas davantage que la productivité ; on ne peut en outre faire qu'une estimation imprécise de la taille de la population actuelle.

4.3. Malgré tout, les simulations informatiques nous permettent de nous demander «quelle sera la dynamique d'une population de baleines donnée si l'on estime à tant ou tant le nombre d'individus avant exploitation et que l'on considère la productivité comme une fonction de la taille de la population». On peut alors rapporter comparer la dynamique de la population de baleines escomptée aux estimations d'abondance imprécises obtenues. La répétition méthodique de cette procédure nous renseigne sur les valeurs les plus et les moins probables en matière de productivité et de niveaux actuels de déclin. La RMP prévoit une règle (par. 4.5 ci-après) pour définir le nombre de captures en fonction des estimations de productivité et de la taille de la population.

18 Des modèles de gestion et d'exploitation sont utilisés dans le cadre de la RMP

4.4. L'approche adoptée par le comité scientifique de la CBI au moment de la mise au point de la RMP, consistant à tester par simulation informatique des méthodes de gestion pour déterminer les modèles permettant d'atteindre les deux objectifs mentionnés au paragraphe 4.1, est communément appelée évaluation de la stratégie de gestion (MSE, d'après le sigle anglais) (Smith *et al.* 1999, Mangel 2010). La MSE consiste à confronter un modèle de gestion à une grande variété de «modèles d'exploitation». L'idée est que chacun de ces modèles d'exploitation correspond à une version différente — et virtuellement très complexe — du fonctionnement potentiel du monde. On recherche un modèle de gestion efficace, sans se soucier de savoir lequel de ces modèles d'exploitation est le plus fidèle (il est quasiment certain

⁹ Pour une définition de ces outils, voir Mangel 2011, par. 3.12.

qu'aucun de ces modèles d'exploitation n'est tout à fait exact, c'est pourquoi le modèle de gestion doit valoir dans tous les cas).

4.5. Le modèle de gestion de la RMP est connu sous le nom d'algorithme des limites de capture (CLA). Le CLA est basé sur la constatation qu'on ne connaît pas l'état réel de la population (niveau de déclin/abondance actuelle et productivité). Pour cette raison, le modèle de population retenu est très simple. Ni ce modèle ni les valeurs des paramètres retenues ne sont censés permettre d'aboutir à une représentation exacte de la dynamique de telle ou telle population de baleines ; tel n'est pas leur objectif. En revanche, des simulations ont montré que ce modèle permettait de calculer de manière fiable les limites de capture (IWC 1999). En outre, le CLA est conçu pour étudier les paramètres essentiels régissant la dynamique — productivité et déclin — des populations gérées, puisque l'application de la RMP ne nécessite pas d'autres prises létales que celles relevées par le passé dans le cadre de la chasse commerciale.

4.6. Les auteurs du contre-mémoire affirment que les paramètres biologiques établis dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II sont «indispensables» au fonctionnement de certains éléments de la RMP (CM, par. 4.165). Il est bien sûr possible, lorsque l'on teste le CLA, d'utiliser des «modèles d'exploitation» très complexes basés sur un grand nombre de données biologiques. La seule limite au développement de modèles d'exploitation est la créativité de leurs auteurs. Cependant, il n'y a pas besoin d'avoir recours à des données obtenues par des méthodes létales pour développer ces modèles d'exploitation. Si l'on s'attache prioritairement au modèle d'exploitation, comme c'est le cas dans le cadre du programme JARPA II ou du contre-mémoire, on peut collecter une quantité illimitée de données biologiques par prise létale au prétexte d'améliorer ce modèle. Or on peut arriver au même résultat sans recourir aux prises létales, comme expliqué dans la section 5 ci-après.

19

4.7. La RMP s'efforce de demeurer dans certaines limites, ce qui est nécessairement le cas de toute procédure impliquant de larges marges d'incertitude et un vaste éventail de modèles d'exploitation. La pratique conduisant à laisser une baleine «de plus» dans l'océan ou celle conduisant à tuer une baleine de trop manquent toutes deux leur objectif à un individu près. Mais le plus souvent, ces erreurs ne génèrent pas de conséquences symétriques — pour reprendre cet exemple schématique, la baleine laissée dans l'eau pourra toujours être pêchée l'année suivante (autrement dit, il est possible de corriger l'erreur), mais la baleine mise à mort ne peut pas être remplacée (il n'est pas possible de corriger l'erreur). La RMP tient également compte de cette asymétrie.

4.8. L'avantage des simulations effectuées dans le cadre de la RMP est qu'elles rendent inutiles les données biologiques détaillées obtenues par des prises létales (Kirkwood 1992, Cooke 1995).

Les données nécessaires et les données accessoires

4.9. Les données nécessaires pour faire fonctionner la RMP sont : i) le nombre total de captures passées ; ii) les données concernant l'abondance relative ; et iii) les estimations de l'abondance absolue (IWC 1994, 1999 ; Kirkwood 1991). C'est-à-dire que les simulations réalisées dans le cadre de la RMP (par. 4.2, 4.3 ci-dessus), ont pour seules unités de mesure le nombre d'individus (capture et abondance). Au moment de l'élaboration de la RMP, le comité scientifique de la CBI a envisagé d'inclure des données supplémentaires, mais au final, il y a renoncé (Kirkwood 1991).

4.10. En résumé, la RMP est un moyen à la fois simple et sophistiqué d'en apprendre plus sur les incertitudes inhérentes à l'environnement. Cette procédure consiste à collecter des données pertinentes et à les comparer aux prévisions de modèles connus et compris. Aucune des données relatives aux paramètres biologiques — tels que le taux de mortalité naturelle, le taux de gestation, l'âge de la maturité sexuelle — collectées au moyen de prises létales dans le cadre du programme JARPA II n'est requise pour le fonctionnement de la RMP. On ne peut même pas dire qu'ils lui soient utiles, ni qu'ils contribuent à son amélioration.

Essais de simulation de mise en œuvre et prise létale

4.11. La gestion menée par la CBI s'effectue dans un espace donné dont les limites ne correspondent pas toujours à celles de la biologie réelle ou à la structure des stocks de baleines. C'est ce qu'on appelle le «problème de l'identité des stocks» que la RMP résout en divisant les espaces de gestion en «petites zones». Le CLA est appliqué dans chacune de ces zones séparément, étant entendu que la zone choisie est suffisamment petite pour que soit une seule population (stock) l'occupe, soit, si plusieurs populations y sont présentes, les individus s'y trouvent considérablement mélangés. Le comité scientifique de la CBI a élaboré une série de règles sur les populations multiples, pour permettre la mise en œuvre systématique du CLA.

