Plan de gestion pour la Zone spécialement protégée de l'Antarctique n° 165

POINTE EDMONSON, BAIE WOOD, TERRE VICTORIA, MER DE ROSS

1. Description des valeurs à protéger

Si l'Italie a proposé que la Pointe Edmonson (74°20' S, 165°08' E, 5,49 km^2), Baie Wood, Terre Victoria, mer de Ross, soit désignée en tant que zone spécialement protégée de l'Antarctique (ZSPA), c'est parce qu'elle possède des valeurs écologiques et scientifiques exceptionnelles qui doivent être protégées d'une interférence que pourrait causer l'accès non réglementé. La zone présente un sol libre de glace et une petite zone adjacente à la mer au pied des versants est du mont Melbourne (2 732 m), dont l'étendue limitée est l'objet de recherches scientifiques en cours et à long terme.

L'écosystème terrestre et d'eau douce de la Pointe Edmonson est l'un des systèmes les plus remarquables qui existent dans la Terre Victoria du nord. On y trouve une diversité exceptionnelle d'habitats d'eau douce , avec de nombreux cours d'eau, lacs, étangs et aires de filtration, révélant des conditions de nutriments allant de l'eutrophique à l'oligotrophique. Un tel éventail d'habitats d'eau douce est rare à Terre Victoria. Par conséquent, ils abritent une grande diversité d'espèces d'algues et de cyanobactéries, avec plus de 120 espèces ayant déjà été répertoriées, tandis que son réseau de cours d'eau est le plus vaste et le plus important de la partie septentrionale de la Terre Victoria. La lithologie volcanique, les substrats enrichis localement (par des nutriments d'oiseaux), conjugués à l'abondance d'eau localisée, fournissent un habitat pour le développement relativement étendu de bryophytes. Les communautés végétales sont très sensibles aux changements du régime hydrologique, et les gradients environnementaux produisent des limites de démarcation très bien définies. En conséquence, l'éventail de plantes est variée, et comprend des communautés de lichens épilithiques, dont quelques-uns dépendent de l'apport en azote élevé des oiseaux, des communautés associées aux bancs de neige persistants, et des communautés dominées par les mousses, qui favorisant de manière continue des habitats toujours humides. Le site est l'un des exemples les plus caractéristiques de ce dernier type de communauté à Terre Victoria. On y trouve des invertébrés en abondance inhabituelle et répartis sur de vastes étendues pour cette partie de l'Antarctique.

La nature et la diversité des habitats terrestres et d'eau douce offrent des possibilités scientifiques exceptionnelles, en particulier pour l'étude des variations et processus biologiques le long de gradients d'humidité et de nutriment. Le site est considéré comme l'un de ceux qui se prêtent le mieux dans l'Antarctique aux études de l'écologie des algues. Ces caractéristiques ont été au nombre de celles qui ont abouti à la sélection de la pointe Edmonson comme l'un des sites clés du programme des études biologiques des systèmes antarctiques terrestres (BIOTAS) du Comité scientifique pour la recherche en Antarctique 1995-96. Un programme multinational coordonné de recherches connusous le nom de BIOTEX-1 a établi des sites d'étude et procédé à de vastes prélèvements de sol, de roche, d'eau, de neige, de guano, de bactéries, de végétation (tapis de cyanobactéries, champignons, algues, lichens, bryophytes) et d'invertébrés terrestres.

La valeur scientifique de pointe Edmonson est également considérée comme exceptionnelle pour les études consacrées à l'impact des changements climatiques sur les écosystèmes terrestres. Son emplacement à mi-chemin environ d'un gradient de latitude nord-sud qui s'étend le long de Terre Victoria vient compléter d'autres sites qui sont protégés pour leurs valeurs écologiques terrestres importantes comme cap Hallett (ZSPA n° 106) et baie Botany, cap Géologie (ZSPA n° 154), qui sont situés à grosso modo 300 km au nord et au sud respectivement. Cet emplacement géographique est considéré comme important dans un réseau continental de recherche écologique (par exemple, le programme « RiSCC » du Comité scientifique pour la recherche en Antarctique). En outre, les lacs sont au nombre de ceux qui se prêtent le mieux, dans la partie septentrionale de Terre Victoria, à des études de processus biogéochimiques avec des variations de courte et longue durée.

Combinées aux propriétés uniques en leur genre de la couche active de pergélisol, dont l'épaisseur est inhabituelle en cet endroit, ces caractéristiques sont considérées comme particulièrement utiles en tant qu'indicateurs sensibles d'un changement écologique provoqué par les niveaux de rayonnements UV et de changements climatiques.

Une colonie de quelque 2 000 couples de manchots Adélie *(Pygoscelis adeliae*) a fait l'objet de recherches depuis 1994-95, de même qu'une colonie d'environ 120 couples de labbes de l'Antarctique (*Catharacta maccormicki*). La colonie de manchots Adélie de pointe Edmonson fait partie du réseau de surveillance des écosystèmes de la Commission pour la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique (CCMLR). Le site est considéré comme un bon exemple de cet assemblaged'espèces qui est représentatif de ceux que l'on trouve ailleurs. Il est cependant inhabituel, de par l'éventail très divers des habitats en territoire de reproduction dont disposent les labbes bruns, mais aussi parce que le nombre de labbes par rapport à celui des manchots est extrêmement élevé (1 : 20). L'emplacement géographique, la taille des colonies, les caractéristiques de terrain et d'habitat du site ainsi que sa proximité avec la station Mario Zucchelli à la baie de Terra Nova (qui protègent la colonie contre les perturbations causées par la station de recherche mais permettent l'apport du soutien logistique nécessaire) font de la pointe Edmonson un endroit qui se prête particulièrement bien aux travaux de recherche sur ces oiseaux. Ces travaux ont contribué au programme de contrôle de l'écosystème de la Commission pour la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR), axés qu'ils sont sur le contrôle de la population, le succès en matière dereproduction, les stratégies d'alimentation, les mouvements migratoires et le comportement. Ils sont importants pour des études plus vastes sur la manière dont les variations naturelles et humaines de l'écosystème antarctique peuvent influer sur le succès en matière de reproduction des manchots Adélie de même que pour la compréhension de l'impact potentiel de la capture de krill del'Antarctique (*Euphausia superba*).

Le milieu marin proche du littoral est un bon exemple représentatif de l'habitat de glace de mer qu'utilisent les phoques de Weddell en phase de reproduction pour mettre au monde et sevrer leur progéniture au début de la saison d'été. Une seule autre ZSPA dans la région de la mer de Ross a étédésignée pour protéger les phoques de Weddell (ZSPA n° 137, nord-ouest de l'île Blanche, détroit de McMurdo) mais si ce site a été désigné, c'est parce que le petit groupe de phoques en phase de reproduction dans cette localité est totalement inhabituel ; par contre, son inclusion ici l'est à titre d'exemple représentatif similaire aux sites de reproduction d'un bout à l'autre de la région.

En dehors des valeurs biologiques exceptionnelles du site, on y trouve également diverses caractéristiques géomorphiques, y compris une série de moraines de tourbe qui renferment desdépôts marins, des plages surélevées, un sol bigarré, une saillie cuspidée et des colonies de manchots fossilisés. La saillie cuspidée de la Pointe Edmonson est une caractéristique rare à Terre Victoria, et l'un des meilleurs exemples en son genre. Elle est rare en ce sens que ne l'occupe pas une colonie de manchots reproducteurs comme c'est le cas au cap Hallett et au cap Adare. Les moraines de glace qui renferment des dépôts marins, y compris des os de phoque et des coquillages des bivalves *Laternula elliptica* et *Adamussium colbecki*, sont très utiles pour la datation des fluctuations régionales des glaciers. Les séquences sédimentaires dans le nord-ouest de pointe Edmonson contiennent des fossiles d'anciennes colonies de manchots. Elles sont utiles pour faire la datation de la persistance de reproduction d'oiseaux sur le site, ce qui contribue à la reconstruction des phases glaciaires et du paléoclimat de l'ère Holocène.

La large représentation et la qualité des phénomènes à pointe Edmonson ont suscité l'intérêt de diverses disciplines et des travaux de recherche ont été effectués au site pendant plus de 20 ans. Durant cette période, des bases de données scientifiques considérables ont été établies, renforçant la valeur qu'a pointe Edmonson pour les travaux de recherche actuels, en cours et futurs. Il est important que les pressions exercées par les activités humaines dans la zone soient gérées de telle sorte que rien ne vienne par inadvertance mettre en péril les investissements effectués dans ces séries de données à long terme. Ces facteurs font également de ce site un site d'une valeur scientifique exceptionnelle pour les études pluridisciplinaires.

Compte tenu de la durée et de l'éventail des activités qui y ont été menées dans le passé, pointe Edmonson ne peut pas être considérée comme une zone vierge. On y a constaté quelques impacts sur l'environnement tels que des dommages occasionnels causés aux sols et aux communautés de mousse par piétinement, la dispersion de matériaux issus de matériels scientifiques par le vent et l'altération de l'habitat par la construction d'installations. En revanche, la zone libre de glace de la colline Ippolito qui s'étend sur une superficie de 1,67 km^2, à quelque 1,5 km au nord-ouest, n'a guère été visitée et les perturbations humaines en cet endroit sont jugées minimes. En tant que telle, la colline Ippolito est considérée comme revêtant une importance toute particulière comme aire deréférence possible pour des études comparatives de la pointe Edmonson principale et il est primordial que cette valeur scientifique potentielle soit préservée. Si les effets précis de la recherche scientifique et de laprésence humaine sur les deux sites sont incertains en raison de l'absence d'études détaillées sur l'impact humain, les polluants dans l'écosystème marin local demeurent d'un niveau très bas et les impacts humains sur l'écosystème dans son ensemble, en particulier dans la zone de la colline Ippolito, sont en général considérés comme mineurs.

Les valeurs biologiques et scientifiques à pointe Edmonson sont vulnérables aux perturbations humaines. La végétation, les sols regorgés d'eau et les habitats d'eau douce sont vulnérables aux dommages par piétinement, à l'échantillonnage et à la pollution. Les études scientifiques pourraient être compromises par la perturbation de phénomènes ou d'équipements installés. Il est important que les activités humaines soient gérées de telle sorte que les risques d'impact sur les valeurs exceptionnelles de la zone soient réduits au maximum.

La superficie totale de 5,49 km^2 comprend l'aire libre de glace de pointe Edmonson (1,79 km^2), l'aire plus petite mais libre de glace similaire de la colline Ippolito (1,12 km^2) à environ 1,5 km au nord qui est désignée en tant que zone à accès limité et le milieu marin adjacent (2,58 km^2) s'étendant sur 200 m au large des côtes à partir de pointe Edmonson et de la colline Ippolito comprenant baiaSiena (la baie de Sienne) (carte 1).

2. Buts et objectifs

La gestion de Pointe Edmonson vise à :

- éviter toute détérioration ou tout risque de détérioration des valeurs de la zone en empêchant toute perturbation inutile ;
- permettre des recherches scientifiques tout en protégeant la zone de toute interférence et/ou de tout échantillonnage excessif mutuel ;
- permettre des recherches scientifiques, pour autant que ces recherches ne puissent être menées ailleurs ;
- protéger les sites d'études scientifiques de longue durée d'éventuelles perturbations ;
- préserver une partie de l'écosystème naturel en tant que zone de référence potentielle aux fins de futures études comparatives ;
- minimiser les risques d'introduction de plantes, d'animaux et de microbes endogènes dans la zone ;
- permettre des visites à des fins de gestion à l'appui des buts du Plan de gestion.

3. Activités de gestion

Les activités de gestion suivantes devront être entreprises pour protéger les valeurs de la zone :

- des copies de ce plan de gestion, y compris des cartes de la zone, seront disponibles à la station Mario Zucchelli dans la baie de Terra Nova (Italie), à la station Gondwana (Allemagne) et à toute autre station permanente qui se trouve dans un rayon de 100 km de la zone ;
- les structures, bornes, panneaux, clôtures ou tout autre matériel mis en place dans la zone à des fins de

gestionou à des fins scientifiques devront être solidement fixés et soigneusemententretenus puis enlevés lorsqu'ils ne sont plus nécessaires ;

- des indicateurs durables de direction du vent devront être érigés à proximité des sites désignés d'atterrissage pour hélicoptères chaque fois qu'il est prévu qu'auront lieu plusieurs atterrissages pendant une saison donnée ;
- des balises, qui devront être clairement visibles de l'air et ne poser aucun risque majeur pour l'environnement, devront être placées pour indiquer les sites réservés à l'atterrissage des hélicoptères ;
- des bornes, comme une série de piquets définitifs, devront être placés pour indiquer les chemins recommandés que doivent emprunter à pied les visiteurs entre la colonie de manchots Adélie et les sites réservés à l'atterrissage des hélicoptères ;
- des visites seront organisées en fonction des besoins (une fois tous les cinq ans au moins) afin de déterminer si la zone répond toujours aux buts et objectifs pour lesquels elle a été désignée et de s'assurer que les mesures de gestion et d'entretien sont adéquates ;
- les programmes antarctiques nationaux qui opèrent dans la région se consulteront en vue de veiller à ce que ces mesures soient mises en œuvre.

