



# Lignes directrices de biosécurité et de quarantaine pour les sites de reproduction de l'ACAP

Anton Wolfaardt

Joint Nature Conservation Committee, United Kingdom

anton.wolfaardt@jncc.gov.uk

août 2011

## CONTEXTE

Les espèces exotiques envahissantes constituent une menace importante pour la biodiversité au niveau mondial (McGeoch *et al.*, 2010, McKinney et Lockwood, 1999), y compris les espèces inscrites à l'Accord sur la conservation des albatros et des pétrels (ACAP). Pendant des siècles, les humains ont intentionnellement ou involontairement déplacé des plantes, des animaux et d'autres organismes au-delà de leur aire de répartition naturelle. Pas toutes les espèces introduites ne se sont implantées ou ont un impact négatif dans leurs nouveaux milieux. En fait, seule une minorité d'espèces introduites dans de nouveaux milieux devient envahissante. D'autres espèces peuvent être inoffensives au début, mais posent des problèmes avec le temps, en raison d'un changement d'habitat et/ou des conditions climatiques. Malheureusement, de nombreuses espèces exotiques sont envahissantes et ont modifié, et continuent de modifier, la structure et le fonctionnement des écosystèmes, provoquant parfois des extinctions locales.

Il existe des preuves incontestables, fondées sur l'évolution du commerce et des mouvements mondiaux, que la menace posée par les espèces exotiques envahissantes pour la biodiversité s'accroît (Hulme, 2009). Bien que la plupart des sites de reproduction de l'ACAP soient relativement isolés, avec moins de voies d'introduction et de points d'entrée pour l'introduction d'espèces exotiques qu'ailleurs dans le monde, il est clair que même les sites de reproduction les plus éloignés ne sont pas à l'abri de ces tendances et de ces impacts. Par exemple, sur l'île de Gough, dans l'Atlantique Sud, l'introduction par l'homme d'espèces exotiques d'insectes ptérygotes dépasse les colonisations naturelles de deux à trois ordres de grandeur (Gaston *et al.*, 2003). Même l'Antarctique est vulnérable à l'introduction et aux impacts des espèces et des organismes exotiques, quoique à un niveau très faible, selon les informations actuelles (Frenot *et al.*, 2005, Hughes et Convey, 2010, Tin *et al.*, 2009, Woods *et al.*, 2009). En outre, la diversité relativement faible d'espèces des flores et des faunes des îles sur lesquelles les espèces de l'ACAP se reproduisent les rend particulièrement vulnérables à l'invasion d'espèces exotiques qui peuvent combler des niches inoccupées, et cette menace est susceptible d'augmenter avec les changements climatiques (Bergstrom et Chown, 1999, Chown *et al.*, 1998).

L'introduction et la mise en place de diverses espèces exotiques sur les sites de reproduction de l'ACAP ont été documentées par les Parties à l'ACAP et le Groupe de travail sur les sites de reproduction (voir CC4, Doc 13, Groupe de travail sur les sites de reproduction – Rapport, ACAP,

données inédites). Il est important de noter, toutefois, que les connaissances actuelles sur la présence et l'impact des espèces exotiques sur les sites de reproduction de l'ACAP sont loin d'être complètes, en particulier en ce qui concerne les plantes, les invertébrés et les micro-organismes.

Parmi les menaces qui pèsent sur les sites de reproduction évalués par le Groupe de travail sur les sites de reproduction de l'ACAP, celles qui ont touché la plupart des sites de reproduction mettaient en cause des espèces exotiques envahissantes. Cette évaluation a été réalisée avant l'addition récente de trois espèces d'albatros du Pacifique Nord à la liste des espèces couvertes par l'Accord, mais on ne pense pas que cette addition aura une forte incidence sur les résultats ou les recommandations. Ces menaces comprenaient la prédation par des espèces exotiques, surtout les chats sauvages *Felis catus* et les rats noirs *Rattus rattus*, et la destruction des habitats par des espèces exotiques (rennes *Rangifer tarandus*) (AC4, Doc 13, Groupe de travail sur les sites de reproduction – Rapport, ACAP, données inédites). Parmi les autres menaces documentées dues à des espèces ou des agents pathogènes exotiques, citons la prédation par les souris communes *Mus musculus* et les rats bruns (surmulots) *Rattus norvegicus*, la destruction des habitats par les lapins européens (ou de garenne) *Oryctolagus cuniculus*, et les mouflons *Ovis aries* (les mouflons ont depuis été éradiqués de l'Île Haute, dans l'archipel des Kerguelen, H. Weimerskirch, comm. pers.), et le choléra aviaire *Pasteurella multocida*. L'évaluation officielle des menaces qui pèsent sur les sites de reproduction de l'ACAP (et par conséquent sur les espèces de l'ACAP) met en évidence l'impact des mammifères introduits, et en particulier les rongeurs, sur les écosystèmes insulaires. Bien que la capacité d'éliminer les mammifères introduits se soit nettement améliorée au cours des dernières décennies, leur éradication est encore très coûteuse et difficile à réaliser sur les grandes îles (Phillips, 2008, 2010), et c'est pourquoi il faut tout mettre en œuvre pour empêcher l'introduction et l'implantation d'espèces exotiques envahissantes en premier lieu. De fait, la prévention de l'arrivée d'espèces potentiellement envahissantes est le moyen le plus efficace d'éviter les impacts et est moins coûteux que la prise en charge d'espèces envahissantes implantées.

L'ACAP a reconnu que les espèces exotiques envahissantes constituent une grave menace pour les albatros et les pétrels, et qu'une action urgente était nécessaire pour gérer cette menace. Aux termes de l'Accord de l'ACAP, les Parties sont tenues de prendre des mesures de gestion pour empêcher l'introduction, dans les habitats, de plantes, d'animaux et d'organismes pathogènes exotiques qui pourraient nuire aux populations d'albatros et de pétrels (Annexe 2, paragraphe 1.4.1). Bien que les vertébrés et les organismes pathogènes introduits constituent actuellement les menaces biosécuritaires les plus graves pour les albatros et les pétrels, l'introduction d'autres taxons pourrait également avoir un impact sur les espèces inscrites à l'ACAP. On sait, par exemple, que les plantes exotiques envahissantes ont un impact considérable sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes terrestres sur beaucoup des sites de reproduction de l'ACAP (Bergstrom et Chown, 1999, Chown *et al.*, 1998, Frenot *et al.*, 2005, Gaston *et al.*, 2003, Gaucel *et al.*, 2005, Gremmen, 1997, Jones *et al.*, 2003), impact qui pourrait se répercuter à son tour sur la qualité et l'étendue de l'habitat de nidification d'espèces de l'ACAP. En outre, une stratégie de biosécurité doit être globale et viser à empêcher l'introduction de toutes les espèces exotiques et de tous les pathogènes envahissants, ou potentiellement envahissants.

Du point de vue de la conservation comme du point de vue économique, il vaut mieux empêcher toute nouvelle introduction accidentelle ou intentionnelle d'espèces exotiques que d'avoir à faire face aux conséquences par la suite. Le moyen le plus efficace de réduire au minimum les risques d'introduction est d'identifier les voies d'invasion et d'établir une série de barrières sur l'ensemble des voies d'introduction (de la source au site), afin de fermer le passage aussi loin que possible le long de la voie d'introduction (Hulme *et al.*, 2008, Reaser *et al.*, 2008).