20

4.12. Le comité scientifique de la CBI procède à ce qu'on appelle des essais de simulation de mise en œuvre. On peut voir ces tests comme une variante de la méthode qui sous-tend la RMP. Les chercheurs forment une série d'hypothèses quant au nombre de stocks existants et à la manière dont les baleines se déplacent et se mélangent. Grâce au CLA, ils déterminent la limite de capture pour chaque hypothèse. En ayant recours à la simulation informatique, ils peuvent alors mettre la fiabilité de la limite de capture associée à telle hypothèse à l'épreuve d'autres hypothèses. Ces tests peuvent être répétés jusqu'à ce que chaque limite de capture envisageable ait été examinée en fonction de toutes les hypothèses possibles. En définitive, les chercheurs déterminent ainsi la limite de capture la plus fiable possible compte tenu de l'inévitable marge d'incertitude (dans la mesure où l'état réel de la nature reste inconnu).

4.13. Il s'agit d'une forme d'analyse des risques au moyen de laquelle les chercheurs étudient les conséquences en les rapportant à l'écart entre l'état réel et l'état supposé de la nature. Ces tests sont des outils reconnus et fiables en matière de protection environnementale. Dans le cas de la RMP, ils permettent de dégager une règle valable dans tous les cas de figure.

4.14. Contrairement à ce qu'affirment les auteurs du contre-mémoire aux paragraphes 4.164, 4.165 et dans la figure 4-12, aucune des données relatives aux paramètres biologiques — tels que le taux de mortalité naturelle, le taux de gestation, l'âge de la maturité sexuelle — collectées dans le cadre du programme JARPA II au moyen de prises létales n'est nécessaire pour la conduite des essais de simulation de mise en œuvre. Ces données sont accessoires, puisque l'on peut, en s'en passant, et au moyen de méthodes non létales, élaborer les hypothèses requises (voir les exemples donnés dans la section 5). En fait, l'affirmation des auteurs du contre-mémoire selon laquelle les données obtenues par des méthodes létales sont indispensables à la réalisation de la RMP est le contre-pied de l'objectif primordial de cette procédure, qui est de pouvoir se passer de toute donnée collectée au moyen de prises létales autres que celles déjà obtenues par le passé dans le cadre de la chasse commerciale.

Amélioration et révision de la RMP

4.15. La RMP est appelée à s'appliquer à toutes les baleines à fanon, et pas seulement aux petits rorquals. A cette fin, au début d'une simulation de population, les chercheurs prennent en compte un large éventail de valeurs possibles en matière de productivité, le niveau actuel de déclin des populations (allant de populations quasiment disparues aux populations inexploitées) et la présence d'erreurs dans les relevés d'abondance. Lorsque des données sont récoltées grâce à la mise en œuvre de la RMP à l'égard de telle population d'une zone particulière, un processus d'acquisition de connaissances — faisant partie intégrante de la procédure — sur cette population cible est mis en œuvre (mise en relation *a posteriori* du déclin et de la productivité ; voir CBI 1994, p. 148).

21

4.16. L'un des objectifs du programme JARPA II est de se servir des recherches sur le terrain pour réduire la fourchette des valeurs possibles en matière de productivité qui sert de point de départ à la RMP. Cet objectif, quand bien même il serait réalisable, compromettrait l'applicabilité de la RMP aux autres espèces de baleines à fanons. On pense en effet que, la biologie des baleines différant d'une espèce à l'autre, la productivité différera suivant l'espèce étudiée. Limiter l'hypothèse sur laquelle repose la RMP au cas des petits rorquals risque de rendre impossible l'application de cette procédure aux autres espèces.

4.17. Du reste, si le Japon souhaitait «améliorer» la RMP pour les petits rorquals de l'Antarctique, il pourrait parvenir au même résultat en testant cette procédure dans une zone limitée et en procédant, grâce au processus d'acquisition de connaissances intégré au modèle, aux ajustements nécessaires au terme de plusieurs essais. Cette opération pourrait être réalisée en utilisant uniquement des données collectées à l'aide de méthodes non létales, puisque seules les observations d'abondance sont nécessaires à la mise en œuvre de la RMP.

22

5. LES DONNÉES OBTENUES PAR DES MOYENS LÉTAUX POURRAIENT ÊTRE OBTENUES PAR D'AUTRES MÉTHODES

5.1. Les auteurs du contre-mémoire s'inscrivent dans la longue tradition du Japon (voir, par exemple, Ohsumi, 1995) en affirmant que les méthodes létales sont nécessaires dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II. Il semble qu'à aucun moment le Japon n'ait réellement envisagé de recourir à d'autres méthodes. Au contraire, les autorités japonaises tiennent le recours aux méthodes létales pour un principe acquis et affirment que les données collectées à l'aide de telles méthodes sont indispensables à la mise en œuvre de la RMP, ce qui n'est pas le cas. Ainsi, JARPA II utilise exactement les mêmes méthodes que JARPA, comme si 25 ans de progrès scientifique et technologique ne séparaient pas ces deux programmes.

5.2. Les auteurs du contre-mémoire présument que les méthodes non létales ne sauraient porter leurs fruits. Ils reprennent les propos de tiers, affirmant, par exemple, que des questions logistiques et l'abondance des populations concernées «empêch[ent] sans doute qu'elles [les méthodes non létales] ne soient utilisées avec succès» (CM, par. 4.61). Ils prétendent qu'il n'est pas possible de pratiquer des biopsies cutanées car cela nécessiterait l'utilisation d'un nouveau type de projectile, plus lourd, adapté à un usage en pleine mer plutôt qu'en zone côtière. Or,

«[l']emploi de projectiles plus lourds exigerait d'avoir recours à des unités de lancement plus puissantes capables de maintenir la portée et la trajectoire nécessaires. Toutefois, l'ajout de masse et de puissance au projectile augmente le risque de transpercer et de blesser inutilement l'animal cible» (CM, par. 4.75)⁴⁵⁴.

On reste perplexe face à la logique excluant une méthode au motif qu'il serait préférable de tuer un animal de manière certaine plutôt que de risquer de le blesser.