3(i) Enjeux de gestion

Les principaux enjeux de gestion sont liés à la protection de valeurs potentiellement délicates, en particulier : les sols humides pouvant être facilement perturbés ; la couverture végétale vaste mais fragile ; de nombreux lacs et cours d'eaux ; deux espèces d'oiseaux en phase de reproduction et une espèce de phoque en phase de reproduction.

Les questions prioritaires ont aussi trait à la gestion d'activités pouvant nuire ou perturber la faune et la flore, comme le passage d'aéronefs, les déplacements à l'intérieur de la zone, les campements, les structures, l'installation ou l'enlèvement d'équipements, l'utilisation de matériaux et la coordination d'activités scientifiques pluridisciplinaires.

Les contraintes logistiques ont imposé des restrictions aux saisons de travail, qui commençaient souvent après l'arrivée des manchots dans la colonie. La nécessité de réduire les impacts sur les manchots et labbes en nidification a empêché la mise en œuvre du camp de recherche du CEMP (cartes 2 et 4). De plus, l'enneigement et l'éloignement de la colonie ont rendu difficile le recours à l'autre site de campement (site A, carte 2). Pour cette raison, pour la campagne d'été de 2011, un nouveau site de campement convenant aux activités de recherche et ayant des impacts moindres sur les oiseaux, fut identifié. Sa position, 74°19'44,58"S 165° 8'4,99"E, se trouve près de l'aire d'atterrissage des hélicoptères B (cartes 2 et 4). Le campement comportait 1 grande « pomme », 1 tente sanitaire et 1 générateur, ainsi que des fûts de carburant permettant 40 jours d'autonomie, et fut retiré à la fin de la saison de travail. Nous conseillons d'utiliser ce même emplacement pour des activités de recherche futures du CEMP.

4. Durée de désignation

La zone est désignée pour une période indéterminée.

5. Cartes et photographies

Carte 1 : ZSPA Pointe Edmonson n° 165, baie Wood, Terre Victoria, mer de Ross Spécifications de

la carte : Projection : Zone UTM 58S ; sphéroïde : WGS84 ; zones libres de glace et côte issues d'une image satellite Quickbird rectifiée avec une résolution en pixels au sol de 70 cm, acquise le 4/01/04 par le Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA, Programme national italien pour la recherche antarctique), Italie. Précision horizontale d'environ ±10 m ; données d'altitude non disponibles. Encart 1 : emplacement de la baie Wood en Antarctique. Encart 2. Emplacement de la Carte 1 par rapport à la baie Wood et à la baie Terra Nova. L'emplacement de la station Mario Zucchelli (Italie), de la station Gondwana (Allemagne), et des zones protégées les plus proches sont indiqués.

Carte 2 : Pointe Edmonson, ZSPA n° 165, caractéristiques physiques / humaines et modalités d'accès. Carte dérivée d'une orthophotographie numérique avec une résolution pixel au sol de 25 cm, à partir de recensements GPS et d'observations et d'une image satellite Quickbird (4/01/04).

Spécifications de la carte : Projection : conique conforme de Lambert ; parallèles types : 1er 72° 40' 00" S ; 2e 75° 20' 00"S ; Méridien central : 165° 07'00'E ; latitude d'origine : 74° 20' 00" S ; Sphéroïde : WGS84 ; datum vertical : Niveau moyen de la mer. Équidistance des courbes de niveau verticales 10 m. Précision horizontale : ±1 m ; précision verticale censée être supérieure à ±1 m.

Carte 3 : Zone restreinte, Colline Ippolito : Pointe Edmonson ZSPA n° 165. Carte tirée d'une image satellite Quickbird (4/01/04). Spécifications de la carte identiques à la carte 2, à l'exception de la précision horizontale, qui est d'environ ±10 m ; données d'altitude non disponibles. Le niveau de la mer est évalué à partir de la bande côtière visible sur l'image satellite.

Carte 4 : Pointe Edmonson ZSPA n° 165, topographie, faune sauvage et végétation. Spécifications de la carte identiques à la carte 2, à l'exception des courbes de niveau qui sont espacées de 2 m.

Données cartographiques et préparation : PNRA, Dipartimento di Scienze Ambientali (Università di Siena), Environmental Research & Assessment (Cambridge), Gateway Antarctica (Christchurch).

6. Description de la zone

6(i) Coordonnées géographiques, bornage et caractéristiques naturelles

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Pointe Edmonson (74°20' de latitude sud, 165°08' de longitude est) est une zone côtière libre de glace d'une superficie de 1,79 km ^{2} située à la baie Wood, à 50 km au nord de la baie de Terra Nova, et à 13 km à l'est du sommet et au pied du mont Melbourne (2 732 m), Terre Victoria. La zone s'étend au total sur 5,49 km^2, y compris le sol entièrement libre de glace de pointe Edmonson (1,79 km^2), la zone séparée libre de glace de colline Ippolito (1,12 km^2) à environ 1,5 km au nord-ouest de pointe Edmonson, ainsi que le milieu marin proche du littoral et la mer de Baia Siena (la baie de Sienne) située entre ces zones libres de glace (2,58 km^2), qui se trouvent à l'est et au pied de la plate-forme de glace permanente s'étendant à partir du mont Melbourne (carte 1). Une partie du glacier du mont Melbourne sépare les deux zones libres de glace sur terre. Une grande plage de cailloux couvre la longueur du littoral de pointe Edmonson, au-dessus duquel s'élèvent des falaises qui peuvent atteindre 128 m vers le sud de la zone. La topographie de la zone est accidentée, avec plusieurs collines d'origine volcanique d'une hauteur maximale de 134 m et des pentes libres de glace s'élevant jusqu'à environ 300 m adjacentes à la plate-forme de glace, bien que l'on ne dispose pas à l'heure actuelle d'informations précises quant à l'élévation de ces secteurs. Des moraines de

glace ondulantes, des champs de galets et des affleurements rocheux sont séparés par des petites plaines de cendre et des vallées peu profondes. La zone est découpée par de nombreuses vallées et des cours d'eau de fonte, avec de nombreux petits lacs, ainsi que des zones de filtration qui représentent des particularités que l'on retrouve dans toute la zone. Dans la région centre de la zone se trouvent plusieurs bassins de faible profondeur, à environ 25 m d'altitude, qui sont couverts de fines scories et de sable épais, en conjonction avec de vastes couches de végétation et de zones striées. La côte septentrionale de pointe Edmonson forme une saillie cuspidée abritant plusieurs plages surélevées.

La nature environnementale de la colline Ippolito est similaire à celle de pointe Edmonson. Cette zone renferme une étroite plage de galets soutenue par une crête qui longe la côte. De petites rivières d'eau de fonte traversent des ravines peu profondes et des plans avant de déboucher dans deux lacssitués derrière la crête côtière dans le nord. Les crêtes et les cônelets s'élèvent à environ 200 m avant de fusionner avec des champs de neige et des glaciers du mont Melbourne dans le sud.

LIGNES DE DÉMARCATION

Le bord de la plate-forme de glace permanente qui s'étend du mont Melbourne est défini comme étant la ligne de démarcation à l'ouest, au nord et au sud de la zone (cartes 1 à 3). La ligne de démarcation est marine, qui, dans la moitié sud de la zone, suit le littoral sur 200 m au large des côtes à partir des extrémités de sud en nord des zones libres de glace de pointe Edmonson. Partant de l'extrémité nord de pointe Edmonson, la ligne de démarcation est s'étend vers le nord-ouest à travers la baie de Sienne sur une distance de 2 km jusqu'à un endroit situé à 200 m plein est à partir de la côte de la colline Ippolito. La baie de Sienne est donc confinée l'intérieur de la zone. Des bornes n'y ont pas été installées car le bord de la plateformede glace et la côte sont des repères de démarcation évidents.

CLIMAT

On ne dispose pas pour pointe Edmonson de fichiers météorologiques sur le long terme mais les données annuelles pour la station McMurdo, la base Scott et le cap Hallett semblent indiquer que la température moyenne dans les environs de pointe Edmonson tournerait autour de -16 ºC et que l'accumulation annuelle moyenne de neige atteint entre 20 et 50 cm, soit l'équivalent de 10 à 20 cm d'eau (Bargagli *et al.*, 1997). Des données de court terme sont disponibles pour la période qui va de décembre 1995 à janvier 1996, rassemblées qu'elles ont été durant l'expédition BIOTEX 1. Pendant cette période, les températures ont varié entre -7 ºC et 10 ºC, dépassant le seuil de 0 ºC tous les jours. L'humidité relative était basse (15 à 40 % le jour, 50 à 80 % la nuit), les précipitations occasionnelles avec de légères chutes de neige et des vents ne soufflant la plupart du temps que légèrement. À partir de la fin janvier, les conditions atmosphériques se sont détériorées, la température tombant fréquemment à moins de zéro durant la journée, le tout accompagné de chutes de neige et de vents violents. Les données disponibles pour les campagnes d'été en 1998-99 et 1999-00, recueillies qu'elles ont été auprès d'une station météorologique installée à proximité de la colonie de manchots semblent indiquer que les vents d'été à pointe Edmonson soufflent de l'est, du sud-est et du sud. Les vents atteignent en moyenne une vitesse quotidienne qui fluctue entre 3 et 6 nœuds, avec des maximums de 6 à 10 nœuds chaque jour, pour atteindre de temps à autre pas moins de 25 à 35 nœuds. Les températures moyennes quotidiennes de l'air étaient d'environ -15 °C en octobre, -6 °C en novembre, -2,5 °C en décembre et -1 °C en janvier pour ensuite tomber à -3,5 °C de nouveau en février (Olmastroni, communication personnelle, 2000). La température quotidienne la plus élevée durant les deux périodes estivales a été de 2,6 °C le 25 décembre 1998. La température moyenne de l'air enregistrée au cours des deux étés a été d'environ -4 °C, alors que la vitesse moyenne du vent était elle de 4,5 nœuds. Enfin, le taux quotidien d'humidité relative moyenne variait entre 40 et 60 %.

GÉOLOGIE DES SOLS

La géologie de pointe Edmonson est issue de l'activité volcanique cénozoïque du mont Melbourne province volcanique de Melbourne), qui fait partie du groupe volcanique de McMurdo (Kyle, 1990), et associée aux dépôts glaciaires de la calotte de glace marine qui couvrait la plus grande partie du littoral de Terre Victoria au cours de la dernière période glaciaire la plus intense (7 500 à 25 000 ans avant le Paléocène) (Baroni et Orombelli, 1994). Le complexe volcanique à pointe Edmonson est constitué d'un grand anneau de tourbe phréatique, de cônelets de scories, de coulées de lave et de séquences de laves subaquatiques (*mégapillow*) (Wörner et Viereck, 1990). La composition de la roche est principalement basaltique et/ou trachytique, et inclut plusieurs produits volcaniques supplémentaires tels que les accumulations de tourbe, les ponces et les dépôts de débris (Simeoni *et al.,* 1989 ; Bargagli *et al.,* 1997). La surface du sol est principalement composée de matièresvolcaniques sèches à texture grossière avec une faible proportion de boue et d'argile (Bargagli *et al.,* 1997). Ces surfaces exposées, ainsi que les faces non exposées de pierres et de galets, sont souvent recouvertes d'incrustations blanches ou d'efflorescences de sels solubles. La majeure partie du sol est de couleur foncée avec des nappes brunâtres et jaunâtres de scories et de tuffite. Des éboulis instables se rencontrent fréquemment sur les versants des collines qui sont secs et souvent dépourvus de végétation. Les lits des vallées et bassins sont recouverts de fines scories et de sable grossier (Bargagli *et al.,* 1999).

GÉOMORPHOLOGIE

On peut voir une série de dépôts marins sur la saillie cuspidée à l'extrémité nord de pointe Edmonson. Les plages surélevées de la saillie qui s'inclinent doucement se composent de différentes proportions de sable, de cailloux et de roches distribués au-dessus des coulées de lave (Simeoni *et al.,* 1989). On peut observer juste au-dessus de la ligne de niveau à marée haute en cet endroit de nombreux petits puits en forme de cratère dont un grand nombre contient de l'eau ou de la glace fondue encore qu'ils auraient été constitués par des marées extrêmes et la fonte d'accumulations de glace côtières. Au sud de la saillie cuspidée, on peut fréquemment apercevoir une roche mère volcanique sur la majeure partie du sol sur pas moins de 800 m à l'intérieur des terres, le plus en évidence dans les collines prééminentes d'environ 120 m de hauteur dans la partie centre-nord de pointe Edmonson. Une série de moraines de la fin du Pléistocène et de tills connexes est située du côté ouest de ces affleurements, avec des bandes de moraine de glace du Holocène, des talus et pentes de débris adjacentes à la glace du glacier qui s'étend du mont Melbourne (Baroni et Orombelli, 1994).