La présente communication a pour but de résumer les lignes directrices pour la gestion de la biosécurité des sites de reproduction d'espèces de l'ACAP, et de fournir une bibliographie sommaire ainsi qu'une liste de ressources en ligne. Elle est principalement destinée à être un document de travail utile pour la communauté de l'ACAP. Il est important de noter que les sites de reproduction de l'ACAP diffèrent considérablement par leurs contextes géographiques, pratiques, administratifs et politiques, éléments qui influencent tous la planification et la mise en œuvre des mesures de biosécurité. Il est difficile de produire un ensemble de lignes directrices valables pour tous ces contextes, et cette communication vise à trouver le juste milieu entre des principes généraux et des directives plus détaillées concernant les mesures d'atténuation afin d'aider les gestionnaires des sites de reproduction de l'ACAP. Ces lignes directrices ne remplacent pas les conseils pertinents et détaillés fournis par des experts en matière de biosécurité.

## CHAMP D'APPLICATION ET TERMINOLOGIE

Les sites de reproduction de l'ACAP diffèrent considérablement par leurs contextes géographiques, pratiques, administratifs et politiques, éléments qui influencent tous la planification et la mise en œuvre des mesures de biosécurité. Par exemple, certains sites ont une population humaine résidente toute l'année, tandis que d'autres ne sont visités que rarement. Il est important que des stratégies de biosécurité détaillées et des plans d'action praticables soient élaborés pour chacun de ces sites, ou groupes de sites, et que ces stratégies et ces plans d'action soient appropriés pour l'échelle des sites et des systèmes administratifs en place.

« Biosécurité » désigne une série de politiques et de mesures qui sont mises en œuvre pour empêcher la propagation d'espèces exotiques envahissantes à travers les frontières internationales et intérieures, notamment entre les îles d'un archipel ou d'un groupe d'îles. Les termes « quarantaine » et « biosécurité » sont parfois utilisés de façon interchangeable. Dans la présente communication, « biosécurité » est utilisé au sens large pour englober la quarantaine, la surveillance et les interventions d'urgence. « Quarantaine » est utilisé dans un sens plus restreint pour désigner l'endiguement d'espèces exotiques envahissantes<sup>1</sup>, ou l'élimination d'une espèce exotique envahissante avant qu'elle n'atteigne le site. « Voies d'introduction » [pathways] désigne les routes géographiques par lesquelles une espèce passe d'un endroit dans un autre, et « vecteurs » désigne les moyens ou agents matériels par lesquels les espèces sont transportées. Dans le cas d'espèces exotiques envahissantes et de la biosécurité, nous avons affaire à des voies et des vecteurs qui sont améliorés ou créés par l'activité humaine qui transportent les espèces en dehors de leurs aires naturelles et donnent lieu à des introductions accidentelles ou intentionnelles.

---

<sup>1</sup> Espèces non indigènes dont l'introduction et/ou propagation constitue une menace pour la diversité biologique. Elles comprennent des plantes, des animaux des microorganismes et leurs propagules. Voir [www.cbd.int/invasive/terms.shtml](http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml).

## VOIES D'INTRODUCTION ET VECTEURS DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Le meilleur moyen d'empêcher la propagation d'espèces exotiques envahissantes à travers les frontières internationales et à l'intérieur des pays est d'identifier les voies d'introduction et les points d'entrée potentiels et d'établir des barrières efficaces le long de ces voies pour empêcher les organismes exotiques d'entrer et de s'implanter dans de nouvelles régions. Bien que les voies d'introduction et les points d'entrée des sites de reproduction de l'ACAP soient divers (leur énumération détaillée dépasse le cadre du présent article), ils sont limités et bien définis par rapport aux grandes masses terrestres et aux pays continentaux. En conséquence, la conception et la mise en œuvre d'un système efficace de gestion de la biosécurité devraient être moins compliquées que pour beaucoup d'autres parties du monde.

Il existe trois grandes catégories de voies d'introduction :

1. La dispersion naturelle et la colonisation par des espèces, soit passivement par le vent et les courants, le transport sur ou dans un autre animal ou sur un radeau de plantes, soit activement (dans le cas des îles, cela se fait normalement en volant ou en nageant),
2. Les organismes qui sont introduits accidentellement à la faveur d'activités humaines qui facilitent le transport des espèces vers de nouveaux sites, et
3. Les espèces exotiques qui sont introduites intentionnellement dans un nouveau site.



*Rat guard on a vessel*

*Photo: John Cooper*

La gestion de la biosécurité se concentre sur les deux voies d'introduction humaine (c'est-à-dire les catégories 2 et 3). La voie la plus difficile à gérer avec succès est la deuxième : le transfert involontaire d'espèces d'une région à une autre. Une visite de l'homme du PALA (par avion et par bateau par exemple) offre une méthode efficace par laquelle les espèces exotiques

envahissantes peuvent être introduites (Frenot *et al.*, 2005). Sur de nombreux sites, la fréquence et le volume des visites humaines, ainsi que des fournitures et des équipements associés, ont augmenté. Étant donné le lien étroit entre le nombre de visites humaines, le niveau d'occupation et le nombre total d'espèces exotiques des îles de l'océan Austral dans son ensemble (Chown *et al.*, 1998), l'augmentation des visites sur les sites de l'ACAP a probablement entraîné, et continuera à entraîner, un risque accru d'introduction d'espèces exotiques envahissantes, surtout si des mesures de biosécurité efficaces ne sont pas mises en œuvre. En outre,



les changements climatiques pourraient mener à une amélioration des conditions environnementales locales sur beaucoup de sites de l'ACAP, ce qui faciliterait l'implantation d'espèces exotiques envahissantes introduites (Bergstrom et Chown, 1999). La limitation de l'accès aux sites de l'ACAP et la réduction au minimum du volume des importations seraient un moyen efficace de réduire le risque d'introductions humaines. Bien que certains sites soient gérés de cette manière, pour beaucoup d'autres, ce n'est pas une option pratique ou réaliste, d'autant plus que la visite des sites est importante pour la recherche et le suivi, ainsi qu'une meilleure connaissance des problèmes de conservation sur le site et l'implication du public dans ces questions. Dans ces cas, il est encore plus important qu'un système de biosécurité rigoureux soit en place et soit mis en œuvre par toutes les parties concernées.



*Clothing has the potential to act as a vector for alien species*

*Photo: John Cooper*

La nature des voies d'introduction humaine sur les sites de l'ACAP varie. Certains sites ont une population humaine permanente engagée dans des activités commerciales. D'autres ont une population humaine en constante évolution associée à des programmes scientifiques en cours de réalisation, bénéficiant d'un appui logistique annuel ou plus fréquent. Certains sites ne

sont visités que très rarement, soit parce qu'ils sont éloignés et inaccessibles, soit parce que l'autorité compétente a intentionnellement restreint l'accès afin de réduire l'impact humain au minimum. Beaucoup des sites de l'ACAP connaissent également un certain niveau de visites touristiques, en raison tant des activités commerciales que du tourisme privé. Les activités de pêche commerciale dans les eaux adjacentes aux sites de reproduction de l'ACAP constituent une autre voie pour l'introduction potentielle d'espèces exotiques envahissantes. Toutes ces activités fournissent des mécanismes de transport efficaces pour le transfert d'espèces et d'organismes d'une région à l'autre. Des introductions accidentelles peuvent résulter de l'infrastructure de transport proprement dite (par exemple, avion, véhicule, navire/bateau), ou de la contamination des matériaux, des marchandises et des organismes qui sont transportés. En fait, tous les transporteurs aériens et maritimes, véhicules, conteneurs et articles transportés sur les sites de l'ACAP sont susceptibles d'agir comme vecteurs pour des espèces exotiques, tout comme les humains eux-mêmes (Whinam et al., 2005).