5.3. A la différence des auteurs du contre-mémoire, je considère qu'il existe trois méthodes de recherche non létales particulièrement importantes — le marquage par balise, la biopsie, et la photographie — pour lesquelles de grands progrès ont été réalisés pendant la période de mise en œuvre des programmes JARPA et JARPA II. Ces trois méthodes sont utiles à la recherche scientifique, en particulier dans le contexte de la conservation et de la gestion des baleines.

Le marquage par balises permettant le suivi par satellite

5.4. Les auteurs du contre-mémoire affirment (par. 5.49, 5.50 ; notes de bas de page 696, 697) que le marquage par balises des petits rorquals est irréalisable, et que les prises létales sont donc nécessaires. Le projet JARPA (Japon 1987, p. 43) indiquait : «si le marquage et le marquage-recapture étaient disponibles à la fois dans les basses latitudes (aires de reproduction) et les hautes latitudes (aires d'alimentation), cette méthode [de marquage-recapture] produirait sans doute des informations plus justes que toute autre méthode utilisée jusqu'à présent pour déterminer les déplacements, la migration et l'identification des populations.»

23

5.5. Or, cette technique de marquage et de marquage-recapture est depuis longtemps surpassée par une autre méthode : le marquage et suivi par satellite, méthode qui vise à obtenir les mêmes types de données relatives aux déplacements, aux migrations et à l'identification des populations. Ce type de marquage a permis aux spécialistes des mammifères marins d'atteindre l'objectif avancé dans le projet JARPA. Mate *et al.* (2007) ont passé en revue les progrès effectués en la matière. Dans la figure 2, je reproduis un extrait des données qu'ils ont collectées, montrant que pendant les dix dernières années, la durée de vie des balises utilisées a augmenté jusqu'à atteindre le niveau que le Japon appelait de ses vœux dans le projet initial JARPA. Bien qu'ils n'aient pas encore essayé de marquer ainsi les petits rorquals, Mate *et al.* (2007) ont rendu compte du marquage par balise d'un baleineau à bosse, qui fait à peu près la même taille qu'un petit rorqual. En réponse à ma question sur la faisabilité du marquage des petits rorquals, le professeur Bruce Mate (directeur de l'institut des mammifères marins, université d'Etat de l'Oregon) m'a notamment écrit :

«Les balises avec lesquelles nous travaillons peuvent désormais être fabriquées dans un format plus petit, ce qui conviendrait mieux pour les rorquals. Nous n'avons pas marqué ainsi de rorquals, mais vous verrez dans l'article en pièce jointe [Mate 2007] que le marquage, par erreur, d'un baleineau à bosse (même avec l'ancien modèle de balise plus grand) a eu l'air de très bien fonctionner.» (Courriel du 16 novembre 2010 ; annexe 1.)

D'autres chercheurs ont employé le marquage par balise en Antarctique en vue de revoir les limites des zones de gestion pour les baleines à bosse sans avoir à recourir aux méthodes létales (Dalla Rossa *et al.* 2008).

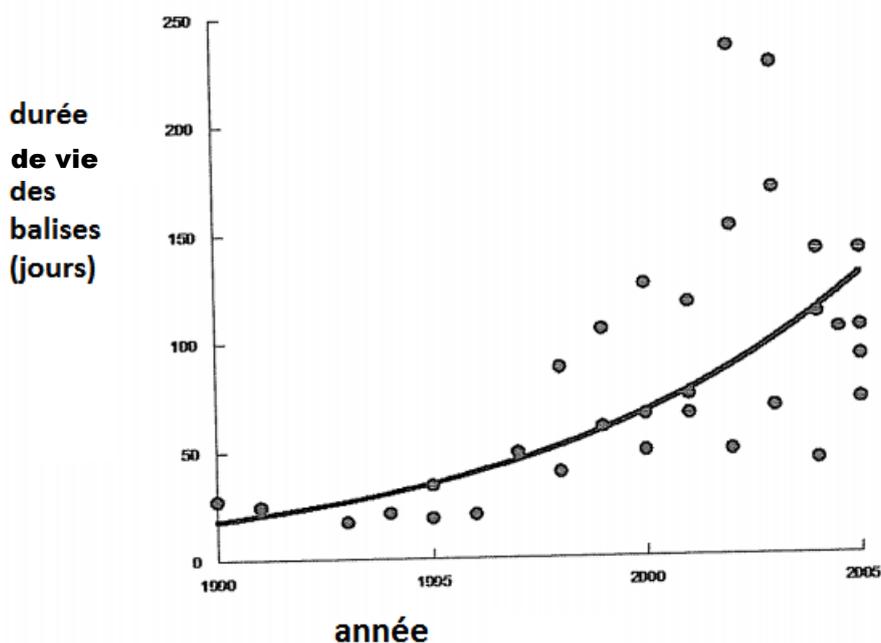


Figure 2 : La durée de vie des balises a augmenté au cours des 10 dernières années, atteignant le niveau que le Japon appelait de ses vœux dans le projet initial du programme JARPA. Les agents du programme JARPA II se sont néanmoins opposés à l'adoption de ces technologies.

24

5.6. Lockyer (2007) constate que, grâce à l'utilisation de très hautes fréquences, de balises et d'enregistreurs de temps/profondeur, les chercheurs ont pu, ces dernières années, collecter à distance des données concernant les modes de plongée, la vitesse de nage et les périodes d'alimentation des cétacés. Lockyer observe aussi que les émetteurs ingérés fournissent des informations sur la température de l'estomac, donnant de ce fait des indications sur l'alimentation.

5.7. En février 2013, un groupe de chercheurs, parmi lesquels Nick Gales, ont procédé avec succès au marquage de 18 petits rorquals de l'Antarctique, à l'aide de 4 types différents de balises. Dix-neuf autres petits rorquals de l'Antarctique ont fait l'objet de prélèvements par biopsie (échange de courriels entre N. Gales et moi-même, le 20 mars 2013 ; appendice 2).

5.8. Ces progrès peuvent paraître récents et modestes (au regard du nombre de baleines concernées par les prises létales dans le cadre du programme JARPA II), mais ils montrent que ces méthodes sont non seulement possibles, mais aussi fructueuses lorsque des efforts sont consentis pour les améliorer et les mettre en œuvre. Il en ressort aussi clairement que si le programme JARPA II était un programme «mené à des fins de recherche scientifique» dans le contexte de la conservation et de la gestion des baleines, des efforts considérables auraient été faits pour faire progresser les méthodes de marquage.