COURS D'EAU ET LACS

Il y a à pointe Edmonson six lacs dont la longueur peut atteindre pas moins de 350 m et dont la superficie s'étend de grosso modo 1 600 m^2 à 15 000 m^2 (carte 2). Deux autres lacs sont situés derrière la crête côtière à la colline Ippolito, dont le plus grand est de l'ordre de 12 500 m^2 (carte 3). En outre, il y a à pointe Edmonson près de 22 étangs plus petits dont le diamètre est inférieur à 30 m (Broady, 1987). Les étangs plus grands sont toujours couverts de glace, des douves périphériques se formant durant l'été. Le détail des caractéristiques physico-chimiques et la limnologie des lacs de pointe Edmonson est donnée dans Guilizzoni *et al*. (1991). Il y a d'un bout à l'autre de la zone de nombreux cours d'eau dont certains sont alimentés en eau de fonte qui tire sa source de la plate-forme de glace adjacente tandis que d'autres sont alimentés par des lacs et de la neige/glace fondue. Plusieurs lits de cours d'eau ont des plaines d'inondation de sol fin que recouvrent des cailloux de type ponce d'un diamètre de 5 à 10 mm. Bon nombre des cours d'eau et des mares sont temporaires, se séchant peu après que les dernières concentrations de neige dans leurs bassins versants disparaissent.

BIOLOGIE VÉGÉTALE

Si on la compare à plusieurs autres sites du centre de Terre Victoria, pointe Edmonson ne possède pas une flore particulièrement variée puisqu'il n'y existe que quelques grandes concentrations

fermées de végétation. Six espèces de mousse, un hépatique et au moins 30 espèces de lichen ont été répertoriés dans la zone (Broady, 1987 ; Lewis Smith, 1996, 1999 ; Lewis Smith communication personnelle, 2004 ; Castello, 2004). Cavacini (communication personnelle, 2003) a constaté que de récentes analyses avaient permis d'identifier au moins 120 espèces d'algues et de cyanobactéries à pointe Edmonson. Ces espèces sont présentes sous diverses formes comme par exemple des concentrations d'algues au sol et des concentrations épiphytes sur les mousses ainsi que dans de nombreux habitats tels que des lacs, des cours d'eau et le manteau neigeux, sans oublier l'humidité ornithogénique et les sols minéraux bruts. Au début de l'été, la fonte des neiges laisse apparaître de petites concentrations d'algues et de mousses dans les lits des vallées, même si la plupart sont enterrées sous une couchepouvant aller jusqu'à 5 cm de fines particules minérales balayées par les vents et nettoyées par les eaux de fonte. Cette communauté est capable d'afficher une croissance rapide au mois de décembre lorsque l'humidité est présente et que les températures au sol sont relativement élevées, ce quientraîne des pointes jusqu'à un centimètre au-dessus de la surface alors que l'accumulation de sable en surface est nettoyée ou soufflée par les vents. Un débit plus élevé de l'eau ou des vents plus forts peuvent facilement enterrer ces concentrations sans toutefois empêcher la lumière de pénétrer de 1 à 2 cm sous la surface afin de permettre la croissance (Bargagli et al., 1999). Les principales communautés de mousse se rencontrent sur des substrats plus stables qui ne risquent pas d'être enterrés par le sable, par exemple, dans des dépressions situées à l'abri ou le long des berges d'étangs et de cours d'eau de fonte, ainsi que dans les zones de filtration situées sous le manteau neigeux tardif où l'humidité perdure pendant plusieurs semaines. Certaines de ces concentrations comptent parmi les plus importantes de l'Antarctique continental puisqu'elles couvrent une superficie de 3 000 m^2. Il s'agit notamment de concentrations de *Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*) àplusieurs centaines de mètres à l'ouest de la principale colonie de manchots Adélie (carte 4). D'autres concentrations, moins importantes, se rencontrent près du lac situé à proximité de la colonie de manchots Adélie (carte 4) ainsi que de plus petites concentrations plus localisées de *Ceratodon purpureus* (avec des couches relativement épaisses de matières organiques mortes) dans une vallée au nord de pointe Edmonson et dans la partie supérieure du principal cours d'eau dans la zone septentrionale libre de glace. Greenfield *et. al*. (1985) ont indiqué que, à l'exception du cap Hallett, aucune région de la mer de Ross n'abrite une telle abondance de plantes même si en 1996 une zone de même dimension, presque exclusivement colonisée par *Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*) a été découverte sur l'île Beaufort (ZSPA n° 105), à environ 280 km au sud de pointe Edmonson.

Les communautés dominées par les mousses comprennent jusqu'à sept espèces de bryophytes, plusieurs algues et cyanobactéries et, à l'extrémité la plus sèche du gradient humidité, plusieurs lichens logés dans la mousse moribonde (Lewis Smith, 1999 ; Bargagli *et al.*, 1999). Il existe des communautés ou zones de *Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*), *B. pseudotriquetrum* et *Ceratodon purpureus*. Dans certains sites plus humides, l'hépatique *Cephaloziella varians* se retrouve parmi *C. purpureus*. Les communautés de mousse sèches et très ouvertes, souvent incrustées de lichens, contiennent en général *Hennediella heimii*, et se rencontrent souvent dans des cavités contenant de petites nappes de neige tardive. *Sarconeurum glaciale* a été observé sur un éboulisstable au-dessus du grand lac situé au sud de la zone (Lewis Smith, 1996). Les portions les plus élevées des colonies de mousses sont souvent recouvertes d'incrustations blanches de sels solubles (Bargagli *et al.*, 1999).

Les communautés de lichens sont relativement variées, puisque 24 espèces ont été identifiées et au moins six espèces crustacées restent à identifier, même si elles sont peu abondantes (Castello, 2004 ; Lewis Smith, communication personnelle, 2004). Les lichens épilithiques sont généralement rares et peurépandus ; il s'agit principalement d'espèces crustacées et microfeuillues qui se retrouvent uniquement sur les rochers utilisés par les labbes et, occasionnellement, sur les affleurements stables des éboulis, les ravines humides et les zones de filtration temporaire. Les macrolichens sont rares

Umbilicaria aprina et *Usnea sphacelata* se retrouvant à de très rares endroits. La première de ces deux espèces est plus abondante dans les dépôts d'épandage des canaux légèrement inclinés et inondés parintermittence de la colline Ippolito, en association avec *Physcia* spp. et des petites touffes de *Bryum subrotundifolium* (= *B. argenteum*) (Given, 1985, 1989), *B. pseudotriquetrum* et *Ceratodon purpureus* (Lewis Smith, communication personnelle, 2004). *Buellia frigida* est le lichen crustacé le plus répandu sur les laves durcies mais une communauté d'espèces nitrophiles se rencontre sur les rochers utilisés comme perchoir par les labbes (*Caloplaca, Candelariella, Rhizoplaca, Xanthoria*). Dans les dépressions pierreuses, sous les manteaux neigeux tardifs, les tourbes de mousses sont souvent colonisées par des cyanobactéries croûteuses et des lichens ornithocoprophages (*Candelaria, Candelariella, Lecanora, Xanthoria*) et, lorsqu'il n'existe aucune influence aviaire, par *Leproloma cacuminum* blanc (Lewis Smith, 1996).

Les premiers travaux consacrés à la flore algale de pointe Edmonson ont permis de dénombrer 17 cyanophyta, 10 chrysophyta et 15 chlorophyta (Broady, 1987). Des analyses plus récentes (Cavacini, communication personnelle, 2003) ont permis d'identifier 120 espèces d'algues et de cyanobactéries, un nombre nettement plus important queles cyanophyta (28), chlorophyta (27), bacillariophyta (25) et xanthophyta (5) répertoriées précédemment (Cavacini, 1997, 2001 ; Fumanti *et al.*, 1993, 1994a, 1994b ; Alfinito *et al.*, 1998). Broady (1987) a observé peu d'endroits abritant de la végétationalgale au niveau de sol ; la plus importante sont les couches oscillatoriales dans les dépressions humides dans les zones de sable de plage qui ont peut-être été des lagunes d'eau de fonte temporaire avant que l'étude ne soit réalisée. Des couches similaires ont été observées à proximité d'une zonede mousse dont *Gloeocapsa* sp. représentait un associé abondant. *Prasiococcus calcarius* a été observé dans les environs de la colonie de manchots Adélie, sous forme de petites zones de riches croûtes vertes au sol et de touffes de mousses moribondes. D'autres algues épiphytiques incluent l'oscillatoriale, *Nostoc* sp., les chlorophytes unicellulaires y compris *Pseudococcomyxa simplex*, et le desmide *Actinotaenium cucurbita*. Une quantité importante d'algues d'eau douce a été observée, avec des couches oscillatoriales sur les lits des cours d'eau, des trames de filaments verts attachées à la surface de pierre (principalement *Binuclearia tectorum* et *Prasiola* spp.), des petits rubans de *Prasiola calophylla* sur la face inférieure des pierres et des croûtes épilithiques brunes foncé (dominées par *Chamaesiphon subglobosus* et *Nostoc* sp.) recouvrant les moraines. Les lagunes présentes dans le sable de plage contenaient *Chlamydomonas* sp. et cf. *Ulothrix* sp., tandis que les lagunes fertilisées par le guano de manchots et de labbes contenaient *Chlamydomonas* sp. et des couches oscillatoriales benthiques noires. D'autres lagunes abritaient également de riches communautés benthiques oscillatoriales fréquemment associées à *Nostoc sphaericum*. Parmi les autres algues en abondance, citons *Aphanothece castagnei*, *Binuclearia tectorum*, *Chamaesiphon subglobosus*, *Chroococcus minutus*, *C. turgidus*¸ *Luticola muticopsis*, *Pinnularia cymatopleura*, *Prasiola crispa* (notamment en association avec les colonies de manchots et autres habitats enrichis par l'azote), *Stauroneis anceps*, plusieurs chlorophytes unicellulaires et – dans la lagune à conductivité élevée – cf. *Ulothrix* sp.

On trouve en abondance des algues et des cyanobactéries dans les sols humides tandis qu'ont été recensés des filaments et des tapis feuillu de *Phormidium* spp. (surtout sur des parcelles de solhumide et au fond des lacs de faible profondeur), des agrégats de *Nostoc commune* et une population de diatomées (Wynn - Williams, 1996 ; Lewis Smith communication personnelle, 2004). L'espèce fongique *Arthrobotrys ferox* a été isolée sur les espèces de mousse *Bryum pseudotriquetrum* (= *B. algens*) et *Ceratodon purpureus*. *A. ferox* produit une sécrétion adhésive qui, comme on a pul'observer, capture des collemboles de l'espèce *Gressittacantha terranova* (1,2 mm de longueur environ) (Onofri et Tosi, 1992).

7. Valeurs scientifiques

7(i) Invertébrés

Par rapport à d'autres zones décrites de Terre Victoria, on trouve une vaste gamme de nématodes dans les sols humides à pointe Edmonson. Les nématodes découverts à pointe Edmonson comprennent *Eudorylaimus antarcticus, Monhysteridae* sp., *Panagrolaimus* sp., *Plectus antarcticus, P. frigophilus,* et *Scottnema lyndsayea* (Frati, 1997 ; Wall communication personnelle, 2000). Connue jadis pour exister uniquement dans les McMurdo Dry Valleys, cette espèce a été découverte à pointe Edmonsonen 1995-96 (Frati, 1997). En quantités moins abondantes sont les collemboles, le plus souvent de l'espèce *Gressittacantha terranova,* qui ont été trouvés en dessous de roches et sur le sol et les mousses dans un certain nombre de micro-habitats humides (Frati, 1997). On trouve couramment des acariens rouges (vraisemblablement *Stereotydeus* sp. ou *Nanorchestes,* bien que les espèces n'aient pas été identifiées) dans des agrégations en dessous de pierres dans les habitats humides mais on a également trouvé des collemboles, des rotifères, des tardigrades et une variété deprotozoaires (Frati *et al.,* 1996 ; Lewis Smith, 1996 ; Wall communication personnelle, 2000 ; Convey communication personnelle, 2003).

7(ii) Oiseaux en phase de reproduction

Les manchots Adélie (*Pygoscelis adeliae*) se reproduisent en deux groupes près de la côte dans la partie la plus centrale et orientale de pointe Edmonson, occupant un territoire global de quelque 9000 m^2 (carte 4). On trouvera au tableau 1, un état récapitulatif du nombre des couples en phase de reproduction qui y ont été enregistrés entre 1981 et 1995, la moyenne durant cette période s'inscrivantà 2 080. En 1994-95 la plupart des oiseaux sont, d'après le recensement effectué, arrivés aux environs du 30-31 octobre tandis que la plupart des jeunes avaient pris leur envol dès le 12 février, cette période se terminant le 21 février (Franchi *et al.,* 1997). Un site de nidification abandonné (il avait été occupé il y a quelque 2 600 à 3 000 ans) se trouve à environ 1 km au nord-ouest de la colonie actuelle, sur une roche de fond adjacente à la saillie cuspidée (Baroni et Orombelli, 1994).

Tableau 1 : Manchots Adélie (couples en phase de reproduction) à pointe Edmonson 1981-2005 (données Woehler, 1993 ; Olmastroni, 2005, *communication personnelle*).

Année	Nb. de couples en phase de	Année	Nb. de couples en
1981	1300	1995	1935
1984	1802	1996	1824
1987	2491	1997	1961
1989	1792	1999	2005
1991	1316	2001	1988
1994	1960	2003	2588
		2005	2385
		2007	2303
		2010	2112
		2016	2704

Entre 2005 et 2010 selon les procédés CEMP, trois recensements ont eu lieu à pointe Edmonson, la colonie comptant 2385, 2303 et 2112 nids occupés en 2005, 2007 et 2010 respectivement.