Certains articles sont connus pour présenter un risque plus élevé d'abriter des espèces parasites, y compris des pathogènes (Hughes *et al.*, 2010, Lee et Chown, 2009). Ces articles comprennent, entre autres :

- Les matériaux de construction
- Les sols et le sable
- Les approvisionnements
- Les matériaux d'emballage, en particulier le papier ou les matériaux à base de carton
- Le matériel de terrain et l'équipement de plein air, comme les tentes, les trépieds, les bâtons de randonnée et les étuis pour appareils photo
- Les vêtements (les coutures, poches, chaussures, chaussettes et bandes Velcro en particulier posent problème en raison du transfert de semences)
- Le bois (surtout s'il n'a pas été traité)
- Les produits frais (surtout les légumes à grandes feuilles)
- Les produits de volaille (la plupart des produits de volaille crus ont un certain niveau de contamination par des organismes pathogènes et constituent ainsi une menace pour les espèces de l'ACAP)

Dans certains cas, des plantes et des animaux vivants sont transportés intentionnellement vers des sites dans le cadre d'activités horticoles et d'élevage. Il est évident que ces importations présentent un risque biosécuritaire qui doit être évalué et géré.

Des navires et d'autres vaisseaux ont causé la translocation d'espèces marines par l'élimination des eaux de ballast et à la suite de l'encrassement biologique des coques de navire (Lewis *et al.*, 2003, 2005, 2006), Frenot *et al.*, 2005, Lee et Chown, 2007, Hopkins et Forrest, 2008, Wanless *et al.*, 2009). Bien que des directives pour le changement des eaux de ballast aient été élaborées, y compris pour la zone du Traité sur l'Antarctique (voir [http://www.ats.ag/documents/cep/Guidelines\\_ballast\\_e.pdf](http://www.ats.ag/documents/cep/Guidelines_ballast_e.pdf)), l'élaboration et la mise en œuvre de la législation et des protocoles relatifs à la quarantaine visant à réduire au minimum les risques d'encrassement des navires suivent généralement avec retard les aspects terrestres de gestion de la quarantaine.

L'objectif d'un système de biosécurité et de quarantaine est de comprendre les voies d'introduction et les vecteurs des espèces exotiques envahissantes, les risques encourus et les options de gestion disponibles. Un système d'évaluation des risques, dans lequel la probabilité et les conséquences d'introductions indésirées font l'objet d'un examen formel, est un élément important d'une stratégie de biosécurité, et devrait être utilisé pour guider et hiérarchiser l'élaboration et la mise en œuvre des mesures de biosécurité et de quarantaine applicables visant à réduire les risques identifiés.

## ATTENUATION DES RISQUES

Les mesures qui peuvent être prises pour réduire le risque d'introduction et d'implantation d'espèces exotiques envahissantes sur un site peuvent être réparties en trois grandes catégories :

1. **Les mesures pré-frontalières** – mesures prises en dehors du site ou de la région, à la source de la voie d'introduction, et portant sur le mécanisme de transport à destination du site (par exemple, bateau, avion); exigent des mesures efficaces de quarantaine et de surveillance continue et faisant l'objet de rapports.
2. **Les mesures frontalières** – mesures prises sur le site pour empêcher l'introduction d'espèces ou de ravageurs ; nécessitent une surveillance efficace et permanente.
3. **Interventions d'urgence** – mesures prises pour éliminer les espèces nouvellement
4. surveillance continue et des plans d'urgence qui peuvent être mis en œuvre rapidement.

Un système de biosécurité efficace doit inclure tous ces éléments, mais la prévention à la source est l'élément le plus critique et le plus économique, suivi par les mesures de contrôle frontalier. Les interventions d'urgence, après l'introduction d'espèces exotiques, sont les plus coûteuses et rien ne garantit leur succès. Toutefois, là où les visites humaines et le transport des fournitures ont lieu, il serait très coûteux, et presque certainement impossible d'empêcher l'introduction de toutes les espèces exotiques, y compris les micro-organismes. C'est pourquoi les programmes de surveillance efficaces destinés à détecter et à signaler les incursions étrangères dès qu'elles se produisent et les plans d'intervention d'urgence qui peuvent être mis en œuvre rapidement sont des éléments importants du système de biosécurité.



Net cleaning

Photo: Marianne de Villiers

La sensibilisation aux risques biosécuritaires que présentent les visites humaines pour les sites de l'ACAP a nettement augmenté au cours des dernières années. Pour faire face à ces risques, des systèmes formels de biosécurité et de quarantaine ont été élaborés et sont mis en œuvre sur un certain nombre de sites.

Les données disponibles indiquent que lorsqu'un protocole de biosécurité et de quarantaine est mis en œuvre, contrôlé et amélioré de manière efficace grâce à un processus de gestion adaptative, la fréquence des incursions de nuisibles a été réduite (par exemple, Potter, 2007). Malgré ces succès, il reste de nombreux défis et contraintes qui doivent être abordés pour améliorer la gestion de la biosécurité. Dans certains cas, il existe encore un manque de sensibilisation et de compréhension des impacts des espèces exotiques envahissantes et de l'importance de la mise en œuvre d'un système de biosécurité rigoureux. Cela signifie souvent que la législation et les protocoles en vigueur, et leur application, sont inadéquats. La gestion et la mise en œuvre des systèmes de biosécurité font souvent intervenir de nombreux agents, ministères, agences et organisations différents, même sur un site ou dans une région –

question particulièrement difficile dans l'Antarctique, où il n'y a pas d'organisme central compétent pour appliquer les protocoles de biosécurité et s'assurer qu'ils sont correctement mis en œuvre (Hughes et Convey, 2010). Les responsabilités et les règlements sont souvent flous ou sont de portée limitée et ne comportent pas suffisamment de détails pratiques sur la mise en œuvre de mesures de biosécurité (Potter, 2007, Hughes et Convey, 2010).

Bien qu'elle soit un élément important de la gestion de la biosécurité, la législation à elle seule n'est pas en mesure d'empêcher l'introduction de tous les nuisibles (Potter, 2006). La sensibilisation aux risques biosécuritaires parmi tous les groupes cibles est essentielle, tout comme la nécessité d'élaborer, de promouvoir et d'utiliser des outils supplémentaires, tels que des codes de conduite, des protocoles, des directives et des conditions d'octroi de permis qui sont destinés à des publics spécifiques (tels que les travailleurs sur le terrain, les touristes commerciaux et privés, les entrepreneurs). Voir, par exemple, le code de conduite vis-à-vis de l'environnement pour la recherche scientifique en milieu terrestre dans l'Antarctique du Comité scientifique pour la recherche antarctique (SCAR) ([https://www.comnap.aq/publications/comnapatcm/2008\\_31atcm\\_ip098\\_non-native-species\\_en.pdf](https://www.comnap.aq/publications/comnapatcm/2008_31atcm_ip098_non-native-species_en.pdf)).

La sensibilisation aux risques biosécuritaires nécessitera la mise en œuvre de programmes de communication et d'information par les autorités compétentes et d'autres parties intéressées. L'observation des meilleures pratiques et de la réglementation est toujours préférable à la seule législation, en particulier lorsque les ressources affectées à la surveillance et à l'application des règlements sont limitées. En réalité, le succès global d'un système de biosécurité repose en grande partie sur l'autoréglementation, la mise en valeur d'un sentiment de responsabilité partagée chez toutes les personnes qui visitent le site en question ou y transportent des marchandises.