La biopsie

5.9. De la même manière, les auteurs du contre-mémoire ne font guère de cas de la biopsie (par. 4.75, note de bas de page 453), que l'on utilise notamment pour collecter de manière non létale des informations sur la gestation ou sur les polluants (Mangel 2011, par. 5.33). Des travaux récents semblent indiquer qu'on peut aussi utiliser le mélange de graisses composant le pannicule

adipeux obtenu lors de la biopsie afin d'évaluer la répartition par âge des baleines (Herman *et al.* 2008, 2009).

5.10. Peu de temps après l'entrée en vigueur du moratoire, et alors que la mise en œuvre du programme JARPA venait à peine de commencer, Hoelzel et Amos (1988) révélèrent qu'il était possible d'appliquer les techniques de génétique moléculaire à partir de petits échantillons de peau (environ deux dixièmes de gramme) prélevés sur des baleines évoluant dans leur milieu naturel au moyen de fléchettes munies de dards, tirées à l'aide d'arbalètes et récupérées avec une ligne de pêche (technique ancienne ayant précédé les techniques actuelle de biopsie). Ainsi, dès les débuts de la mise en œuvre du programme JARPA, les techniques permettant l'identification des individus et la collecte d'informations essentielles sur les populations existaient, mais les scientifiques du programme JARPA n'ont pas contribué à les développer.

5.11. Au cours de l'entretien cité en note de bas de page n° 418 du contre-mémoire, J. Zeh (qui, après avoir travaillé à l'université de Washington, a présidé le comité scientifique de la CBI) a été interrogée sur le point de savoir si l'utilisation d'une méthode non létale permettait d'obtenir les mêmes données que le recours à une méthode létale. Elle a répondu :

25

«Eh bien, beaucoup de scientifiques utilisent le prélèvement d'échantillons par biopsie et cela fonctionne très bien pour les baleines à bosse. Cela a un peu moins réussi pour les petits rorquals ; je ne sais si cela est dû au fait que cette méthode a été insuffisamment testée et que l'on n'a pas encore mis au point de meilleures techniques ou parce qu'il est, en un sens, et selon moi, un peu moins facile de pratiquer des biopsies sur des petits rorquals que sur des baleines à bosse.»

Une douzaine d'années plus tard, la mise en œuvre du programme JARPA II ne nous aura pas éclairés sur ce point, même si, comme Clapham *et al.* (2003 p. 212) — tous membres du comité scientifique de la CBI — l'ont noté, «si une baleine peut être atteinte par un harpon, la même cible peut tout aussi aisément être atteinte par les fléchettes utilisées pour pratiquer des biopsies». Les chercheurs ont démontré qu'il est aujourd'hui possible de prélever par biopsie des échantillons sur les petits rorquals de l'Antarctique dans l'océan Austral, à l'exemple des 19 animaux sur lesquels ont été pratiqués, avec succès, de tels prélèvements lors de la récente expédition de recherche à laquelle a participé Nick Gales (voir par. 5.7 ci-dessus, et l'échange de courriels à l'annexe 2).

La photographie

5.12. Concernant l'échantillonnage réalisé par des méthodes non létales en matière d'observation de l'environnement, Sagarin et Pauchard (2012, p. 98) indiquent que

«[l]a photographie numérique permet, pour un coût peu élevé, de collecter et d'archiver des informations très détaillées sur des spécimens qui sont ensuite relâchés dans leur milieu d'origine. On a la possibilité de collecter des données génétiques puis de les archiver à partir de petits échantillons de tissu animal obtenus à l'aide de méthodes non létales, même dans le cas d'espèces menacées. Par exemple, les baleines peuvent être répertoriées à la fois grâce à la photographie de leurs marques distinctives et à l'analyse génétique de petits échantillons de graisse prélevés lorsqu'elles font surface».

5.13. Le Japon rejette de façon sommaire la technique photographique, technique importante et non létale (CM, par. 4.62, 4.70). Il y a près de 25 ans, Hoelzel *et al.* (1989) ont utilisé la

photographie pour identifier des petits rorquals puis étudier la spécialisation alimentaire de chaque individu. Plutôt que d'adopter et de développer ces nouvelles technologies — ce qui se serait produit dans le cadre d'un programme «mené à des fins scientifiques» —, les agents du programme JARPA II s'y sont refusés, continuant de procéder comme ils avaient coutume de le faire.

En résumé

26

5.14. En constante évolution, les techniques de marquage, les méthodes de biopsie et la photographie ont constitué et continuent de constituer des révolutions technologiques nous permettant de rompre nettement avec le passé (qu'on songe simplement aux progrès technologiques accomplis entre 1990 et aujourd'hui). Un programme scientifique devrait adopter ces techniques, au lieu de les rejeter de façon sommaire pour continuer sur la même voie. La mise en œuvre du programme JARPA II se caractérise par un rejet manifeste de toute innovation, qu'il s'agisse de nouvelles technologies de marquage ou de nouvelles méthodes de biopsie ; envers et contre tout, des baleines continuent, sans bénéfice aucun, à être mises à mort, sans que le recours à d'autres solutions soit jamais envisagé. Enfin, en l'absence d'hypothèse vérifiable, il est impossible de savoir sur quelles bases les solutions non létales devraient être exclues.

5.15. Corkeron (2009), à propos de la recherche pratiquée sur le terrain à l'aide de méthodes létales dans le cadre du programme JARPA II (équivalent du programme JARPA II pour le Pacifique Nord), estime que le programme se fonde sur une «conception rudimentaire de l'étude de l'écologie alimentaire» des baleines à fanons, que les analyses de données «[sont] simplistes» et que les études basées sur des méthodes non létales, utilisant beaucoup moins de moyens, «ont fourni des informations plus précises» (p. 305). Ce constat doit être le même pour le programme JARPA II.

27

6. RÉÉVALUATION DES OBJECTIFS DU PROGRAMME JARPA II

6.1. Il est maintenant possible de réévaluer les objectifs du programme JARPA II (CM, par. 5.20) à la lumière de mon précédent rapport, du contre-mémoire et du présent rapport.

6.2. Le premier objectif du programme JARPA II est d'assurer :

- 1) le suivi de l'écosystème de l'Antarctique
 - i) suivi des tendances en matière d'abondance de baleines et des paramètres biologiques
 - ii) suivi de l'abondance de krill et de l'écologie alimentaire
 - iii) suivi des effets des polluants sur les cétacés
 - iv) surveillance de l'habitat des cétacés.