Le nombre moyen depuis le début du programme de recherche est de 2112. Ainsi, la population totale semble stable en ce qui concerne la valeur moyenne de 2080 entre 1994 et 2005.

La colonie, lors du dernier recensement effectué en novembre 2016, comptait 3066 couples reproducteurs répartis en 11 sous-colonies (données envoyées au CCAMLR en juin 2016).

La population de labbes (Stercorarius maccormicki) a été estimée à environ 100 couples nicheurs pour l'ensemble de la région, un peu moins que ce qui avait été rapporté par Pezzo *et al*, (2001), bien que suffisamment conforme avec le rapport de Piece et al, (2001) pour ce qui est de la proportion entre labbes et manchots d'environ 1 : 20.

La proportion entre labbes et manchots est restée élevée (1 :20), comme ce qui avait été rapporté par Pezzo *et al*, (2001). La population de labbes de pointe Edmonson , près de la colonie de manchots, est restée stable pendant cette période, avec environ 130 couples nicheurs pendant la saison d'été de 2010. Dans le nord et le sud de pointe Edmonson, 55 et 61 couples nicheurs ont été comptés lors de la saison d'été de 2010.

Une colonie de labbes antarctiques (*Catharacta maccormicki*) en phase de reproduction est l'une des plus nombreuses de Terre Victoria, avec plus de 120 couples, dont 36 couples occupent la colline Ippolito (CCAMLR, 1999 ; Pezzo *et al*., 2001 ; Volpi, communication personnelle, 2005). . En outre, la zone comporte deux comprend deux sites de rassemblement, à proximité de vastes étangs d'eau douce, qui sont utilisés pendant toutes la saison de la reproduction par des groupes hors âge de 50 à 70 individus (Pezzo 2001 ; Volpi 2005 communication personnelle). Des troupes de pétrels des neiges (*Pagodroma nivea*) ont été observés survolant la zone, et des océanites de Wilson (*Oceanites oceanicus*) sont fréquemment visibles. Pour autant qu'on le sache, aucune de ces deux espèces ne se reproduit à l'intérieur de la zone.

Caméra d'observation des nids de manchots (NC49)

Le système d'images numériques PNC49 (Division antarctique Australienne) a été installé à la Pointe Edmonson lors de la campagne antarctique de 2014-15. En obtenant des images à distance, cet outil permet de surveiller une zone comportant environ 30 nids de contrôle, externes à la zone du SSAM. La salle de nids de manchots, qui est réactivée de façon autonome à la fin de l'hiver grâce à un panneau solaire et à des piles, nous a permis d'observer la première arrivée dans la zone de reproduction depuis le 20/10/2015.

Toutes les images ont été recueillies et envoyées à nos collègues de la Division Antarctique Australienne et seront intégrées à une base de données internationale sur la phénologie reproductive des manchots Adélie.

7(iii) Mammifères en phase de reproduction

À pointe Edmonson, des phoques de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) (>50) se reproduisent régulièrement dans le milieu marin proche de la côte (sur la banquise côtière) à l'intérieur de lazone. Les femelles viennent y mettre bas et élèvent leurs petits sur la banquise côtière. Plus tard en été, ces phoques viennent souvent s'établir sur des plages dans la zone.

8. Recherches scientifiques

8(i) Études du programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR

1. La présence à pointe Edmonson de colonies de manchots en phase de reproduction est l'absence de pêcheries de krill dans leur zone d'alimentation renforcent l'importance de cesite pour les études comparatives et son inclusion parmi les autres sites CEMP du réseau de surveillance des écosystèmes mis sur pied pour atteindre les objectifs de la CCAMLR. La désignation de « zone protégée » a pour objet de permettre la poursuite des activités de recherche et de surveillance planifiées tout en évitant ou en éliminant dans toute la mesure du possible les activités susceptibles de perturber ou d'affecter les résultats des programmes de recherche et de surveillance, ou de modifier les caractéristiques

naturelles du site.

2. Le manchot Adélie est une espèce qui revêt un intérêt particulier pour les activités de surveillance de routine et de recherche dirigée du CEMP sur ce site. C'est la raison pour laquelle le programme de surveillance des manchots Adélie (APMP), un projet de recherche que mènent conjointement des biologistes italiens et australiens, est en cours d'exécution à pointe Edmonson depuis 1994-95. Outre un système automatisé de surveillance des manchots (APMS), les observations sur place des chercheurs constituent la base d'une étude de 500 à 600 nids dans le secteur nord de la colonie, dans le cadre du programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR (CCAMLR, 1999 ; Olmastroni *et al*., 2000). Des clôtures ont été installées pour diriger les manchots vers un pont qui enregistre leur poids, leur identité et le sens de leurs déplacements alors qu'ils vont et viennent entre la mer et leur colonie de reproduction.

3. Parmi les paramètres observés sur une base régulière figurent les tendances d'évolution démographique, la démographie, la durée des excursions d'alimentation, le succès de la reproduction, le poids des poussins à l'envol, l'alimentation des poussins et la chronologie de la reproduction.

4. Les études des manchots Adélie font également intervenir le contrôle de la population, des expériences avec des émetteurs satellitaires et des enregistreurs de température/profondeurinstallés sur des manchots pour en étudier l'emplacement et la durée de leur alimentation. Conjugué au lavage de l'estomac pour enregistrer le régime alimentaire des manchots soumis à un contrôle, ce programme permet de se faire une très bonne idée de l'écologie d'alimentation des manchots Adélie (Olmastroni, 2002). Les données alimentaires (Olmastroni *et al*., 2004) ont confirmé les résultats de la répartition du krill en mer de Ross (Azzali and Kalinowski, 2000 ; Azzali *et al.*, 2000) et indiquent que cette colonie se trouve à un point de transition de la disponibilité de *E. superba* entre des colonies au nord et d'autres plus au sud où cette espèce ne figure que rarement dans le régime alimentaire des manchots (Emison, 1968 ; Ainley, 2002). Par ailleurs, ces études ont mis en exergue l'importance dupoisson dans l'alimentation du manchot Adélie qui, certaines années, a représente jusqu'à 50 % du contenu de l'estomac.

Les données météorologiques et glaciaires locales permettent également de mieux comprendre les facteurs susceptibles d'affecter la biologie de la reproduction de l'espèce (Olmastroni *et al*., 2004). Qui plus est, les études de comportement font également partie des activités de recherche (Pilastro *et al.*, 2001).

Les travaux de recherche consacrés à la colonie adjacente de labbes antarctiques portent sur la biologie de reproduction (Pezzo *et al*., 2001), la dynamique de population, et les schémas de migration. Depuis 1998-1999, plus de 300 labbes antarctiques ont été bagués avec des bagues de métal de couleur pour faciliter les activités de recherche sur le terrain qui exigent le repérage d'oiseaux particuliers et permettront l'identification des oiseaux en migration de la zone.

8(ii) Activités scientifiques depuis 2005

Écologie des oiseaux marins et Études du programme de contrôle de l'écosystème de la CCAMLR.

Les études sur la population de manchots Adélie ont porté sur des paramètres démographiques estimés en fonction de caractéristiques individuelles (sexe, âge), et de variables environnementales de grande ampleur (anomalies liées à l'étendue de la glace hivernale de la mer de Ross et IOA), et d'une échelle locale (disponibilité de la nourriture). Alors que les facteurs environnementaux de grande échelle ont eu une incidence sur la survie des adultes, le succès en matière de reproduction était surtout variable en fonction de paramètres locaux. Le succès de reproduction était particulièrement faible lorsque des facteurs stochastiques locaux (tempêtes) avaient lieu à des périodes sensibles du cycle de reproduction) (Olmastroni et al. 2004 ; Pezzo et al, 2007 ; Ballerini et al., 2009). Des variations de l'étendue des banquises devant la zone de reproduction ont influencé les temps de transit des reproducteurs adultes entre la colonie et l'aire d'alimentation, tandis que la

durée des excursions d'alimentation des femelles s'est allongée, et que leurs temps et nombre de plongées étaient supérieurs à ceux des mâles. Les paramètres de plongée n'étaient affectés ni par le sexe, ni par l'année, mais ont fait apparaître des différences selon les stades de reproduction (Nesti et al, 2010). La probabilité de survie adulte annuelle à pointe Edmonson (0,85, plage entre 0,76 et 0,94) était semblable à l'estimation d'autres populations de manchots Adélie, où des individus étaient équipés de transpondeurs passifs. Un taux de survie moyen annuel de 0,85 semble être typique pour cette espèce, et correspond à une durée de vie moyenne d'environ 11 ans (6,6 ans après l'âge adulte) (Ballerini et al., 2009).

Certains aspects de la biologie de la reproduction des labbes antarctiques pendant cinq saisons seront étudiés dans le cadre d'une thèse doctorale de l'Université de Sienne (A. Franceschi, Aspetti della Biologia riproduttiva dello Stercorario di McCormick, *Stercorarius maccormicki*).

Projets liés à la végétation

Pointe Edmonson a vu le lancement de plusieurs projets de recherche en matière de végétation au cours des cinq dernières années.

1) suivi à long terme : installation de la parcelle permanente n° 3 pour le suivi de la végétation, du permafrost et du régime thermique du sol (installation de la parcelle en 2002)

2) analyse des flux de CO2 : les analyses ont été effectuées à l'aide d'analyseurs portables de CO2 (IRGA), en sélectionnant plusieurs types de couverture végétale dans les sites de surveillance à long terme

3) pendant la campagne de 2014/2015, nous avons posé des expériences de manipulation [climatique] pour étudier les impacts potentiels des changements climatiques. Ces expériences ont eu lieu (et sont toujours en cours) le long d'un gradient latitudinal de la pointe Finger (77 ° S) à Apostrophe Island (73 ° S). Pour ces expériences, la Pointe Edmonson est le site principal et comporte le plus grand nombre d'expérience complexes et de répliques. Dans tous les sites, une parcelle de traitement a été établie, ainsi qu'une parcelle de contrôle (vierge).
Types de manipulation :
a) Augmentation de la température à l'aide d'enceintes ouvertes (EO), conformément au protocole ITEX (International Tundra EXperiment) ;
b) déflecteurs pour exclure la précipitation ;
c) barrières permettant de redistribuer l'accumulation de neige due au vent (barrières pare-neige).
Outre ces manipulations liées à l'environnement physique, des manipulations du régime de l'eau / de la neige / des nutriments ont été mises en œuvre. Parmi les ajouts, on note en particulier : A) la neige ; B) de l'eau liquide ; C) N-NO3 ; D) N-Urée ; E) P-PO4 ; F) du guano.

4) D'autres analyses moléculaires sont en cours pour la phylogénie et la phylogéographie de mousses Bryum au niveau pan-Antarctique qui utilisent aussi des échantillons de matériel biologique de la Pointe Edmonson.

8(iii) Autres activités scientifiques

Les premières études de l'écologie terrestre à Pointe Edmonson ont commencé dans les années 80, bien que des scientifiques italiens en particulier se soient livrés de façon plus intensive à ce type de recherche et d'autres formes d'activité scientifique dans les années 90. C'est à pointe Edmonson qu'en décembre 1995 et janvier 1996 s'est installé BIOTEX 1, la première expédition de recherche du SCAR sur les études biologiques et les écosystèmes terrestres antarctiques (BIOTAS). C'est ainsi que dix chercheurs de trois pays ont participé à plusieurs projets scientifiques qui comprenaient des études écologiques, physiologiques et biogéographiques taxonomiques sur les cyanobactéries, les

algues, les bryophytes, les lichens (y compris les communautés chasmolithiques et endolithiques), les nématodes, les collemboles et les acariens, des études de la biogéochimie des sols et de l'eau douce, des études sur l'activité métabolique microbienne et la colonisation ainsi que des études sur les réactions photosynthétiques aux conditions ambiantes et contrôlées des mousses, des lichens et des pigments végétaux qui peuvent agir comme agent photoprotecteur (Bargagli, 1999). Le programme BIOTAS a pris officiellement fin mais on s'attend à ce que d'autres études de ce genre se poursuivent à pointe Edmonson.

9. Activités et impacts humains

C'est vraisemblablement le 6 février 1990 que pointe Edmonson a reçu sa première visite lorsque Carsten Borchgrevink a débarqué juste au nord du mont Melbourne sur « un promontoire quasiment libre de neige.... d'une superficie d'environ 100 acres » et gravi les pentes sur environ 200 m (Borchgrevink, 1901 : 261). La région de la baie Wood a rarement été mentionnée durant les 70 années suivantes et elle n'a sans doute été visitée qu'à des intervalles peu fréquents. Les activités dans la zone ont augmenté dans les années 80, tout d'abord avec les premières visites des expéditions GANOVEX (Allemagne). Des travaux de recherche botanique y ont été entrepris en décembre 1984 (Given, 1985 ; Greenfield *et. al*., 1985 ; Broady, 1987) ainsi qu'en janvier 1989, époque à laquelle les premières propositions portant protection spéciale du site ont été faites (Given, communication personnelle 2003). Avec l'installation en 1986-87 par l'Italie d'une station à proximitéde la baie de Terra Nova, l'intérêt pour la recherche dans le site s'est intensifié.