Toutes sortes de questions doivent être examinées lors de l'élaboration d'un système de biosécurité, et ces questions varient d'un site à l'autre. Ce ne sont pas seulement les propriétés biologiques des sites qui diffèrent, mais aussi les situations juridiques, administratives et politiques, l'infrastructure, les compétences techniques et la capacité générale d'entreprendre et de superviser des mesures de biosécurité et de quarantaine. Bien qu'il existe des similitudes entre les sites de l'ACAP et leurs besoins en matière de biosécurité, tous les systèmes de biosécurité doivent être élaborés spécifiquement en fonction des circonstances particulières qui règnent dans une zone ou région. Dans la section suivante, on trouvera une liste sommaire des lignes directrices qui pourrait être utile à la communauté de l'ACAP pour élaborer et mettre en œuvre des systèmes de gestion de la biosécurité et de la quarantaine. Ces lignes directrices ne remplacent pas les conseils pertinents et détaillés fournis par des experts en matière de biosécurité.



## LIGNES DIRECTRICES

### PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Il est important de renforcer la sensibilisation et le soutien des autorités compétentes et de tous ceux qui visitent ou transportent des personnes et des marchandises sur le site en question afin de démontrer la grave menace que les espèces exotiques envahissantes font peser sur les sites et les espèces de l'ACAP, et d'une manière plus générale, et les avantages économiques et écologiques (et la nécessité) de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un système de biosécurité efficace. Le succès de ce système dépend de l'évolution des perceptions, des attitudes et des comportements pour encourager un sens de responsabilité partagée.
- Effectuer une analyse des risques des voies d'introduction pour chaque site ou région afin d'identifier et de décrire en détail les voies et les vecteurs les plus susceptibles de transférer des espèces exotiques envahissantes, les points d'entrée, les diverses personnes et organisations qui sont impliquées dans ces voies, et les conséquences potentielles de ces introductions. Ce processus doit être utilisé pour hiérarchiser les actions et les sites. Les sites à risque élevé sont les endroits les plus susceptibles de connaître de nouvelles incursions d'espèces exotiques envahissantes. Ce sont généralement les points d'entrée pour les navires, les avions et d'autres voies.
- Élaborer, promouvoir et adopter une politique et un cadre juridique efficaces et des protocoles praticables de gestion de la biosécurité et de la quarantaine pour chaque site ou région. Il est important que la législation et les protocoles soient adaptés pour les sites en question (en tenant dûment compte des circonstances administratives, politiques, géographiques, financières et pratiques), et répondent aux priorités dégagées pendant le processus d'évaluation des risques. Les protocoles et la législation doivent être clairement définis et doivent contenir suffisamment d'informations sur la manière exacte dont les mesures seront mises en pratique. Assurer la pleine participation de toutes les parties prenantes à l'élaboration et la mise en œuvre de la législation et des protocoles, et la mise en place de mécanismes pour maximiser le respect et l'application de ces protocoles.
- Des ressources et des compétences suffisantes doivent être affectées à la mise en œuvre du système de gestion de la biosécurité, et ceci doit se faire par ordre de priorité (c'est-à-dire en réponse aux besoins prioritaires identifiés dans l'évaluation des risques). Les rôles et les responsabilités en matière de gestion de la biosécurité doivent être clairement définis et convenablement coordonnés.
- Il est important de considérer l'échelle appropriée par rapport à laquelle les mesures de biosécurité doivent être appliquées. Par exemple, les plans de gestion élaborés pour les Zones spécialement protégées de l'Antarctique (ZSPA) [Antarctic Specially Protected Areas ou ASPAs] s'appliquent uniquement à cette zone spécifique, plutôt qu'à la région

plus étendue dont le site fait partie (Hughes et Convey, 2010). Les mesures de biosécurité mises en œuvre dans une ZSPA spécifique ne seront évidemment pas efficaces (et peut-être même fragilisées) si les mêmes mesures, ou des mesures plus fortes, ne sont pas appliquées dans les zones adjacentes.

- Pour les îles de l'océan Austral, le nombre d'espèces introduites a été fortement lié au nombre d'occupants et de visiteurs du site au cours des 200 dernières années (Chown et al., 1998). La limitation de l'accès humain et du volume des importations dans ces sites permettra par conséquent de réduire le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Il faut toutefois considérer également les avantages que les visites apportent aux sites de l'ACAP, notamment pour ce qui est de la recherche, de la surveillance et du tourisme, et le fait que certains sites sont habités en permanence. Les visites des sites de l'ACAP sont importantes pour surveiller le statut des populations des espèces de l'ACAP et d'effectuer des recherches (par exemple, le suivi et les études démographiques) qui permettent de diagnostiquer les risques qui pèsent sur les espèces de l'ACAP en mer, et qui, dans la plupart des cas, constituent la menace la plus immédiate et la plus significative à laquelle sont confrontées ces espèces.
- Il est important d'augmenter la sensibilisation et les connaissances scientifiques sur les maladies des espèces de l'ACAP et d'autres espèces, pour identifier les risques possibles liés aux activités humaines afin de pouvoir prendre les mesures appropriées pour y parer (Kerry et Riddle, 2009).
- Des mesures strictes et globales de biosécurité et de quarantaine sont nécessaires pour limiter les voies d'introduction et empêcher la propagation et l'établissement d'espèces exotiques envahissantes. Des mesures doivent être prises tout au long de la voie d'introduction afin d'empêcher et de limiter l'introduction aussi loin que possible le long de cette voie.

### **CONTRÔLE PRÉ-FRONTALIER AUX POINTS SOURCES**

- Envisager d'interdire les importations de vecteurs d'espèces exotiques envahissantes et de pathogènes à risque élevé, ou du moins traiter et inspecter convenablement les importations à risque élevé afin de réduire le risque de contamination. Les sols, le sable de rivière, les fruits et légumes frais, par exemple, sont connus pour être des vecteurs importants pour les espèces exotiques envahissantes et les pathogènes et leur importation est interdite dans certains sites de l'ACAP. Les fruits et légumes et leur conditionnement doivent être contrôlés rigoureusement et les installations d'approvisionnement, d'emballage et de stockage inspectées régulièrement – voir ci-dessous. Maintenir des normes strictes en utilisant par exemple, des fournisseurs dignes de confiance agréés pour la lutte contre les nuisibles, et en subordonnant les permis d'importation à la présentation de preuves de conformité au point d'exportation.
- Les produits avicoles sont connus pour contenir des agents pathogènes susceptibles

d'infecter les espèces de l'ACAP. Le choléra aviaire (causé par la bactérie *Pasteurella multocida*), qui est connu pour être répandu parmi les volailles, est probablement la cause principale de la baisse de population d'albatros à nez jaune de l'océan Indien *Thalassarche carteri* dans l'île d'Amsterdam, et menace peut-être également l'albatros d'Amsterdam *Diomedea amsterdamensis* et l'albatros fuligineux à dos sombre *Phoebastria fusca* (Weimerskirch, 2004). De nombreuses stations de recherche dans l'Antarctique et le Sub-antarctique ont limité l'importation de produits avicoles, ou exigent qu'ils soient traités – irradiation des œufs et désossement des volailles – avant d'être transportés sur le site (par exemple, Cooper *et al.*, 2003, Potter, 2007). Sur d'autres sites, les œufs, coquilles d'œuf et restes de poulet cuit sont cuits dans un four à micro-ondes ou bouillis dans une cocotte-minute pour tuer les agents pathogènes, et les résidus sont placés dans des récipients fermés destinés aux ordures ménagères qui sont ramassées et transportées dans des lieux de traitement appropriés situés en dehors du site.