6.3. Réévaluation : cet objectif est vaste et général, et aucune hypothèse précise et vérifiable n'est formulée (Mangel 2011, par. 5.9-5.10). Comme je l'ai expliqué (par. 3.1-3.10), effectuer un suivi en l'absence de telles hypothèses s'apparente tout au plus à de la collecte de données, laquelle, en soi, ne peut être considérée comme une activité «menée à des fins scientifiques». De plus, il n'y a pas besoin de prises létales pour pouvoir mener à bien les objectifs définis aux points i) à iv) ci-dessus, à savoir observer dans la durée

l'abondance des baleines et du krill, l'écologie alimentaire des baleines, les effets des polluants et l'habitat des cétacés. En outre, le suivi des paramètres biologiques est totalement inutile s'agissant de la conservation et de la gestion des baleines et s'est révélé irréalisable à un niveau de précision exploitable.

6.4. Le deuxième objectif du programme JARPA II a été défini ainsi :

- 2) Modélisation de la compétition entre espèces de baleines et de nouveaux objectifs de gestion
 - i) élaboration d'un modèle de compétition entre espèces de baleines
 - ii) nouveaux objectifs de gestion incluant la restauration de l'écosystème des cétacés
 - définition de nouveaux objectifs de gestion
 - estimation de l'excédent de production (et donc des captures admissibles) par espèces, dans le cadre de certains des objectifs de gestion
 - contribution à la mise en place d'une gestion multi-espèces des baleines.

6.5. Réévaluation : ainsi que je l'ai expliqué précédemment (par. 3.25-3.27), les agents du programme JARPA II ne collectent pas suffisamment de données pour atteindre l'objectif énoncé au point i), parce que leurs recherches ne concernent qu'une petite partie de l'écosystème de l'océan Austral et faute d'une collaboration plus large avec d'autres programmes scientifiques. En outre, certains agents ont eux-mêmes démontré (par. 3.28) que le développement de modèles ne requerrait pas de prises létales. Les objectifs énumérés au point ii) sont vagues et n'ont rien à voir avec les activités menées «à des fins de recherche scientifique» ; ils constituent une tentative de réviser la RMP en dehors des procédures définies par la CBI. Compte tenu de l'incapacité avérée de déterminer avec la précision nécessaire les valeurs de paramètres tels que la productivité — ainsi que le comité scientifique de la CBI l'a appris à ses dépens en tentant en vain de mettre en œuvre son précédent régime de gestion (nouvelle procédure de gestion, ou NMP) —, il est hautement improbable que certains de ces objectifs puissent être atteints.

28

6.6. Le programme JARPA II a pour troisième objectif :

- 3) une meilleure compréhension de l'évolution spatio-temporelle de la structure des stocks.

6.7. Réévaluation : comme indiqué précédemment (par. 3.1-3.10), en l'absence d'hypothèses vérifiables, cet objectif ne peut pas être considéré comme recouvrant des activités menées «à des fins de recherche scientifique». En effet, se contenter de surveiller les changements de structure des stocks dans l'espace et dans le temps, sans se préoccuper des questions plus générales que ce type de surveillance doit expressément permettre d'étudier, ne peut être assimilé à de la «recherche scientifique». En outre, étant donné les progrès effectués en matière de marquage (par. 5.4-5.8), de biopsie (par. 5.9-5.11) et d'autres méthodes non létales (par. 5.12) au cours de ces 25 dernières années, rien ne justifie de procéder à cet effet à des prises létales.

6.8. Le quatrième objectif du programme JARPA II est ainsi défini :

- 4) amélioration de la procédure de gestion des populations de petits rorquals de l'Antarctique.

- amélioration des estimations du TRMR (taux de rendement maximum de renouvellement) pour les petits rorquals de l'Antarctique
- redéfinition de zones de gestion pertinentes
- intégration des effets découlant des relations entre différentes espèces de baleines.

29

6.9. Réévaluation : Comme il a été expliqué précédemment (par. 4.1-4.8), la RMP est conçue pour pouvoir étudier le TRMR sans recours à des prises létales (hors du cadre de la chasse à la baleine à des fins commerciales). Elle a été conçue dans le but exprès d'éviter d'avoir à mesurer ce taux sur place (le programme JARPA ainsi que les tentatives du comité scientifique de la CBI de mettre en œuvre la NMP ayant montré que cette évaluation sur le terrain était fondamentalement impossible). La redéfinition de zones de gestion, encore une fois, ne relève pas d'une activité menée «à des fins de recherche scientifiques». En tout état de cause, comme indiqué plus haut, cette redéfinition ne nécessite pas de prises létales en raison des progrès réalisés en matière de marquage et de biopsie. Le dernier point (l'intégration des effets découlant des relations entre différentes espèces de baleines) est extrêmement vague, mais semble indiquer une évolution vers un tout nouveau type de procédure de gestion multi-espèces. Dans la mesure où, par ce sous-objectif, on entend étudier les interactions entre différentes espèces de baleines, il présente un défaut rédhibitoire : seule une espèce est effectivement étudiée (voir par. 6.5 ci-dessus). Là non plus, cet objectif ne relève donc pas d'une activité menée «à des fins de recherche scientifique».

30

7. CONCLUSION

7.1. Le programme JARPA II s'inscrit dans la tradition du programme JARPA en tant que programme de collecte de données par des méthodes létales, postulant que, d'une manière indéterminée, celles-ci contribueront à la conservation et à la gestion des baleines dans l'océan Austral. Cependant, le programme JARPA II ne se fonde sur aucune hypothèse, étudie des échantillons dont la taille est déterminée sans la moindre rigueur, ne relie pas correctement entre eux les modèles et les données, opère, à bien des égards, loin de toute évaluation par des pairs et, en tout état de cause, de toute évaluation de ce type menée en toute bonne foi.

7.2. La raison pour laquelle les articles publiés dans le cadre des programmes JARPA et JARPA II sont en général sans rapport avec les objectifs affichés dans les programmes mêmes est évidente : le programme JARPA II n'est pas un programme mené «à des fins de recherche scientifique» dans le contexte de la conservation et de la gestion des baleines. Il s'agit en réalité d'un programme de collecte de données. Or les données collectées par des moyens létaux n'ont, depuis 26 ans, aucunement contribué à la RMP, et il est très peu probable qu'il en soit autrement à l'avenir. En outre, toutes les données présentant un quelconque intérêt en matière de conservation et de gestion des baleines peuvent être obtenues par des méthodes non létales.