L'ère moderne des activités humaines à pointe Edmonson s'est en grande partie limitée à la science. Leurs impacts n'ont pas été décrits mais ils sont considérés comme mineurs et limités à des questions telles que les campements, les traces de pas, les repères de diverses sortes, les déchets humains, l'échantillonnage scientifique, la gestion de nombres restreints d'oiseaux (par exemple, l'installation de dispositifs permettant de suivre les oiseaux, le lavage d'estomac et les mesures biométriques), et quelques impacts associés à l'accès par hélicoptère ainsi qu'à l'installation et au bon fonctionnement des installations de campement et de recherche à la colonie de manchots comme sur la saillie cuspidée nord. Un déversement au moins d'hydrocarbures d'environ 500 ml, et deux autres déversements de quantités moins élevées ont été déclarés en 1996 qui avaient été causés par des opérations deravitaillement au générateur et d'entreposage du carburant à proximité des colonies de manchots (voir les sites perturbés qui sont indiqués sur la carte 4). En outre, des déchets marins viennent de temps à autre s'échouer sur des plages à l'intérieur de la zone. La zone à accès limité de la colline Ippolito a fait l'objet de moins d'activités humaines qu'à pointe Edmonson et les impacts dans cette zone sont censés être négligeables.

9(i) Aires à accès limité et aires gérées à l'intérieur de la zone

Aire à accès limité

L'aire libre de glace de la colline Ippolito (1,12 km^2) à environ 1,5 km au nord-ouest de pointe Edmonson est désignée en tant qu'aire à accès limité afin de préserver une partie de cette aire comme site de référence pour de futures études comparatives alors que le reste de l'aire terrestre(qui a une biologie, des caractéristiques et un caractère similaires) est en règle plus générale disponible pour des programmes de recherche et le prélèvement d'échantillons. Les lignes de démarcation nord, ouest et sud de la zone à accès limité sont définies comme étant les marges de la glace permanente qui s'étendent du mont Melbourne et coïncident avec la ligne de démarcation de la zone (cartes 1 et 3). La ligne est de l'aire à accès limité est l'étale de basse mer moyen le long du littoral de cette aire libre de glace.

L'accès à l'aire à accès limité est autorisé uniquement pour des raisons scientifiques essentielles ou à des fins de gestion (comme une inspection ou un examen) auxquelles il n'est pas possible desatisfaire ailleurs dans l'aire.

9(ii) Structures à l'intérieur et à proximité de la zone

Site du CEMP : Une cabane en fibre de verre destinées à l'observation sur le terrain, équipée d'un appareillage scientifique et d'un panneau APMS, et deux cabanes du type Nunsen (capacité d'accueil : quatre personnes) ont été mises en place par le PNRA en 1994-1995 à l'appui des travaux de recherche du CEMP. Ces structures sont installées sur une colline rocheuse à une hauteur de 16 m, à 80 m de la côte et à 40 m au sud de la sous-colonie nord de manchots (cartes 2 et 4). Au début de chaque saison de travail sur le terrain, un générateur et un certain nombre de fûts de carburant sont entreposéstemporairement à environ 20 m du camp, puis enlevés à la fin de la saison. Adjacente à la sous-colonie nord de manchots, des clôtures en mailles métalliques (30 à 50 cm) ont été installées pour diriger les manchots vers le pont bascule APMS.

Autres activités : En 1995-1996, quelque 50 cloches de plastique ont été installées en 10 endroits partout dans la zone au titre du programme BIOTEX-1 (cartes 2 et 4). Plusieurs cloches additionnelles avaient été installées l'année précédente en quatre endroits (Wynn-Williams, 1996). On ne connait pas exactement le nombre de cloches se trouvant encore à l'intérieur de la zone. Des campements temporaires ont été installés pour la durée du programme BIOTEX-1 à l'endroit du site de campement désigné ; elles ont maintenant été enlevées.

Lors de la trentième expédition antarctique italienne, une grande partie de la clôture entourant la colonie D (carte 4) et parties sous-jacentes ont été enlevées. La barrière dans la vallée située sous le Système de surveillance automatique de manchots (SSAM) avait été complètement éliminée, ne laissant que la clôture entourant le SSAM. Nous avons amélioré cette installation et dégagé la partie se trouvant à quelques mètres de la clôture, retirant plus de 40 boulons en fer. (Carte 4).

Le 28 octobre 2016, lors de la XXXIIe campagne antarctique, l'ancienne clôture a été récupérée : deux fûts de carburant ont été enlevés, ainsi que la cabane Nansen près de l'abri « Apple ». Il reste l'abri « Apple », le SSAM et ses constructions annexes, la station météorologique et la caméra d'observation de nids de manchots au niveau des points d'observation AB (Carte 4).

Les stations permanentes les plus proches sont la station Mario Zucchelli à la baie de Terra Nova (Italie) et la station Gondwana (Allemagne), qui se trouvent à environ 50 km et 45 km au sudrespectivement.

9(iii) Emplacement des autres zones protégées à proximité directe de la zone

Les zones protégées les plus proches de pointe Edmonson sont les suivantes : mont Melbourne (ZSPA n° 118) située à 13 km à l'ouest ; et une zone marine à la baie de Terra Nova (ZSPA n° 161) située à environ 52 km au sud (carte 1, encart 2).

10. Critères de délivrance des permis

L'accès à la zone est interdit sauf si un permis a été délivré par les autorités nationales compétentes. Les critères de délivrance d'un permis pour entrer dans la zone sont les suivants :

- un permis est délivré uniquement pour effectuer des travaux de recherche indispensables scientifiques dans la zone, ou pour des raisons scientifiques qui ne peuvent pas être appliquéesailleurs ; ou
- un permis est délivré pour des raisons de gestion essentielles qui sont conformes aux objectifs du plan telles que des activités d'inspection, d'entretien ou de révision ;

- l'accès à l'aire d'accès limité est autorisé uniquement pour des raisons scientifiques ou de gestion impératives (inspection ou évaluation) qui ne peuvent pas être effectuées ailleurs à l'intérieur de l'aire ;
- les actions autorisées ne viendront pas mettre en péril les valeurs écologiques ou scientifiques de la zone ;
- toutes les activités de gestion visent la réalisation des buts du plan de gestion ;
- les actions autorisées sont conformes au plan de gestion ;
- la détention du permis ou d'une copie certifiée conforme est impérative dans la zone ;
- un rapport de visite devra être soumis à l'autorité nommée dans le permis ;
- tout permis sera délivré pour une durée donnée.
- l'autorité compétente devra être notifiée de toutes les activités et/ou mesures qui n'ont pas été inclues dans le permis autorisé.

10(i) Accès à la zone et déplacements à l'intérieur de la zone

L'accès à la zone sera autorisé en petite embarcation, à pied ou en hélicoptère. Les déplacements terrestres dans la zone se feront à pied ou en hélicoptère. L'accès à la zone en véhicule est limité aux conditions qui sont décrites ci-dessous.

Accès par petite embarcation

L'accès à la partie de la zone où se trouve la pointe Edmonson est interdit partout où se trouve des colonies de pinnipèdes ou d'oiseaux de mer ou sur la plage. Tout accès pour des raisons autres que les activités de recherche au titre du CEMP doit être effectué de manière à ne pas perturber les pinnipèdes et les oiseaux de mer (cartes 1 et 2). Aucune restriction ne s'applique aux débarquements à partir de la mer mais, lorsqu'ils pénètrent dans la principale zone libre de glace de pointe Edmonson, les visiteurs devront de préférence débarquer à la saillie cuspidée septentrionale et éviter de le faireà proximité de colonies d'oiseaux reproducteurs (carte 2).

Accès limité des véhicules

L'utilisation de véhicules à l'intérieur de la zone est interdite sauf à la limite sud de la zone où ils peuvent être utilisés sur la glace de mer pour accéder à la côte d'où les visiteurs devront poursuivreleur chemin à pied. Par conséquent, elle doit éviter toute interférence avec les sentiers d'alimentation des animaux et la colonie de manchots Adélie. Dans l'utilisation de véhicules sur la glace de mer, il faut prendre soin d'éviter les phoques de Weddell en phase de reproduction qui pourraient s'y trouver ; les véhicules doivent rouler à basse vitesse et ne pas s'approcher à moins de 50 m. L'accèsterrestre au site est autorisé jusqu'à la ligne de démarcation de la zone. La circulation devra être maintenue au minimum nécessaire pour la conduite des activités autorisées.

Accès en aéronef et survol

Toutes les restrictions imposées à l'accès en aéronef et au survol décrites dans ce plan devront être appliquées durant la période qui va du 15 octobre au 20 février compris. Le mouvement et l'atterrissage d'aéronefs dans la zone sont autorisés sous réserve que les conditions suivantes soientstrictement réunies :

(i) Tous les survols de la zone à des fins autres que l'accès à la zone seront réalisés en tenant compte des restrictions figurant dans le tableau ci-dessous en matière d'altitude :

Altitudes minimales de survol dans la zone en fonction du type d'aéronef

Type d'aéronef	Nombre de	Altitude minimale par rapport au sol	
		Pieds	Mètres
Hélicoptère	1	*2461*	750
Hélicoptère	2	*3281*	1000
Voilure fixe	1 ou 2	*1476*	450
Voilure fixe	4	*3281*	1000

(ii) L'atterrissage d'hélicoptères est autorisé en trois endroitsspécifiques (cartes 1 à 4). Les sites d'atterrissage répondent aux coordonnées suivantes :

(A) Ils seront utilisés pour la plupart des buts recherchés, situés sur la saillie cuspidée septentrionale de pointe Edmonson (carte 2) (74°19'24"S, 165°07'12"E) ;

(B) L'atterrissage est autorisé à l'appui du programme de surveillance des manchots lorsquel'hélicoptère est nécessaire pour le transport de matériel lourd et de fournitures (carte 2) (74°19'43"S, 165°07'57"E) ; et

(C) L'atterrissage est autorisé pour accéder à la zone à accès limité qui est située dans l'aire nord libre de glace (colline Ippolito, carte 3) (74°18'50"S, 165°04'29"E).

(iii) Dans des circonstances exceptionnelles, l'accès par hélicoptère peut être spécifiquement autorisé ailleurs à l'intérieur de la zone pour appuyer des activités scientifiques ou des activités de gestion et ce, en fonction des conditions imposées par le permis aux sites et à la programmation d'accès. L'atterrissage des hélicoptères sur des sites de mammifères et des sites d'oiseaux de mer et où la végétation est considérable devra être évité en tous temps (cartes 2 à 4).

(iv) L'itinéraire d'accès désigné des aéronefs suit une direction ouest et nord-ouest de la zone, à partir des pentes de glace est inférieures du mont Melbourne (cartes 1 à 3). Les aéronefs devront aborder le principal site d'atterrissage désigné (A) sur la saillie cuspidée en provenance du nord-ouestau-dessus et à proximité de la baie de Sienne. Le cas échéant, l'accès au site d'atterrissage (B) devrait suivre le même itinéraire et parcourir une distance additionnelle de 700 m vers le sud-est. l'itinéraire de départ est identique mais à l'envers.

(v) S'il y a lieu, l'accès au site d'atterrissage (C) devra se faire à partir des pentes de glace est inférieures du mont Melbourne et les hélicoptères devront se diriger directement vers le site d'atterrissage depuis le sud en survolant la terre ou, lorsque cela est impossible, en survolant la baie de Sienne en évitant les sites de nidification des labbes qui se trouvent au nord du site atterrissage ;

(vi) L'utilisation de grenades fumigènes pour déterminer la direction des vents est interdite dans la zone sauf pour des raisons de sécurité impérieuses. Ces grenades doivent être récupérées.

Accès à pied et déplacements dans la zone

Tout déplacement sur la terre ferme dans la zone ne peut être effectué qu'à pied. Les visiteurs doivent prendre toutes les précautions d'usage pour minimiser les perturbations des oiseaux en phase de reproduction, les sols, les caractéristiques géomorphologiques et les surfaces de végétation et ils doivent, dans la mesure du possible, éviter d'endommager les plantes délicates et les solssouvent gorgés d'eau. Les déplacements à pied doivent être réduits au minimum en fonction des objectifs de toute activité autorisée et il convient à tout moment de veiller à minimiser tout effet nuisible du piétinement. Les piétons qui ne se livrent pas à des travaux de recherche ou à des activités de gestion portant sur les manchots n'entreront pas dans les colonies et devront rester en tout temps à une distance d'au moins 15 m des oiseaux en phase de reproduction. Il faudra veiller à ce que les dispositifs de surveillance, les clôtures et autres installations scientifiques ne soient pasperturbés.

Les piétons qui se déplacent entre les sites d'atterrissage (A) et (B) des hélicoptères jusqu'à la colonie de manchots Adélie devront suivre les itinéraires de marche privilégiés qui sont indiqués sur les cartes 2 et 4 ou suivre un itinéraire le long de la plage.

10(ii) Activités qui sont ou peuvent être menées dans la zone, y compris les restrictions à la durée et à l'endroit

- Le programme de recherche associé au CEMP de la CCAMLR
- Des études scientifiques qui ne portent pas atteinte aux valeurs scientifiques et à l'écosystème de la zone ;
- Des activités de gestion essentielles, y compris la surveillance.