- De même, en raison des préoccupations concernant la possibilité d'infection du bois par des agents pathogènes, l'utilisation de composants en bois dans les conteneurs de fret est évitée sur certains sites, où des conditionnements synthétiques en plastique et d'autres matières recyclables sont utilisés à la place. Dans d'autres sites, les emballages en bois ne sont autorisés à être déchargés que si ces matériaux sont neufs et conformes aux normes minimales de certification, comme la norme internationale NIMP 15 pour le traitement du bois [ISPM 15] (Hughes et Christie, 2008).
- Des mesures simples et pragmatiques portant sur le type de cargaison et de matériaux d'emballage utilisés, ainsi que la localisation des installations d'entreposage et d'emballage peuvent se traduire par une réduction sensible de la contamination de la cargaison et des fournitures (Whinam *et al.*, 2005, Lee et Chown, 2009). La réduction au minimum de la quantité de marchandises et de matériel transportée et déchargée dans des sites de l'ACAP peut également réduire le risque de transfert d'espèces exotiques envahissantes.
- S'assurer que la quarantaine est gérée de manière efficace aux points sources, et surtout aux points sources hautement prioritaires. Les installations d'entreposage et d'emballage utilisées pour le fret et les fournitures destinés aux sites de l'ACAP doivent être inspectées régulièrement, surtout pendant la période précédant le départ pour le site, et nettoyées à fond (fumigées de préférence) au moins une fois par an, et à la suite de toute incursion ou matériau contaminé. Des mesures adéquates de dératisation et de lutte anti-nuisibles doivent être mises en œuvre pendant toute l'année, au moyen de la mise en place et de l'inspection suivies des stations d'appâts pour rongeurs et des pièges pour les invertébrés volants et rampants. Ces mesures devraient également être étendues aux zones de quai adjacentes. L'arrivée du fret aux installations d'entreposage et de conditionnement quelques jours avant la date de départ permettra un tri et une inspection approfondis ainsi que le nettoyage / la fumigation, s'il y a lieu.
- L'emballage de denrées alimentaires et d'autres marchandises doit se faire de manière à réduire au minimum les risques de transfert d'organismes nuisibles. Dans la mesure du

possible, les marchandises doivent être emballées dans des contenants hermétiques et à l'épreuve des nuisibles. Si des boîtes ou des cartons sont utilisés, ils doivent également être bien fermés. Une protection efficace contre les rongeurs exige que tous les trous de plus de 5 mm soient hermétiquement bouchés. L'emballage doit avoir lieu dans un lieu exempt de nuisibles, de préférence pendant les heures de jour, lorsque les ravageurs sont généralement moins actifs. Les contenants à moitié emballés doivent rester fermés en dehors des heures d'emballage. Les contenants doivent être emballés au-dessus du sol et les fenêtres du bâtiment doivent être fermées ou munies de moustiquaires.

- La possibilité pour les marchandises volumineuses d'être vecteurs d'agents infectieux est liée à la proximité entre le fret et le matériau source, au type de surface du fret (certaines surfaces offrent de meilleurs habitats aux espèces envahissantes et à leurs propagules), ainsi qu'au système de nettoyage (Whinam et al., 2005). L'inspection et le nettoyage méticuleux de toutes les marchandises est nécessaire pour garantir qu'elles sont exemptes de matières biologiques.
- L'équipement de terrain pour les expéditions (comme les sacs, les tentes, les trépieds et les bâtons de marche) et les vêtements (surtout les chaussures, chaussettes de randonnée, poches, coutures et fermetures velcro de vêtements de dessus) sont des vecteurs très efficaces, surtout pour les semences et les propagules d'autres plantes (Whinam et al., 2005, Lee et Chown, 2009). Ces articles doivent être nettoyés à fond et inspectés avant d'être mis dans une valise/un sac. Certains programmes de recherche et de soutien sur des sites de l'ACAP ont interdit ou sont en train d'éliminer l'utilisation du velcro afin de réduire le risque de transporter des propagules exotiques, ou distribuent des nouveaux vêtements à utiliser sur certains sites.
- La gestion de la biosécurité aux points sources, tout au long de la voie d'introduction, sera considérablement améliorée si des agents de biosécurité et de quarantaine consciencieux et suffisamment expérimentés sont chargés de surveiller le respect des mesures liées à la quarantaine.

### **CONTROLE PRE-FRONTALIER PENDANT LE TRANSPORT**

- Comme pour les installations d'entreposage et d'emballage, il est essentiel que des mesures de quarantaine efficaces soient strictement appliquées sur tous les bateaux, aéronefs et véhicules qui visitent les sites de l'ACAP, ainsi que sur les lieux d'entreposage de ces sites (par exemple, hangars). Exiger que tous les navires ravitailleurs visitant le site maintiennent des certificats de dératisation et d'autres certificats de contrôle des nuisibles.
- Des appâts pour rongeurs et des pièges pour insectes volants et rampants doivent être mis en place, surveillés en permanence et entretenus régulièrement. Les méthodes pour empêcher les rongeurs d'embarquer sur les navires et de débarquer des bateaux et des aéronefs sont bien établies et devraient être relativement faciles à mettre en œuvre. Voir,

par exemple, les conseils techniques de l'Organisation mondiale de la Santé pour l'inspection et la délivrance de certificats de contrôle sanitaire de navire (Organisation mondiale de la Santé [World Health Organisation], 2007).

- La participation à une formation spécifique et à des séances d'information sur les mesures de biosécurité et de quarantaine doit être obligatoire pour tous les équipages et les passagers; cette formation explique l'importance de la biosécurité et décrit les techniques d'inspection et de nettoyage nécessaires pour les effets personnels. Des brochures, des affiches et d'autres matériels éducatifs doivent également être mis à disposition.
- L'inspection et le nettoyage de tous les vêtements à risque élevé et des autres effets personnels connus pour transporter des nuisibles (voir ci-dessus) doivent être une condition préalable au débarquement, notamment le lavage des chaussures avec un biocide, comme le Virkon ou l'eau de Javel (hypochlorite de sodium). Voir, par exemple, les lignes directrices simples et pratiques pour la décontamination des chaussures et des vêtements élaborées et mises en œuvre par l'Association internationale des tour-opérateurs de l'Antarctique [International Association of Antarctic Tour Operators] (IAATO) (IAATO, 2010).
- Pour réduire au minimum le risque d'introduction d'espèces marines envahissantes exotiques, les coques des navires visitant le site doivent être nettoyées régulièrement pour éliminer l'encrassement biologique (de préférence entre chaque voyage), et inspectées régulièrement. Des politiques de changement d'eau de ballast doivent être élaborées et mises en œuvre pour limiter cette voie d'introduction pour les espèces marines exotiques envahissantes. Voir les lignes directrices pour les eaux de ballast de l'Organisation maritime internationale (OMI) [IMO] ([http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic\\_id=867](http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic_id=867)), et pour la zone du Traité sur l'Antarctique ([http://www.ats.aq/documents/cep/Guidelines\\_ballast\\_e.pdf](http://www.ats.aq/documents/cep/Guidelines_ballast_e.pdf)) pour plus d'informations.
- Le fait d'avoir un agent de sécurité biologique spécialisé chargé de superviser les tâches liées à la quarantaine des voyages réguliers d'approvisionnement des sites de l'ACAP est une mesure économique potentiellement avantageuse (Whinam et al., 2005).

### **CONTROLE A LA FRONTIERE OU A L'ENTREE**

- Tous les navires doivent utiliser des garde-rats en état de marche sur toutes les lignes d'amarrage en tout temps. Le nombre de lignes d'amarrage doit être réduit au minimum et les lignes d'amarrage croisées doivent être évitées. Par mesure de précaution, les appâts pour rongeurs doivent être placés sur le navire et dans l'aire de débarquement afin de réduire au minimum le risque d'introduction de rongeurs sur le site. Il est



également important que les rongeurs soient empêchés de passer de sites infestés sur des bateaux qui pourraient se rendre dans d'autres sites exempts de rongeurs.