7.3. Burnett (2012) a passé en revue l'histoire des expériences scientifiques avortées et ayant conduit à la destruction des grands cétacés au XX^e siècle ; il a notamment étudié l'action du *Discovery Committee*, aujourd'hui frappé de discrédit, qui a consisté en une série d'expéditions menées entre 1925 et 1940 dans l'océan Austral, depuis des navires ou depuis la terre ferme, afin d'étudier les baleines. Ces travaux recouvraient principalement : i) l'étude de l'anatomie et de la physiologie des baleines effectuée sur les chantiers de dépeçage ; et ii) des expéditions de «marquage» en pleine mer au cours desquelles on tirait sur les baleines des fléchettes en acier numérotées, qui étaient ensuite récupérées sur les animaux capturés lors d'opérations de chasse commerciale («études de marquage»). Pour Burnett, les travaux du comité «ont fini par transformer les scientifiques en baleiniers» (p. 30).

31

7.4. Les programmes JARPA et JARPA II, dans le cadre desquels on s'efforce de faire passer de la science la chasse à la baleine à des fins commerciales (aux antipodes des leçons tirées de l'expérience *Discovery*), présentent certaines caractéristiques communes avec les travaux du *Discovery Committee*. En me basant sur la description qu'en a donnée Burnett et sur les travaux du comité scientifique de la CBI lors de ses premières années d'activité, j'ai pu établir les points communs entre ceux-ci et les programmes JARPA et JARPA II : i) amalgames entre «science» et chasse à la baleine à des fins commerciales¹⁰ ; ii) publication d'articles hors du circuit international des travaux soumis à l'évaluation de pairs¹¹ ; iii) imprécision entourant la manière dont la collecte de données pourrait contribuer à la gestion¹² ; iv) confusions au sujet de la collecte de données et de la méthode scientifique¹³ ; v) collecte de données ne contribuant pas à la conservation et à la gestion des baleines, les objectifs demeurant inchangés en dépit des critiques¹⁴ ; vi) attitude consistant à poursuivre envers et contre tout sur la même voie, sans changement de cap¹⁵ ; et vii) refus de prendre en considération l'existence d'autres méthodes, non létales¹⁶.

7.5. A la lecture du contre-mémoire, ma conclusion demeure inchangée : le programme JARPA II est une activité de collecte de données dans l'océan Austral. Ce n'est toutefois pas un programme mené à des fins de recherche scientifique dans le cadre de la conservation et de la gestion des baleines.

¹⁰ Burnett (2012), p. 29,174.

¹¹ *Ibid.*, p. 138.

¹² *Ibid.*, p. 173.

¹³ *Ibid.*, p. 430.

¹⁴ *Ibid.*, p. 448, 476.

¹⁵ *Ibid.*, p. 496.

¹⁶ *Ibid.*, p. 399.

Documents cités en référence:

- Angier, N. 2007. *The Canon*. Houghton Mifflin Books, New York, NY
- Beddington, J.R. and May, R.M. 1982 'The harvesting of increasing species in a natural ecosystem'. *Scientific American* 247(5):62-69
- Burnett, D. G. 2012. *The Sounding of the Whale*. The University of Chicago Press, Chicago, IL
- Casti, J.L. 1989. *Paradigms Lost. Images of Man in the Mirror of Science*. William Morrow and Company, New York
- Chalmers, A.F. 1999. *What is This Thing Called Science?* 3rd Edition. University of Queensland Press, Queensland, AU
- Clapham, P.J., Berggren, P., Childerhouse, S., Friday, N.A., Kasuya, T., Kell, L., Kock, K-H, Manzanilla-Naim, S., Notbartolo di Sciara, G., Perrin, W.F., Read, A.J., Reeves, R.R., Rogan, E., Rojas-Bracho, L., Smith, T.D., Stachowitsch, M., Taylor, B.L., Thiele, D., Wade, P.R., and Brownell Jr., R.L. 2003. 'Whaling as science'. *BioScience* 53:210-212
- Cooke, J. G. 1995. 'The International Whaling Commission's Revised Management Procedure as an example of a new approach to fishery management. Developments in Marine Biology' 4 (*Whales, seals, fish and man* [AS Blix, L Walløe, and Ø. Ulltang, editors], Elsevier, Amsterdam): 646-657
- Corkeron, P.J. 2009. 'Reconsidering the science of scientific whaling'. *Marine Ecology Progress Series* 375:305-309
- Cromer, A. 1993. *Uncommon Sense. The Heretical Nature of Science*. Oxford University Press, Oxford and New York
- Dalla Rossa, L., Secchi, E.R., Mai, Y.G., Zerbini, A.N., and Heidi-Jorgensen, M.P. 2008. 'Movements of satellite-monitored humpback whales on their feeding ground along the Antarctic Peninsula'. *Polar Biology* 31:771-781
- Foster, K.R. and Huber, P.W. 1999. *Judging Science. Scientific Knowledge and the Federal Courts*. MIT Press, Cambridge, MA
- Giere, R.N. 1997. *Understanding Scientific Reasoning*. 4th edition. Dryden Press, Orlando, FL
- Giere, R.N. 2006. *Scientific Perspectivism*. The University of Chicago Press, Chicago, IL
- Herman, D.P., Matkin, C.O., Ylitalo, G.M., Durban, J.W., Hanson, M.B., Dahlheim, M.E., J.M. Straley, Wade, P.R., Tilbury, K.L., Boyer, R.H., Pearce, R.W., and Krahn, M.H. 2008. 'Assessing age distributions of killer whale *Orcinus orca* populations from the composition of endogenous fatty acids in their outer blubber layers'. *Marine Ecology Progress Series* 372:289-302