10(iii) Installation, modification ou enlèvement des structures

Aucune structure ne peut être installée dans la zone sauf autorisation stipulée dans le permis. Tout le matériel scientifique installé dans la zone doit être autorisé par un permis et identifier clairement le pays, le nom du principal chercheur et l'année de l'installation,. Tous les articles doivent être fabriqués avec des matériaux qui posent un risque minimum de pollution de la zone. L'enlèvement de matériel spécifique pour lequel le permis est arrivé à expiration sera une des conditions de la délivrance de ce permis. Les structures permanentes sont interdites.

10(iv) Emplacement des camps

Des campements semi-permanents et temporaires sont autorisés dans la zone à l'endroit primaire désigné qui est situé sur la saillie cuspidée de pointe Edmonson (carte 2). Les campements au camp de recherche du CEMP (cartes 2 et 4) sont réservés exclusivement aux activités relevant du programme de surveillance des manchots Adélie. Selon les besoins, à l'intérieur de la zone à accès limité et à des fins décrites avec précision dans le permis, des campements temporaires sont autorisés sur le site désigné (C) (74°18'51" de latitude sud, 165°04'16" longitude est) à une centaine de mètres à l'ouest du site d'atterrissage des hélicoptères (carte 3).

10(v) Restrictions sur les matériaux et organismes pouvant être introduits dans la zone

L'introduction délibérée d'animaux, de végétaux ou de micro-organismes est interdite et les précautions visées au point 7 (ix) seront prises en cas d'introductions accidentelles. Compte tenu de la présence de colonies d'oiseaux reproducteurs à pointe Edmonson, aucun produit de la volaille, y compris les produits contenant des œufs en poudre ainsi que les déchets de tels produits, ne sera introduit dans la zone. Aucun herbicide ni pesticide ne doit être introduit dans la zone. Tout autre produit chimique, y compris les radionucléides ou isotopes stables, susceptibles d'être introduits à

des fins scientifiques ou de gestion en vertu du permis, seront retirés de la zone au plus tard dès que prendront fin les activités prévues par le permis. Aucun combustible ne sera entreposé dans la zone sauf autorisation prévue par le permis pour les activités menées à des fins scientifiques ou de gestion. Des dispositifs de nettoyage des déversements d'hydrocarbures devront être placés en des endroits où du combustible est régulièrement utilisé. Tous les matériaux introduits dans la zone pour une période déterminée uniquement en seront enlevés au plus tard à la fin de ladite période, et ils seront entreposés et manipulés de manière à minimiser les risques pour l'environnement. En cas de déversement susceptible de porter préjudice aux valeurs de la zone, ils en seront retirés dans la mesure où ce retrait n'a pas des conséquences plus graves que de les laisser in situ. L'autorité compétente devra être notifiée de tout déversement ou non enlèvement qui n'a pas été inclus dans le permis autorisé.

10(vi) Prélèvement de végétaux et capture d'animaux ou perturbations nuisibles à la faune et la flore

Toute capture ou perturbation nuisible à la faune et la flore est interdite sauf avec un permis délivré conformément à l'annexe II du Protocole au Traité sur l'Antarctique relatif à la protection del'environnement. Dans le cas de prélèvements ou de perturbations nuisibles d'animaux, le *SCAR Code of Conduct for the Use of Animals for Scientific Purposes in Antarctica* [Code de conduite du SCAR pour l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques dans l'Antarctique] devra être utilisé comme norme minimale.

10(vii) Ramassage ou enlèvement de toute chose qui n'a pas été apportée dans la zone par le détenteur du permis

Le ramassage ou l'enlèvement de toute chose qui n'a pas été apporté dans la zone par le détenteur du permis ne peut se faire qu'en conformité avec le permis, mais il doit se limiter au minimum requis pour les activités menées à des fins scientifiques ou de gestion. Un permis ne sera pas délivré si l'on craint à juste titre que l'échantillonnage proposé prélèverait, enlèverait ou endommagerait de telles quantités de roche, de sol, de flore ou de faune sauvages que leur distribution ou abondance sur pointe Edmonson serait sérieusement affectée. Tout matériau d'origine humaine susceptible de nuire aux valeurs de la zone, qui n'a pas été introduit par le titulaire du permis ou toute autre personne autorisée, doit être enlevé dans la mesure où cet enlèvement n'entraînera pas de conséquences plus graves que de le laisser in situ. Dans ce cas, les autorités compétentes devront en être informées.

10 (viii) Élimination des déchets

Tous les déchets, à l'exception des déchets humains, seront retirés de la zone. Les déchets humains seront soit enlevés de la zone soit incinérés en recourant à des technologies conçues à cette fin comme une toilette au propane ou, dans le cas des déchets humains liquides, ils pourront être évacués en mer.

10(ix) Mesures nécessaires pour faire en sorte que les buts et objectifs du plan de gestion continuent à être atteints

1. Des permis peuvent être délivrés pour entrer dans la zone afin d'y réaliser des activités de surveillance et d'inspection du site qui peuvent impliquer le prélèvement de petits échantillons à des fins d'analyse, de révision ou de protection.
2. Tous les sites spécifiques dont le suivi sera de longue durée seront correctement balisés.
3. Les visiteurs devront prendre des précautions spéciales contre toute introduction afin de préserver les valeurs scientifiques et écologiques de pointe Edmonson. Il conviendra de ne pas introduire de plantes, de microbes et d'invertébrés issus d'autres sites antarctiques, y

compris de stations, ou provenant d'autres régions hors de l'Antarctique. Les visiteurs devront veiller à ce que tout le matériel d'échantillonnage et de balisage introduit dans la zone soit propre. Les chaussures et autres équipements à utiliser dans la zone (sacs à dos, tentes, etc.) devront aussi, dans la mesure du possible, être soigneusement nettoyés avant de pénétrer dans la zone.

10 (x) Rapports de visites

Les Parties doivent s'assurer que le principal détenteur de chaque permis délivré soumet aux autorités compétentes un rapport décrivant les activités menées dans la zone. Ces rapports doivent inclure, s'il y a lieu, les renseignements identifiés dans le formulaire du rapport de visite suggéré par le Guide pour la préparation des plans de gestion des zones spécialement protégées en Antarctique. Les Parties doivent conserver une archive de ces activités et, lors de l'échange annuel d'informations, fournir une description synoptique des activités menées par les personnes relevant de leur juridiction, avec suffisamment de détails pour permettre une évaluation de l'efficacité du plan de gestion. Les Parties doivent, dans la mesure du possible, déposer les originaux ou les copies de ces rapports dans une archive à laquelle le public pourra avoir accès, et ce, afin de conserver une archive d'usage qui sera utilisée et dans l'examen du plan de gestion et dans l'organisation de l'utilisation scientifique de la zone.

Bibliographie

Ainley, D.G. 2002. *The Adélie Penguin. Bellwether of climate change*. Columbia University Press, New York.

Alfinito, S., Fumanti, B. and Cavacini, P. 1998. Epiphytic algae on mosses from northern Victoria Land (Antarctica). *Nova Hedwigia* **66** (3-4): 473-80.

Ancora, S., Volpi, V., Olmastroni, S., Leonzio, C. and Focardi, S. 2002. Assumption and elimination of trace elements in Adélie penguins from Antarctica: a preliminary study. *Marine Environmental Research* **54**: 341-44.

Azzali M. and J. Kalinowski. 2000. Spatial and temporal distribution of krill *Euphausia superba* biomass in the Ross Sea. In: Ianora A. (ed). *Ross Sea Ecology*. Springer, Berlin, 433-455.

Azzali M., J. Kalinowski, G. Lanciani and G. Cosimi. 2000. Characteristic Properties and dynamic aspects of krill swarms from the Ross Sea. In: Faranda F. G.L., Ianora A. (Ed). *Ross Sea Ecology*. Springer, Berlin, 413-431.

Bargagli, R., Martella, L. and Sanchez-Hernandez, J.C. 1997. The environment and biota at EdmonsonPoint (BIOTEX 1): preliminary results on environmental biogeochemistry. In di Prisco, G., Focardi, S. and Luporini, P. (eds) *Proceed. Third Meet. Antarctic Biology,* Santa Margherita Ligure, 13-15 December 1996. Camerino University Press: 261-71.

Bargagli, R. 1999. Report on Italian activities. *BIOTAS Newsletter* No. 13. Austral Summer 1998/99. A.H.L. Huiskes (ed) Netherlands Institute of Ecology: 16-17.

Bargagli, R., Sanchez-Hernandez, J.C., Martella, L. and Monaci, F. 1998. Mercury, cadmium and lead accumulation in Antarctic mosses growing along nutrient and moisture gradients. *Polar Biology* 19: 316-322.

Bargagli, R., Smith, R.I.L., Martella, L., Monaci, F., Sanchez-Hernandez, J.C. and Ugolini, F.C. 1999. Solution geochemistry and behaviour of major and trace elements during summer in a moss community at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Antarctic Science* 11(1): 3-12.

Bargagli, R., Wynn-Williams, D., Bersan, F., Cavacini, P., Ertz, S., Freckman, D. Lewis Smith, R., Russell, N. and Smith, A. 1997. Field Report – BIOTEX 1: First BIOTAS Expedition (Edmonson Point – Baia Terra Nova, Dec 10 1995 – Feb 6 1996). *Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica* 1 (Austral summer 1995-96): 42-58.

Baroni, C. and Orombelli, G. 1994. Holocene glacier variations in the Terra Nova Bay area (Victoria Land, Antarctica). *Antarctic Science* 6(4):497-505.

Broady, P.A. 1987. A floristic survey of algae at four locations in northern Victoria Land. *New Zealand Antarctic Record* 7(3): 8-19.

Borchgrevink, C. 1901. *First on the Antarctic Continent: Being an Account of the British Antarctic Expedition 1898-1900.* G. Newnes. Ltd, London.

Cannone, N. and Guglielmin, M. 2003. Vegetation and permafrost: sensitive systems for the development of a monitoring program of climate change along an Antarctic transect. In: Huiskes, A.H.L., Gieskes, W.W.C., Rozema, J., Schorno, R.M.L., Van der Vies, S.M., Wolff, W.J. (Editors) *Antarctic biology in a global context*. Backhuys, Leiden: 31-36

Cannone, N., Guglielmin, M., Ellis Evans J.C., and Strachan R. in prep. Interactions between climate, vegetation and active layer in Maritime Antarctica. (submitted to *Journal of Applied Ecology*)

Cannone, N., Guglielmin, M., Gerdol, R., and Dramis, F. 2001. La vegetazione delle aree con permafrost per il monitoraggio del Global Change nelle regioni polari ed alpine. Abstract and Oral Presentation, 96à Congresso della Societa Botanica Italiana, Varese, 26-28 Settembre 2001.Castello, M. 2004. Lichens of the Terra Nova Bay area, northern Victoria Land (continental Antarctica). *Studia Geobotanica* **22**: 3-54.

Cavacini, P. 1997. La microflora algale non marina della northern Victoria Land (Antartide). Ph.D. Thesis. Università "La Sapienza" di Roma. 234 pp.

Cavacini, P. 2001. Soil algae from northern Victoria Land (Antarctica). *Polar Bioscience* **14**: 46-61.

CCAMLR. 1999. Report of member's activities in the Convention Area 1998/99: Italy. CCAMLR-XVIII/MA/14.

Clarke, J., Manly, B., Kerry, K., Gardner, H., Franchi, E. and Focardi, S. 1998. Sex differences in Adélie penguin foraging strategies. *Polar Biology* **20**: 248-58.

Corsolini, S. and Trémont, R. 1997. Australia-Italy cooperation in Antarctica: Adélie Penguin monitoring program, Edmonson Point, Ross Sea Region. *Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica* 1 (Austral summer 1995-96): 59-64.

Corsolini, S., Ademollo, N., Romeo, T., Olmastroni, S. and Focardi, S. 2003. Persistent organic pollutants in some species of a Ross Sea pelagic trophic web. *Antarctic Science* **15**(1): 95-104.Corsolini, S., Kannan, K., Imagawa, T., Focardi, S. and Giesy J.P. 2002. Polychloronaphthalenes and other dioxin-like compounds in Arctic and Antarctic marine food webs. *Environmental Science and Technolology* **36**: 3490-96.

Corsolini, S., Olmastroni, S., Ademollo, N. and Focardi, S. 1999. Concentration and toxic evaluation of polychlorobiphenyls (PCBs) in Adélie Penguin (*Pygoscelis adeliae*) from Edmonson Point (Ross Sea, Antarctica). Tokyo 2-3 December 1999.

Emison, W. B. 1968. Feeding preferences of the Adélie penguin at Cape Crozier, Ross Island. Antarctic Research Series 12: 191-212.

Ertz, S. 1996. BIOTEX field report: December 1995 – February 1996. Strategies of Antarctic terrestrial organisms to protect against ultra-violet radiation. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT3.

Fenice M., Selbmann L., Zucconi L. and Onofri S. 1997. Production of extracellular enzymes by Antarctic fungal strains. *Polar Biology* 17:275-280.