- Les portes, écoutilles et passerelles doivent être fermées / rentrées lorsqu'elles ne sont pas utilisées, en particulier pendant et après le crépuscule.
- L'éclairage des docks et les quais à proximité immédiate des navires, pendant la nuit, aide à dissuader les rongeurs.
- Les bennes de stockage de déchets doivent être correctement entretenus et avoir des couvercles étanches fermés lorsque les bennes ne sont pas utilisées.
- Mettre en œuvre des procédures d'inspection approfondie de la cargaison et des autres articles avant le déchargement pour vérifier que les marchandises remplissent les conditions d'entrée. L'idéal serait d'établir des installations de quarantaine dans les principales zones de débarquement pour permettre un examen plus approfondi et le stockage de marchandises dans une zone sécurisée, d'où les nuisibles ne pourraient pas s'échapper. Les installations de quarantaine servent de dernière barrière pour empêcher l'introduction d'espèces exotiques, et doivent pouvoir faire face aux organismes les plus susceptibles de passer par l'installation.

### **SURVEILLANCE ET RAPPORTS**

- Il est important que des systèmes de surveillance efficaces soient en place aux points d'entrée, tout au long de la voie d'introduction, pour permettre la détection rapide d'espèces envahissantes.
- L'identification rapide et fiable de nuisibles ou de contaminants est cruciale pour guider l'intervention appropriée. Dans certaines situations, les signes sont évidents, comme la présence de terre ou de progagules dans la cargaison, et il est facile d'y remédier. Dans de nombreux cas, toutefois, les signes ne sont pas aussi faciles à interpréter et il est plus difficile d'y réagir. Un système de surveillance efficace doit répondre, dans la mesure du possible, à toutes ces éventualités.
- Il est important de noter que la probabilité de détection d'espèces introduites est en fonction de leur abondance. Par conséquent, les espèces introduites sont souvent difficiles à détecter avant qu'elles ne commencent à se répandre, stade auquel l'éradication est beaucoup plus difficile et coûteuse. Pour bien faire, les systèmes de surveillance efficaces nécessitent un personnel expérimenté et doté de ressources suffisantes et possédant des connaissances dans les domaines suivants : les niveaux de base des espèces exotiques envahissantes sur le site en question, ce qu'il faut essayer de repérer, où concentrer son attention et comment réagir aux espèces exotiques ou aux contaminants qui sont détectés. Une sensibilisation élevée aux questions de biosécurité des personnes qui visitent le site, ou y résident, non seulement aide à empêcher les

introductions, mais garantit aussi une plus grande vigilance qui peut aider à détecter les nuisibles avant qu'il ne soit trop tard pour les contenir.

- La présentation officielle et normalisée de rapports sur d'éventuelles incursions et introductions est un élément important du système de surveillance. Les données doivent être collectées pour toute violation de la biosécurité (et envoyées à une personne désignée responsable du système), y compris, quand / où les nuisibles ont été trouvés, l'espèce à laquelle ils appartiennent (si possible, avec un échantillon conservé aux fins d'identification), dans quoi ils ont été trouvés (c'est-à-dire la source possible avec les données de traçabilité, comme le numéro d'expédition) et quelle a été la réaction. Les récidivistes ou les faiblesses peuvent ensuite être identifiés et résolus, ou les protocoles renforcés.

### INTERVENTIONS D'URGENCE

- Aucun système de biosécurité n'est en mesure d'empêcher totalement l'introduction d'espèces exotiques. Tant que les humains visiteront et transporteront des marchandises dans les sites de l'ACAP, il y aura un risque d'introduction d'espèces exotiques indésirables. Les interventions d'urgence ont pour but d'éliminer les espèces récemment arrivées avant qu'elles ne se répandent au-delà du point d'entrée.
- Des plans d'intervention pour la gestion de différents types d'espèces récemment arrivées (et pour la gestion des éruptions de maladies aviaires – voir Friend et Franson (1999) pour des indications utiles sur ce sujet) – doivent être en place et testés en permanence, même si ce n'est que par des exercices de simulation. Dans ces plans, les rôles de direction et de soutien doivent être définis et attribués. L'équipement et les fournitures nécessaires pour faire face aux incursions doivent être définis dans les plans. L'approvisionnement continu en équipement et fournitures nécessaires doit être assuré sur le site, et régulièrement vérifié et révisé.
- Les naufrages et les débarquements, tant de force majeure qu'illégaux, peuvent être des voies d'incursion pour les nuisibles, en particulier les rongeurs, et il faut intervenir rapidement afin que toute incursion puisse être détectée et maîtrisée, avant qu'ils ne se répandent au-delà du site de débarquement.
- Pour un examen détaillé des questions à prendre en compte lors de la préparation et la mise en œuvre d'une intervention d'urgence à la suite d'invasions de rongeurs, voir Russell et al. (2008).
- Lorsqu'une espèce exotique s'est implantée, l'étendue des dommages qu'elle a causés, ou qu'elle est susceptible de causer, devrait être évaluée lors de l'examen des réponses de la gestion.

### CONFORMITE, APPLICATION ET EXAMEN

- Il est plus facile d'appliquer des mesures de quarantaine et de biosécurité dans le cadre de programmes et d'activités qui sont sous le contrôle direct des autorités du site en question (par exemple, programmes nationaux scientifiques et de soutien), que dans le cadre d'activités plus dispersées, comme le tourisme. Pour les voies qui sont moins directement contrôlées par les autorités compétentes, il existe d'autres mécanismes qui peuvent être utilisés pour faciliter la mise en œuvre de mesures de quarantaine et de biosécurité, comme les codes de conduite détaillés et praticables, les conditions d'octroi de permis et les programmes de sensibilisation efficaces. Dans beaucoup de cas, il est possible d'engager le dialogue avec un grand nombre de personnes par le biais d'organisations membres, comme l'IAATO.
- L'utilisation d'un système d'auto-vérification (combinée avec des contrôles ponctuels), qui demande à tous les visiteurs du site de signer une déclaration selon laquelle ils ont lu et compris, et se conformeront au code de conduite et aux prescriptions de biosécurité, avant d'être autorisés à débarquer, est un mécanisme utile pour encourager la conformité. Toutefois, pour que ce système soit efficace, il faut qu'il soit accompagné d'informations claires et détaillées où sont expliqués les risques liés aux espèces exotiques envahissantes, les voies utilisées par ces espèces, ainsi que la façon d'inspecter et de décontaminer les articles susceptibles d'être des vecteurs. Un autre avantage d'un programme de sensibilisation efficace est qu'il y a une vigilance accrue à l'égard des espèces exotiques, tant sur le bateau que sur le site.
- Il est important de noter que l'élaboration et la mise en œuvre d'un système de biosécurité efficace sont des processus continus. Chaque nouvel incident met en lumière les défauts du système qui doivent être corrigés. Les améliorations continues de la conception de matériaux d'emballage et des pratiques générales de biosécurité doivent également être intégrées dans les plans mis à jour dans le cadre d'une approche adaptative de la gestion de la biosécurité sur les sites de l'ACAP.