- Herman, D.P., Ylitalo, G.M., Robbins, J., Straley, J.M., Gabriele, C.M., Clapham, P.J., Boyer, R.H., Tilbury, K.L., Pearce, R.W., and Krahn, M.H. 2009. 'Age determination of humpback whales *Megaptera novaeangliae* through blubber fatty acid compositions of biopsy samples'. *Marine Ecology Progress Series* 392:277-293
- Hoelzel, A.R. and Amos, W. 1988. 'DNA fingerprinting and 'scientific' whaling'. *Nature* 333:305
- Hoelzel, A.R., Dorsey, E.M., and Stern, J. 1989. 'The foraging specializations of individual minke whales'. *Animal Behaviour* 38:786-794
- IWC. 1994. 'The Revised Management Procedure for baleen whales'. *Reports of the International Whaling Commission* 44 (Annex H):145-152
- IWC. 1999. 'The Revised Management Procedure for baleen whales'. *Journal of Cetacean Research and Management* 1 (Supplement, Annex N): 251-258
- Japan. 1987. 'The Program for Research on the Southern Hemisphere Minke Whale and for Preliminary Research on the Marine Ecosystem in the Antarctic', Japan, March 1987, IWC Doc. SC/39/04
- Johnson, D.H. 2001. 'Validating and evaluating models'. p. 105-119 in [T.M. Shenk and A.B., Franklin, editors] *Modeling in Natural Resource Management. Development, Interpretation, and Application*. Island Press, Washington, DC
- Karban, R., Huntzinger, M. 2006. *How to Do Ecology – A Concise Handbook*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Kirkwood, G.P. 1991. 'Comprehensive assessment of whale stocks. Progress Report on Development of Revised Management Procedures'. *Reports of the International Whaling Commission* 41:213-218
- Kirkwood, G.P. 1992. 'Background to the development of Revised Management Procedures'. *Reports of the International Whaling Commission* 42:236-243
- Kleiber, M. 1947. 'Body size and metabolism'. *Physiological Reviews* 27:511-541
- Legendre, L. 2004. *Scientific Research and Discovery: Process, Consequences and Practice*. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany
- Lockyer, C. 2007. 'All creatures great and smaller: a study in cetacean life history energetics'. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87:1035-1045
- Ludwig, D. and Walters, C.J. 1985. 'Are age-structured models appropriate for catch-effort data?' *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42:1066-1072
- Mangel, M. 2010. 'Scientific inference and experiment in Ecosystem Based Fishery Management, with application to Steller sea lions in the Bering Sea and Western Gulf of Alaska'. *Marine Policy* 34:836-843
- Mangel, M. 2011. 'An Assessment of Japanese Whale Research Programs Under Special Permit in the Antarctic (JARPA, JARPA II) as Programs for Purposes of

Scientific Research in the Context of Conservation and Management of Whales'.
Appendix 2, *Memorial of Australia*

Mate, B., Mesecar, R. and Lagerquist, B. 2007. 'The evolution of satellite-monitored radio tags for large whales: One laboratory's experience'. *Deep-Sea Research II* 54:224-227

Ohsumi, S. 1995. 'The Necessity of Employing Lethal Methods in the Study of Whale Resources'. From *Research on Whales*, ICR, 1995). Available at http://luna.pos.to/whale/icr_rw_oh.html

Oreskes, N. 2003. 'The Role of Quantitative Models in Science'. p. 13-31 in Canham, C.D., Cole, J.J. and Lauenroth, W.K. *Models in Ecosystem Science*. Princeton University Press, Princeton, NJ

Oreskes, N. and Conway, E.M. 2010. *Merchants of Doubt*. Bloomsbury Books, New York

Peters, R.H. 1991. *A Critique for Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Pigliucci, M. 2010. *Nonsense on Stilts. How to Tell Science from Bunk*. University of Chicago Press, Chicago, IL

Platt, J.R. 1964. 'Strong inference'. *Science* 146:347-353

Rastetter, E.B.. 2003. 'The collision of hypotheses: What can be learned from comparisons of ecosystem models?' p. 211-224 in Canham, C.D., Cole, J.J. and Lauenroth, W.K. *Models in Ecosystem Science*. Princeton University Press, Princeton, NJ

Rigler, F.H., Peters, R.H. 1995. *Science and Limnology*. Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany

Sagarin, R. and Pauchard, A. 2012. *Observation and Ecology. Broadening the Scope of Science to Understand a Complex World*. Island Press, Washington, DC

Shermer, M. 2001. *The Borderlands of Science. Where Sense Meets Nonsense*. Oxford University Press, Oxford, UK

Smith A.D.M., Sainsbury K. and Stevens, R. 1999. 'Implementing effective fisheries-management systems – management strategy evaluation and the Australian partnership approach'. *ICES Journal of Marine Science* 56:967–79.

Sremba, A.L., Hancock-Hanser, B., Branch, T.A., LeDuc, R.L. and Baker, C.S. 2012. 'Circumpolar Diversity and Geographic Differentiation of mtDNA in the Critically Endangered Antarctic Blue Whale (*Balaenoptera musculus intermedia*)'. *PLoS One* 7(3): e32579. doi:10.1371/journal.pone.0032579

Tamura, T. and Konishi, K. 2006. 'Food habit and prey consumption of Antarctic minke whale *Balaenoptera bonaerensis* in JARPA research area'. SC/D06/J18, presented to

35

the Intersessional Workshop to Review Data and Results from Special Permit Research on Minke Whales in the Antarctic. CM Footnote 553

Tamura, T. and Konishi, K. 2009. 'Feeding habits and prey consumption of Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*) in the Southern Ocean'. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 42:13-135

Taper, M.L. and Lele, S.R. 2004. 'Dynamical models as paths to evidence in ecology'. p. 275-297 in Taper, M.L. and Lele, S.R. editors, *The Nature of Scientific Evidence*, University of Chicago Press, Chicago, IL

van Fraassen, B.C. 2010. *Scientific Representation*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Weinberg, A.M. 1972. 'Science and trans-science'. *Minerva* 10:209-222

Ziman, J. 1991. *Reliable Knowledge. An Exploration of the Grounds for Belief in Science*. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Appendice 1

**Correspondance avec le professeur Bruce Mate au sujet du marquage des baleines
par balise à des fins de suivi par satellite, en date du 16 novembre 2010**

Bruce Mate <bruce.mate@oregonstate.edu>

16 novembre 2010

A Marc

Cher Marc,

Voici pour vous aider à commencer. Les balises avec lesquelles nous travaillons peuvent désormais être fabriquées dans un format plus petit, ce qui conviendrait mieux pour les rorquals. Nous n'avons pas marqué ainsi de rorquals, mais vous verrez dans l'article en pièce jointe que le marquage, par erreur, d'un baleineau à bosse (même avec l'ancien modèle de balise, plus grand) a eu l'air de très bien fonctionner

Je pense que je vais prendre contact avec Mike pour que nous puissions faire avancer le projet.