Franchi, E., Corsolini, S., Clarke, J.C., Lawless R. and Tremont, R. 1996. The three dimensional foraging patterns of Adélie penguins at Edmonson Point, Antarctica. Third International Penguin Conference, Cape Town, South Africa, 2-6 September 1996.

Franchi, E., Corsolini, S., Focardi, S., Clarke, J.C., Trémont, R. and Kerry, K.K. 1997. Biological research on Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) associated with the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP). In di Prisco, G., Focardi, S. and Luporini, P. (eds) *Proceed. Third Meet. Antarctic Biology,* Santa Margherita Ligure, 13-15 December 1996. Camerino University Press: 209-19.

Frati, F. 1997. Collembola of the north Victoria Land: distribution, population structure and preliminary data for the reconstruction of a molecular phylogeny of Antarctic collembola. *Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica* 1 (Austral summer 1995-96): 30-38.

Frati F. 1999. Distribution and ecophysiology of terrestrial microarthropods in the Victoria Land. *Newsletter of the Italian Biological Research in Antarctica* 3: 13-19.

Frati F., Fanciulli P.P., Carapelli A. and Dallai R. 1997. The Collembola of northern Victoria Land (Antarctica): distribution and ecological remarks. *Pedobiologia* 41: 50-55.

Frati F., Fanciulli P.P., Carapelli A., De Carlo L. and Dallai R. 1996. Collembola of northern Victoria Land: distribution, population structure and preliminary molecular data to study origin and evolution of Antarctic Collembola. Proceedings of the 3rd Meeting on Antarctic Biology, G. di Prisco, S. Focardi and P. Luporini eds., Camerino Univ. Press: 321-330.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1993. Freshwater algae of Northern Victoria Land (Antarctica). *Giorn. Bot. Ital.,* **127** (3): 497.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1994a. Freshwater diatoms of Northern Victoria Land (Antarctica). 13th International Diatom Symposium, 1-7 September 1994, Acquafredda di Maratea (PZ), Italy, Abstract book: 226.

Fumanti, B., Alfinito, S. and Cavacini, P. 1994b. Floristic survey of the freshwater algae of Northern Victoria Land (Antarctica). Proceedings of the 2nd meeting on Antarctic Biology, Padova, 26-28 Feb. 1992. Edizioni Universitarie Patavine: 47-53.

Guilizzoni P., Libera V., Tartagli G., Mosello R., Ruggiu D., Manca M., Nocentini A, Contesini M., Panzani P., Beltrami M. 1991. Indagine per una caratterizzazione limnologica di ambienti lacustri antartici. Atti del 1° Convegno di Biologia Antartica. Roma CNR, 22-23 giu. 1989. Ed. Univ. Patavine: 377-408.Given, D.R. 1985. Fieldwork in Antarctica, November – December 1984. Report 511b. Botany Division, DSIR, New Zealand.

Given, D.R. 1989. A proposal for SSSI status for Edmonson Point, north Victoria Land.

Unpublished paper held in PNRA Archives.

Greenfield, L.G., Broady, P.A., Given, D.R., Codley, E.G. and Thompson, K. 1985. Immediate science report of NZARP Expedition K053 to RDRC. Botanical and biological studies in Victoria Land and Ross Island, during 1984–85.

Harris, C.M. and Grant, S.M. 2003. Science and management at Edmonson Point, Wood Bay, Victoria Land, Ross Sea: Report of the Workshop held in Siena, 8 June 2003. Includes Science Reviews by R. Bargagli, N. Cannone & M. Guglielmin, and S. Focardi. Cambridge, *Environmental Research and Assessment.*

Keys, J.R., Dingwall, P.R. and Freegard, J. (eds) 1988. *Improving the Protected Area system in the Ross Sea region, Antarctica*: Central Office Technical Report Series No. 2. Wellington, NZ Department of Conservation.

Kyle, P.R. 1990. A.II. Melbourne Volcanic Province. In LeMasurier, W.E. and Thomson, J.W. (eds) Volcanoes of the Antarctic Plate and Southern Oceans. *Antarctic Research Series* 48: 48-52.

La Rocca N., Moro I. and Andreoli, C. 1996. Survey on a microalga collected from an Edmonson Point pond (Victoria Land, Antarctica). *Giornale Botanico Italiano*, 130:960-962.

Lewis Smith, R.I. 1996. BIOTEX 1 field report: December 1995 – January 1996: plant ecology, colonisation and diversity at Edmonson Point and in the surrounding region of Victoria Land, Antarctica. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT1.

Lewis Smith, R.I. 1999. Biological and environmental characteristics of three cosmopolitan mosses dominant in continental Antarctica. *Journal of Vegetation Science* 10: 231-242.

Melick D.R. and Seppelt R.D. 1997. Vegetation patterns in relation to climatic and endogenous changes in Wilkes Land, continetal Antarctica. *Journal of Ecology* **85**: 43-56.

Meurk, C.D., Given, D.R. and Foggo, M. N. 1989. Botanical investigations at Terra Nova Bay and Wood Bay, north Victoria Land. 1988–89 NZARP Event K271 science report.

Olmastroni S, Pezzo F, Bisogno I., Focardi S, 2004b. Interannual variation in the summer diet of Adélie penguin *Pygoscelis adeliae* at Edmonson Point . WG-EMM04/ 38.

Olmastroni S, Pezzo F, Volpi V, Corsolini S, Focardi S, Kerry K. 2001b. Foraging ecology of chick rearing of Adélie penguins in two colonies of the Ross Sea; 27/8-1/9 2001; Amsterdam, The Netherlands. SCAR.

Olmastroni, S. 2002. Factors affecting the foraging strategies of Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) at Edmonson Point, Ross Sea, Antarctica. PhD Thesis, Università di Siena.

Olmastroni, S., Corsolini, S., Franchi, E., Focardi, S., Clarke, J., Kerry, K., Lawless, R. and Tremont, R. 1998. Adélie penguin colony at Edmonson Point (Ross Sea, Antarctica): a long term monitoring study. 31 August-September 1998; Christchurch, New Zealand. SCAR. p 143.

Olmastroni, S., Corsolini, S., Pezzo, F., Focardi, S. and Kerry, K. 2000. The first five years of the Italian-Australian Joint Programme on the Adélie Penguin: an overview. *Italian Journal of Zoology Supplement* **1**: 141-45.

Onofri, S. and Tofi, S. 1992. *Arthrobotrys ferox* sp. nov., a springtail-capturing hyphomycete from continental Antarctica. *Mycotaxon* 44(2):445-451.Orombelli, G. 1988. Le spiagge emerse oloceniche di Baia Terra Nova (Terra Vittoria, Antartide). Rend. Acc. Naz. Lincei.

Pezzo, F., Olmastroni, S., Corsolini, S., and Focardi, S. 2001. Factors affecting the breeding success of the south polar skua *Catharacta maccormicki* at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* **24**:389-93.

Pilastro, A., Pezzo, F., Olmastroni, S., Callegarin, C., Corsolini, S. and Focardi, S. 2001. Extrapair paternity in the Adélie penguin *Pygoscelis adeliae*. *Ibis* **143**: 681-84.

Ricelli A., Fabbri A.A., Fumanti B., Cavacini P., Fanelli C. 1997. Analyses of effects of ultraviolet radiation on fatty acids and α-tocopherol composition of some microalgae isolated from Antarctica. In di Prisco, G., Focardi, S., and Luporini P. (eds.), Proceedings of the 3rd meeting on "Antarctic Biology", S. Margherita Ligure, December 13-15, 1996. Camerino University Press: 239-247.

Simeoni, U., Baroni, C., Meccheri, M., Taviani, M. and Zanon, G. 1989. Coastal studies in northern Victoria Land (Antarctica): Holocene beaches of Inexpressible Island, Tethys Bay and Edmonson Point. *Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicata* 7(1-2): 5-17.

Taylor, R.H., Wilson, P.R. and Thomas, B.W. 1990. Status and trends of Adélie Penguin populations in the Ross Sea region. *Polar Record* 26:293-304.

Woehler, E.J. (ed) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins.* SCAR, Cambridge.

Wörner, G. and Viereck, L. 1990. A.I0. Mount Melbourne. In Le Masurier, W.E. and Thomson, J.W. (eds) Volcanoes of the Antarctic Plate and Southern Oceans. *Antarctic Research Series* 48: 72-78.

Wynn-Williams, D.D. 1996. BIOTEX 1, first BIOTAS expedition: field report: Taylor Valley LTER Dec 1995, Terra Nova Bay Dec 1995 – Jan 1996: microbial colonisation, propagule banks and survival processes. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2/1995/NT2.

Zucconi L., Pagano S., Fenice M., Selbmann L., Tosi S., and Onofri S. 1996. Growth temperature preference of fungal strains from Victoria Land. *Polar Biology* **16**: 53-61.

Annexe 1

Nouvelle bibliographie et autres publications intéressantes pour les activités de recherche à pointe Edmonson (mer de Ross)

D. Ainley, V. Toniolo, G. Ballard, K. Barton, J. Eastman, B. Karl, S. Focardi, G. Kooyman, P. Lyver, S. Olmastroni, B.S. Stewart, J. W. Testa, P. Wilson, 2006. Managing ecosystem uncertainty: critical habitat and dietary overlap of top-predators in the Ross Sea. WG-EMM 06/29

Tosca Ballerini, Giacomo Tavecchia, Silvia Olmastroni, Francesco Pezzo, Silvano Focardi 2009. Nonlinear effects of winter sea ice on the survival probabilities of Adélie penguins. *Oecologia* 161:253–265.

Ballerini T, Tavecchia G, Pezzo F, Jenouvrier S and Olmastroni S 2015. Predicting responses of the Adélie penguin population of Edmonson Point to future sea ice changes in the Ross Sea. Front.Ecol.Evol. 3:8. doi:10.3389/fevo.2015.00008

F. Borghini, A. Colacevich, S. Olmastroni 2010. Studi di ecologia e paleolimnologia nell'area protetta di Edmonson Point (Terra Vittoria, Antartide). *Etruria Natura* Anno VII: 77-86.

Cincinelli A., Martellini T. and Corsolini S., 2011. Hexachlorocyclohexanes in Arctic and Antarctic Marine Ecosystems, Pesticides - Formulations, Effects, Fate, Edited by: Margarita Stoytcheva, ISBN: 978-953-307-532-7, Publisher: InTech, Publishing, Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, January 2011,453-476, available at http://www.intechopen.com/articles/show/title/hexachlorocyclohexanes-in-arctic-and-antarctic-marine-ecosystems.

Corsolini S., 2011. Contamination Profile and Temporal Trend of POPs in Antarctic Biota. In Global contamination trends of persistent organic chemicals. Ed. B. Loganathan, P.K.S. Lam, Taylor & Francis, Boca Raton, FL, USA, in press.

Corsolini S., 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu JO (ed.) *Encyclopedia of Environmental Health*, volume 1, pp. 83–96 Burlington: Elsevier, NVRN/978-0-444-52273-3.

Corsolini S., Ademollo N., Mariottini M., Focardi S., 2004. Poly-brominated diphenyl-ethers (PBDEs) and other Persistent Organic Pollutants in blood of penguins from the Ross Sea (Antarctica). *Organohalogen Compd*., 66: 1695-1701.

Corsolini S, Covaci A, Ademollo N, Focardi S, Schepens P., 2005. Occurrence of organochlorine pesticides (OCPs) and their enantiomeric signatures, and concentrations of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the Adelie penguin food web, Antarctica. *Environ Pollut*., 140(2): 371-382.

Corsolini S., Olmastroni S., Ademollo N., Minucci G., Focardi S., 2003. Persistent organic pollutants in stomach contents of Adélie penguins from Edmonson Point (Victoria Land, Antarctica). In: Antarctic Biology in a global context, Ed. A.H.L. Huiskes, W.W.C. Gieskes, J. Rozema, R.M.L. Schorno, S.M. van der Vies, W.J. Wolff. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. pp. 296-300

Fuoco, R.; Bengtson Nash, S. M.; Corsolini, S.; Gambaro, A.; Cincinelli, A. *POPs in Antarctica; A Report to the Antarctic Treaty in Kiev 2-13 June, 2008*; Environmental Contamination in Antarctica (ECA) Pisa, 2008.

Lorenzini. S., Olmastroni S., Pezzo. F., Salvatore M.C., Baroni C. 2009. Holocene Adélie penguin diet in Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* 32:1077–1086.

Irene Nesti, Yan Ropert-Coudert, Akiko Kato, Michael Beaulieu, Silvano Focardi, Silvia Olmastroni 2010. Diving behaviour of chick-rearing Adélie Penguins at Edmonson Point, Ross Sea. *Polar Biology* 33:969–978.

S. Olmastroni, F. Pezzo, V. Volpi, S. Focardi 2004a. Effects of weather and sea ice on Adélie penguin reproductive performance. *CCAMLR Science* 11:99-109

F. Pezzo, **S.** Olmastroni, V. Volpi, S. Focardi 2007. Annual variation in reproductive parameters of Adélie penguins at Edmonson Point, Victoria Land, Antarctica. *Polar Biology* **31**:39-45.