### RESSOURCES EN LIGNE

Antarctic Treaty Secretariat 2009. Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII, Committee for Environmental Protection XII. Topic Summary of CEP discussions on Non-native species (NNS) in Antarctica. In: Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII. Committee for Environmental Protection XII. Document n° SP011, Baltimore, États-Unis, 6-17 avril. Ces documents peuvent être téléchargés à l'adresse [http://www.ats.ag/devAS/ats\\_meetings\\_documents.aspx?lang=e](http://www.ats.ag/devAS/ats_meetings_documents.aspx?lang=e)

Australia 2004. Australia's Antarctic quarantine practices. In: Antarctic Treaty Consultative Meeting XXVII, Committee for Environmental Protection VII. Information Paper 31, Le Cap, Afrique du Sud, 24 mai – 5 juin. Ce document peut être téléchargé à l'adresse [http://www.ats.ag/devAS/ats\\_meetings\\_documents.aspx?lang=e](http://www.ats.ag/devAS/ats_meetings_documents.aspx?lang=e)

New Zealand 2007. Non-native species: pathways and vectors between New Zealand and Scott Base, Antarctica. In: Antarctic Treaty Consultative Meeting XXX. Committee for Environmental Protection X. Information Paper 36, New Delhi, 30 avril – 11 mai. Ce document peut être téléchargé à l'adresse [http://www.ats.aq/devAS/ats\\_meetings\\_documents.aspx?lang=e](http://www.ats.aq/devAS/ats_meetings_documents.aspx?lang=e)

New Zealand 2009. A framework for analysing and managing non-native species risks in Antarctica. In: Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII. Committee for Environmental Protection XII. Information Paper 36, Baltimore, États-Unis, 6-7 avril. Ce document peut être téléchargé à l'adresse [http://www.ats.aq/devAS/ats\\_meetings\\_documents.aspx?lang=e](http://www.ats.aq/devAS/ats_meetings_documents.aspx?lang=e)

New Zealand Department of Conservation 2006. Island biosecurity best practice manual. Department of Conservation manual (document inédit). Ce document est disponible auprès du Secrétariat de l'ACAP.

New Zealand Department of Conservation 2007. Island biosecurity standard operating procedure. Department of Conservation manual (document inédit). Ce document est disponible auprès du Secrétariat de l'ACAP.

Protocol for field trips and camp sites in the Galapagos Islands, produced by the Charles Darwin Foundation and Galapagos National Park Service (document inédit). Ce document est disponible auprès du Secrétariat de l'ACAP.

United Kingdom 2009. Procedures for vehicle cleaning to prevent transfer of non-native species into and around Antarctica. In: Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII. Committee for Environmental Protection XII. Working Paper 32, Baltimore, États-Unis, 6-7 avril. Ce document peut être téléchargé à l'adresse [http://www.ats.aq/devAS/ats\\_meetings\\_documents.aspx?lang=e](http://www.ats.aq/devAS/ats_meetings_documents.aspx?lang=e)

[http://www.ats.aq/documents/cep/Register\\_Updated\\_2009\\_e.pdf](http://www.ats.aq/documents/cep/Register_Updated_2009_e.pdf) - fournit un registre des Zones spécialement protégées de l'Antarctique (ZSPA) [Antarctic Specially Protected Areas ou ASPAs], des plans de gestion et des liens vers les versions PDF des plans. Les mesures de biosécurité détaillées sont décrites dans ASPAs 118, 130 et 170, documents qui peuvent tous être téléchargés à partir du registre.

<http://www.cbd.int/invasive/> - Section sur les espèces envahissantes du site Web de la Convention sur la diversité biologique [Convention on Biological Diversity] C'est une source utile d'informations et de documents sur la gestion des espèces exotiques envahissantes, y compris la gestion de la biosécurité et de la quarantaine.

[http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic\\_id=867](http://www.imo.org/Conventions/Mainframe.asp?topic_id=867) - Lignes directrices de l'Organisation maritime internationale (OMI) [International Maritime Organisation ou IMO] sur l'échange des eaux de ballast.

<http://www.cbb.org.nz> – Site Web du Centre pour la biodiversité et la biosécurité, qui réunit des experts en matière de biosécurité, de recherche sur la biologie de conservation et la biodiversité de Landcare Research et de l'Université d'Auckland. Ce site comprend des liens vers plusieurs bases de données utiles sur les espèces exotiques envahissantes.

[http://www.anstaskforce.gov/Documents/Pathways\\_Training\\_and\\_Implementation\\_Guide\\_Jan\\_2007.pdf](http://www.anstaskforce.gov/Documents/Pathways_Training_and_Implementation_Guide_Jan_2007.pdf) - Guide de formation et de mise en œuvre de la définition des voies d'introduction, la définition des risques et la hiérarchisation des risques de la National Invasive Species Taskforce et de l'Aquatic Nuisance Species Task Force du Département de l'Agriculture américain.

[http://www.sgisland.gs/index.php/%28q%29south\\_georgia\\_biossecurity?useskin=gov](http://www.sgisland.gs/index.php/%28q%29south_georgia_biossecurity?useskin=gov) – mesures de biosécurité et liste d'auto-vérification requises pour tous les navires qui débarquent des passagers, des membres de l'équipage, du personnel de l'expédition ou des provisions en Géorgie du Sud.

[http://www.iaato.org/docs/Boot\\_Washing07.pdf](http://www.iaato.org/docs/Boot_Washing07.pdf) - lignes directrices de l'IAATO (International Association of Antarctica Tour Operators) sur la décontamination des chaussures, des vêtements et du matériel.

<http://www.doc.govt.nz/publications/conservation/threats-and-impacts/biossecurity/> - Site du Ministère néo-zélandais de la Conservation qui contient des informations sur la biosécurité.

<http://www.cic.govt.nz/pdfs/chatham-islands-biossecurity-draft.pdf> - stratégie de biosécurité visant à aider à empêcher l'entrée et l'établissement de nuisibles dans les îles des Chatham (Environment Canterbury).

[www.managementofbiologicalinvasions.net](http://www.managementofbiologicalinvasions.net) – nouvelle revue en ligne, à accès ouvert, pratiquant l'examen collégial, axée sur la gestion des invasions biologiques, y compris les ouvrages techniques et scientifiques, ainsi que les ouvrages de gestion descriptive..

[http://www.qbrmpa.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0019/4465/seabirds1.pdf](http://www.qbrmpa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/4465/seabirds1.pdf) - lignes directrices pour gérer les visites dans les îles de reproduction d'oiseaux de mer (WMB Oceanics Australia).

<http://www.invasivespecies.gov/> - Centre d'information sur les espèces envahissantes du Département américain de l'Agriculture.

<http://www.gisp.org/> - site Web du Programme Mondial sur les Espèces Envahissantes [Global Invasive Species Programme ou GISP]; source utile de troupes à outils, de matériels de formation et de sensibilisation, et de publications.

<http://www.gisp.org/publications/toolkit/Toolkiteng.pdf> - Wittenburg R. et Cock MJW, (sous la direction de) 2001. Espèces exotiques envahissantes: trousse à outils pour les pratiques en matière de prévention et de gestion, CAB International, Wallingford, Oxon, Royaume-Uni.

[http://www.sprep.org/att/publication/000699\\_RISSFinalLR.pdf](http://www.sprep.org/att/publication/000699_RISSFinalLR.pdf) - lignes directrices pour la gestion des espèces envahissantes dans le Pacifique, y compris les mesures de biosécurité et de quarantaine.

<http://www.biossecurity.govt.nz/biosec/sys/strategy/biostrategy> – *Tiakiina Aotearoa* – Stratégie de biosécurité pour la Nouvelle-Zélande; lien vers la stratégie et les documents d'accompagnement.

<http://www.who.int/ihr/travel/TechnAdvSSC.pdf> - World Health Organisation. 2007. Conseils techniques provisoires pour l'inspection et la délivrance de certificats de contrôle sanitaire de navire.

<http://www.hear.org/galapagos/invasives/topics/biossecurity/bordercontrol.htm> - le système de contrôle frontalier pour les îles Galapagos. Contient une section en espagnol et un lexique.