Bruce

Bruce Mate
Directeur, Institut des mammifères marins
Université de l'Etat de l'Oregon
Hatfield Marine Science Center [centre des sciences de la mer de Hatfield]
2030 SE Marine Science Drive
Newport, OR 97365

Le 16 novembre 2010 à 7 h 14, Marc Mangel a écrit :

Cher Bruce,

Je suis en train d'écrire un papier dans lequel je souhaite évaluer la possibilité d'équiper des petits rorquals de balises basiques (indiquant la date, l'identifiant du cétacé et sa localisation) à longue durée de vie. Mike Fedak m'a conseillé de vous contacter pour obtenir des informations sur votre expérience avec des cétacés plus gros, et vous demander si vous pensez possible de faire de même avec de petits rorquals. Si vous pouviez m'envoyer des articles à ce sujet, ce serait formidable.

Mike vous salue, il a toujours l'intention d'essayer de fixer ses balises en utilisant vos méthodes.

Merci d'avance,

Marc
Marc Mangel
«Distinguished Professor», mathématiques et statistiques appliquées,
chaire Jack Baskin, gestion des technologies et de l'information
directeur, centre de recherche sur l'évaluation des stocks

Appendice 2

Correspondance avec le professeur Nick Gales au sujet du marquage des baleines par balises à des fins de suivi par satellite, en date du 20 mars 2013

De : Nick Gales Nick.Gales@aad.gov.au
A : «msmangel@ucsc.edu» msmangel@ucsc.edu
Date : mardi 19 mars 2013 à 21 h 14
Sujet : marquage des petits rorquals [sécurité : non classifié]
Envoyé par :aad.gov.au

Cher Mark,

Suite à notre discussion, je vous écris ce courriel pour vous apporter des précisions sur le marquage de petits rorquals que nous avons, entre autres, effectué en février 2013. Comme vous le savez, aucun petit rorqual de l'Antarctique n'avait fait l'objet de marquage par balises avant cet été. En février dernier, j'ai passé une dizaine de jours à bord du *Point Sur* (navire de recherche de la fondation nationale pour la science des Etats-Unis (*National Science Foundation* ou NSF)) à travailler avec un groupe de scientifiques américains sous la conduite d'Ari Friedlaender. Ce projet, soutenu par l'USAP [«*United States Antarctic Program*»], faisait partie d'un projet de recherche collaboratif du partenariat de recherche non létale dans l'océan Austral (*Southern Ocean Research Partnership* — SORP) placé sous l'égide de la CBI.

L'objectif de cette mission était d'équiper, au large de l'ouest de la péninsule antarctique, des baleines à bosse et des petits rorquals de balises satellite — indiquant seulement la position — et de balises à ventouse pour l'enregistrement de données. Dans le cadre de ce projet, on était précédemment parvenu à équiper des baleines à bosse de telles balises. C'était la première fois qu'on projetait d'en équiper de petits rorquals.

J'ai réussi à équiper 10 petits rorquals de balises satellite — donnant seulement la position — implantables dans le pannicule adipeux. Les balises ont été mises en place à l'aide d'un fusil à air comprimé ordinaire d'une portée de 4 à 10 m depuis des bateaux pneumatiques à fond renforcé. Elles sont plus petites que les balises implantables que nous utilisons normalement pour de plus grands cétacés comme les baleines à bosse, les baleines bleues ou les baleines franches australes. Ces balises sont semblables à celles utilisées par Bruce Mate.

Robert Pitman et John Durban faisaient partie de l'expédition sur le *Point Sur*. Ils étudiaient les orques et mettaient en place des balises pour nageoire dorsale, que l'on projette sur le côté de la nageoire et qui sont tenues en place par deux broches pénétrant le cartilage. M. Durban a posé trois de ces balises sur des petits rorquals. Deux d'entre elles étaient équipées de capteurs de profondeur et transmettaient donc des relevés de plongée ainsi que des informations sur la localisation. Ces balises ont été implantées à l'aide d'une arbalète.

MM. Pitman et Durban avaient passé du temps en mer de Ross dans le courant de l'été et avaient alors réussi à installer trois de ces balises sur des petits rorquals.

Deux balises à ventouse ont aussi été posées sur des petits rorquals. Ces balises sont destinées à ne rester en place que pour une période courte (< 1 jour) et fournissent de nombreuses données tridimensionnelles sur les déplacements de l'animal pendant cette période. Ces informations sont suffisamment précises pour permettre de déterminer à quel moment et à quelle fréquence le cétacé se nourrit en plongée. Pendant qu'on installait ces deux balises, nous avons fait des recherches sur les «terrains de chasse», à l'aide d'échosondeurs scientifiques.

Dix-neuf biopsies ont été pratiquées sur des petits rorquals. On aurait pu prélever beaucoup plus d'échantillons si on avait prévu davantage de temps pour ce faire.

Dix-huit petits rorquals au total ont ainsi été équipés de balises (3 en mer de Ross et 15 à l'ouest de la péninsule antarctique) de quatre types différents. Des prélèvements par biopsie ont été effectués sur 19 autres.

Nous avons découvert que lorsque les baleines étaient par groupes de deux ou plus et en train de se nourrir ou de se livrer à des activités sociales, il était relativement facile (d'autant plus que le groupe était nombreux) pour nous de les approcher à bord d'une petite embarcation, à condition de prendre notre temps. Les animaux se trouvaient en pleine mer, au milieu de morceaux de banquise, dans des conditions météorologiques calmes. On rencontre ce type de conditions de vie et d'habitat dans tout l'Antarctique ; je suis convaincu que ces travaux apportent la preuve que le marquage par balise est praticable dans la plupart des zones antarctiques par vent faible. Lors de précédentes expéditions de recherche sur les baleines bleues et les baleines à bosse dans la partie orientale de l'Antarctique, nous avons démontré qu'il était possible et fructueux d'effectuer des marquages par balise en haute mer à partir de petites embarcations.

38

Nous présenterons à la CBI les données collectées pendant les programmes de recherche de cet été lors de la réunion qui se tiendra en juin sur l'île de Jeju, en Corée du Sud, puis nous les publierons dans des articles qui se seront soumis à l'évaluation de nos pairs.

Bien cordialement,

Nick

Nick Gales
Directeur scientifique
Programme antarctique australien