## REMERCIEMENTS

Je suis reconnaissant à Darren Christie, John Cooper, Kevin Hughes, Richard Phillips, Nick Rendell et Mark Tasker pour les commentaires utiles qu'ils ont faits sur une version antérieure, et de m'avoir orienté vers certaines ressources en ligne utiles. Je remercie également Sandra Potter, Rosemary Gales et Clare Stringer, qui ont fourni diverses publications et ressources qui ont été citées dans le présent document.

## RECOMMENDED CITATION

Wolfaardt, A. 2011. *Lignes directrices de biosécurité et de quarantaine pour les sites de reproduction de l'ACAP*. Accord sur la conservation des albatros et des pétrels. <<http://www.acap.aq/fr/conservation-guidelines/biosecurity-guidelines>>. Viewed on 27 September 2012.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bergstrom DM, Chown SL. 1999. Life at the front: history, ecology and change on southern ocean islands. *Trends in Ecology & Evolution* **14**: 472-477.
- Chown SL, Gremmen NJM, Gaston KJ. 1998. Ecological biogeography of Southern Ocean islands: species-area relationships, human impacts and conservation. *American Naturalist* **152**: 562-575.
- Cooper J, de Villiers MS, McGeoch MA. 2003. Quarantine measures to halt alien invasions of Southern Ocean islands: the South African experience (Prince Edward Islands Special Nature Reserve). *Aliens* **17**: 37-39.
- Frenot Y, Chown SL, Whinam J, Selkirk PM, Convey P, Skotnicki M, Bergstrom DM. 2005. Biological invasions in the Antarctic: extent, impacts and implications. *Biological Reviews* **80**: 45-72.
- Friend M, Franson J. 1999. Field manual of wildlife diseases. General field procedures and diseases of birds. In. USGS, National Wildlife Health Centre: Madison, WI.
- Gaston KJ, Jones AG, Hänel C, Chown SL. 2003. Rates of species introduction to a remote oceanic island. *Proceedings of the Royal Society of London (B)* **270**: 1091-1098.
- Gaucel S, Langlais M, Pontier D. 2005. Invading introduced species in insular heterogeneous environments. *Ecological Modelling* **188**: 62-75.
- Gremmen NJ. 1997. Changes in the vegetation of subantarctic Marion Island resulting from introduced vascular plants. In *Antarctic communities: species, structure and survival*, Battaglia J, Walton DWH (eds). Cambridge University Press: Cambridge; 417-423.
- Hughes KA, Christie D. 2008. *Biosecurity requirements for British Antarctic Survey logistics and operations in South Georgia*. Government of South Georgia and South Sandwich Islands, Stanley, Falkland Islands.
- Hughes KA, Convey P. 2010. The protection of Antarctic terrestrial ecosystems from inter- and intra-continental transfer of non-indigenous species by human activities: A review of current systems and practices. *Global Environmental Change* **20**: 96-112.

- Hughes KA, Convey P, Maslen NR, Smith RIL. 2010. Accidental transfer of non-native soil organisms into Antarctica on construction vehicles. *Biological Invasions* **12**: 875-891.
- Hulme PE, Bacher S, Kenis M, Klotz S, Kühn I, Minchin D, Nentwig W, Olenin S, Panov V, Pergl J, Pyšek P, Roques A, Sol D, Solarz W, Vilà M. 2008. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* **45**: 403-414.
- International Association of Antarctica Tour Operators (IAATO). 2010. Boot, clothing and equipment decontamination guidelines for small boat operations. [http://www.iaato.org/docs/Boot\\_Washing07.pdf](http://www.iaato.org/docs/Boot_Washing07.pdf)
- Jones AG, Chown SL, Ryan PG, Gremmen NJM, Gaston KJ. 2003. A review of conservation threats on Gough Island: a case study for terrestrial conservation in the Southern Oceans. *Biological Conservation* **113**: 75-87.
- Kerry KR, Riddle MJ (eds) 2009. *Health of Antarctic Wildlife: A Challenge for Science and Policy*. Springer-Verlag: Berlin Heidelberg.
- Lee, JE, Chown, SL. 2007. *Mytilus* on the move: transport of an invasive bivalve to the Antarctic. *Marine Ecology Progress Series* **339**: 307-310.
- Lee JE, Chown SL. 2009. Breaching the dispersal barrier to invasion: quantification and management. *Ecological Applications* **19**: 1944-1959.
- Lewis PN, Bergstrom DM, Whinam J. 2006. Barging in: a temperate marine community travels to the Subantarctic. *Biological Invasions* **8**: 787-795.
- Lewis PN, Hewitt C, M. R, McMinn A. 2003. Marine introductions in the Southern Ocean: an unrecognised hazard to biodiversity. *Marine Pollution Bulletin* **46**: 213-223.
- Lewis PN, Riddle MJ, Smith SDA. 2005. Assisted passage or passive drift: a comparison of alternative transport mechanisms for nonindigenous coastal species into the Southern Ocean. *Antarctic Science* **17**: 183-191.
- McGeoch MA, Butchart SHM, Spear D, Marais E, Kleynhans EJ, Symes A, Chanson J, Hoffman M. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distributions* **16**: 95-108.
- McKinney ML, Lockwood J. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution* **14**: 450-453.
- Phillips RA. 2008. *Guidelines for eradication of introduced mammals from breeding sites of ACAP-listed seabirds*. AC4 Doc 52. ACAP, Cape Town, South Africa.
- Phillips, R.A. Eradications of invasive mammals from islands: why, where, how and what next? (2010). *Emu* **110**: i-vii.
- Potter S. 2006. The quarantine management of Australia's Antarctic Program. *Australasian Journal of Environmental Management* **13**: 185-195.
- Potter S. 2007. The quarantine protection of sub-Antarctic Australia: two islands, two regimes. *Island Studies Journal* **2**: 177-192.
- Reaser JK, Meyerson LA, Von Holle B. 2008. Saving camels from straws: how propagule pressure-based prevention policies can reduce the risk of biological invasion. *Biological Invasions* **10**: 1085-1098.

- Russell JC, Towns DR, Clout MN. 2008. *Review of rat invasion biology. Implications for island biosecurity. Science for Conservation Report 286*. Department of Conservation, Wellington, New Zealand.
- Tin T, Fleming ZL, Hughes KA, Ainley DG, Convey P, Moreno CA, Pfeiffer S, Scott J, Snape I. 2009. Impacts of local human activities on the Antarctic environment. *Antarctic Science* **21**: 3-33.
- Wanless RM, Scott S, Sauer WHH, Andrew TG, Glass JP, Godfrey B, Griffiths C, Yeld E. 2010. Semi-submersible rigs: a vector transporting entire marine communities around the world. *Biological Invasions* **12**: 2573–2583.
- Weimerskirch H. 2004. Diseases threaten Southern Ocean albatrosses. *Polar Biology* **27**: 374-379.
- Whinam J, Chilcott N, Bergstrom DM. 2005. Subantarctic hitchhikers: expeditioners as vectors for the introduction of alien organisms. *Biological Conservation* **121**: 207-219.
- Woods R, Jones HI, Watts J, Miller GD, Shellam GR. 2009. Diseases of Antarctic seabirds. In *Health of Antarctic Wildlife: A Challenge for Science and Policy*, Kerry KR, Riddle MJ (eds). Springer-Verlag: Berlin Heidelberg.
- World Health Organisation. 2007. Interim technical advice for inspection and issuance of ship sanitation certificates. <http://www.who.int/ihr/travel/TechnAdvSSC.pdf>.