Bibliographie après 2011

Cannone N., Wagner D., Hubberten H. W., Guglielmin M. (2008). Biotic and abiotic factors influencing soil properties across a latitudinal gradient in Victoria Land, Antarctica. *Geoderma*, 144: 50-65

Cannone N., Seppelt R. (2009). A preliminary floristic classification of Northern and Southern Victoria Land vegetation (Continental Antarctica). ANTARCTIC SCIENCE, vol. 20, p. 553-62

Cannone N., Guglielmin M. (2009). Influence of vegetation on the ground thermal regime in continental Antarctica. GEODERMA, vol. 151, p. 215-223

Guglielmin M., Cannone N. 2012. A permafrost warming in a cooling Antarctica? Climatic Change, Climatic Change, 111 p. 177-195

Guglielmin M., Dalle Fratte M., Cannone N. (2014). Permafrost warming and vegetation changes in continental Antarctica. Environ. Res. Lett. 9: 045001

Singh S.M., Olech M., Cannone N., Convey P. (2015). Contrasting patterns in lichen diversity in the continental and maritime Antarctic. Polar Science, 9(3): 311 – 318

Annexe 2 Permis émis

Pendant la Campagne antarctique italienne de 2011-2016, les permis suivants, permettant de perturber ou de prendre des échantillons des organismes vivants suivants dans la ZSPA n° 165, la Pointe Edmonson, ont été émis :

Campagne de 2006/2007

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Pygoscelis adeliae	2000	Recensement visuel
" " "	10	marquage
" " "	10	collecte de plumes
Stercorarius maccormicki	200	Recensement

Échantillonnage de l'eau de lacs. Permis d'accès à la ZSPA n° 165 pour une durée de 40 jours dans le campement.

Campagne de 2007/2008

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage

Émission de permis d'accès à la ZSPA n° 165 uniquement pour deux contrôles de la station météorologique, d'une durée de 3 heures à chaque visite

Campagne de 2008/2009

Dénomination de l'organisme	Quantité ou k	Système d'échantillonnage

Aucune activité n'a eu lieu à pointe Edmonson ZSPA n° 165 au cours de la campagne de 2007/2008

Campagne de 2009/2010

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Pygoscelis adeliae	2000	Recensement visuel
" " "	18	échantillonnage de plumes et de sang
Stercorarius maccormicki	120	recensement visuel
" " "	10	échantillonnage de plumes et de sang
Mousses	200 g	échantillonnage manuel
Algues	200 g	échantillonnage manuel

Échantillonnage de l'eau, de mousses et d'algues des lacs. Permis d'accès à la ZSPA n° 165 pour 31 jours dans le campement et pour 3 heures d'échantillonnage supplémentaire.

Campagne de 2010/2011

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Mousses	600 g	échantillonnage manuel
Algues	400 g	échantillonnage manuel
Lichens sur roches et sols	600 g	échantillonnage manuel
Roches et sols colonisés par des micro-organismes et des lichens	2 Kg	échantillonnage manuel

12 missions d'échantillonnage et de recherche dans la zone de la ZSPA, pour une durée totale de 28 heures de travail.

Annexe 3 Permis émis

Pendant la Campagne antarctique italienne de 2011-2016, les permis suivants permettant la perturbation ou la collecte d'échantillons d'organismes vivants dans la ZSPA n° 165, Pointe Edmonson, ont été émis :

Campagne de 2011/2012

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Mousses	0,005 kg	système manuel
Lichens	0,002 kg	système manuel

L'accès au campement de la ZSPA n° 165 a été autorisé 4 fois pour une durée de 3 heures à chaque visite, et 3 fois pour des activités météorologiques pour une durée de 1 heure à chaque visite. 15 heures au total

Campagne de 2012/2013

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Mousses	0,08 kg	système manuel
Lichens	0,05 kg	système manuel

Émission de permis d'accès à la ZSPA n° 165 à des fins de recherche et pour contrôler la station météorologique. La durée totale dans la ZSPA au cours de la campagne de 2012-13 est d'environ 27 heures.

Campagne de 2013/2014

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Lacustrine algae	1 kg	système manuel
Mousses	1,2 kg	système manuel
Lichens	0,1 kg	système manuel
Excréments et guano	Quantité requise	système manuel
Fossiles bivalves	3 espèces dans la couche	système manuel

Émission de permis d'accès à la ZSPA n° 165 uniquement pour deux contrôles de la station météorologique, d'une durée de 3 heures à chaque visite. La durée totale dans la ZSPA au cours de la campagne de 2013-14 est d'environ 25 heures.

Campagne de 2014/2015

Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Projet sur la conservation d'une espèce de mésoprédateur polaire dans l'écosystème changement	3000 Pygoscelis adeliae	Recensement
	20 échantillonnage de plumes et de sang	système manuel
	Stercorarius maccormicki 120	Recensement visuel
	10 échantillonnage de plumes et de sang	système manuel

Un camp a été mis en place dans la ZSPA n° 165 (pointe Edmonson) pour une période d'environ 60 jours. Émission de permis d'accès à la ZSPA uniquement pour deux contrôles de la station météorologique, d'une durée de 3 heures à chaque visite. La durée totale dans la ZSPA pendant la campagne de 2014-15 est d'environ 6 heures et 60 jours

Campagne de 2015/2016

Dénomination de l'organisme	quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Surface comportant une croûte biologique	1,5 kg	Utilisation d'une pelle stérile

Émission de permis d'accès à la ZSPA uniquement pour deux contrôles de la station météorologique, d'une durée de 3 heures à chaque visite. La durée totale dans la ZSPA au cours de la campagne de 2015-16 est d'environ 21 heures.

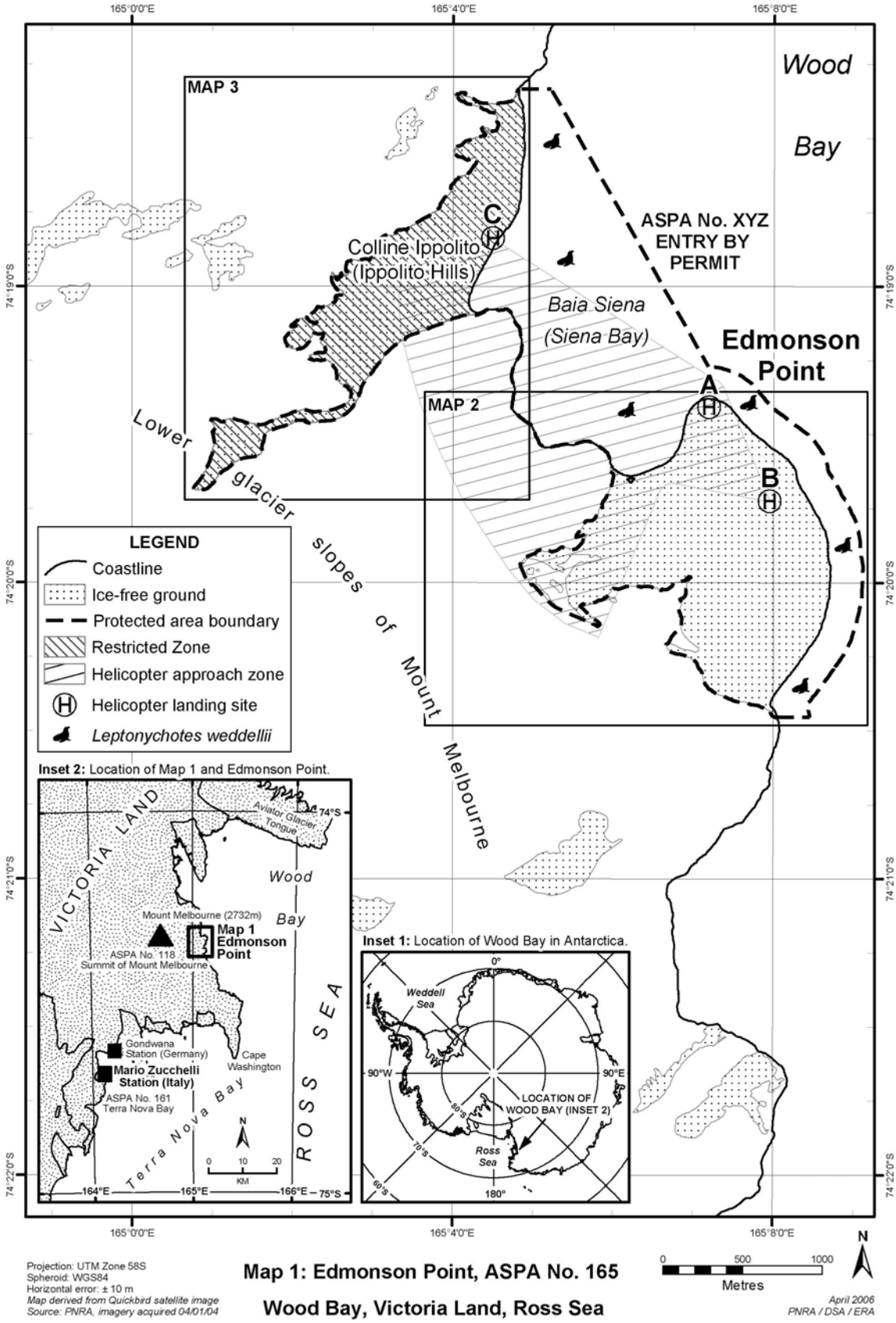
Campagne de 2016/2017

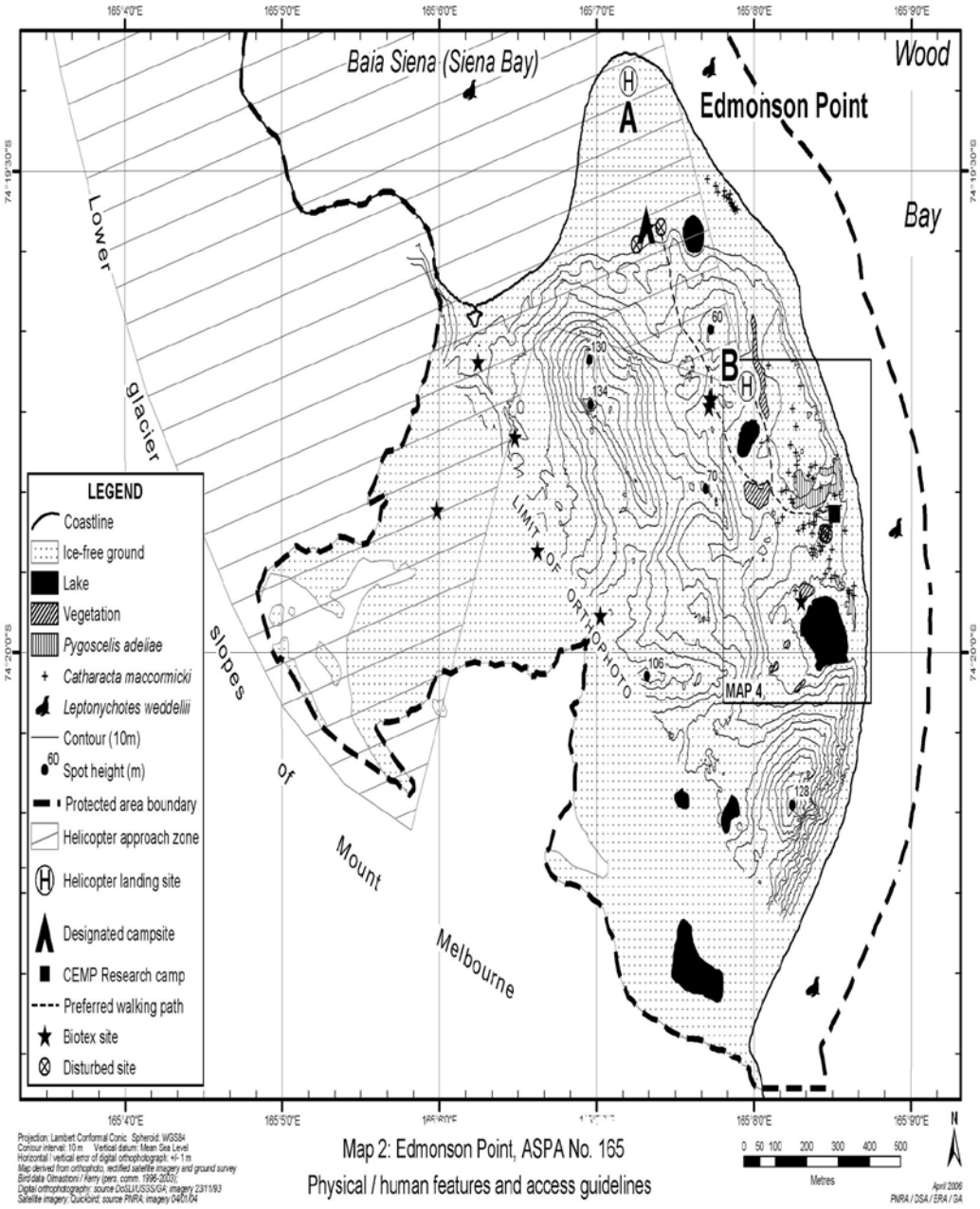
Dénomination de l'organisme	Quantité ou kg	Système d'échantillonnage
Collecte de téphra Aucun organisme vivant ne sera étudié		Utilisation d'une spatule

Algues , invertébrés planctoniques ; poissons	5 espèces	filet à plancton, ligne de pêche

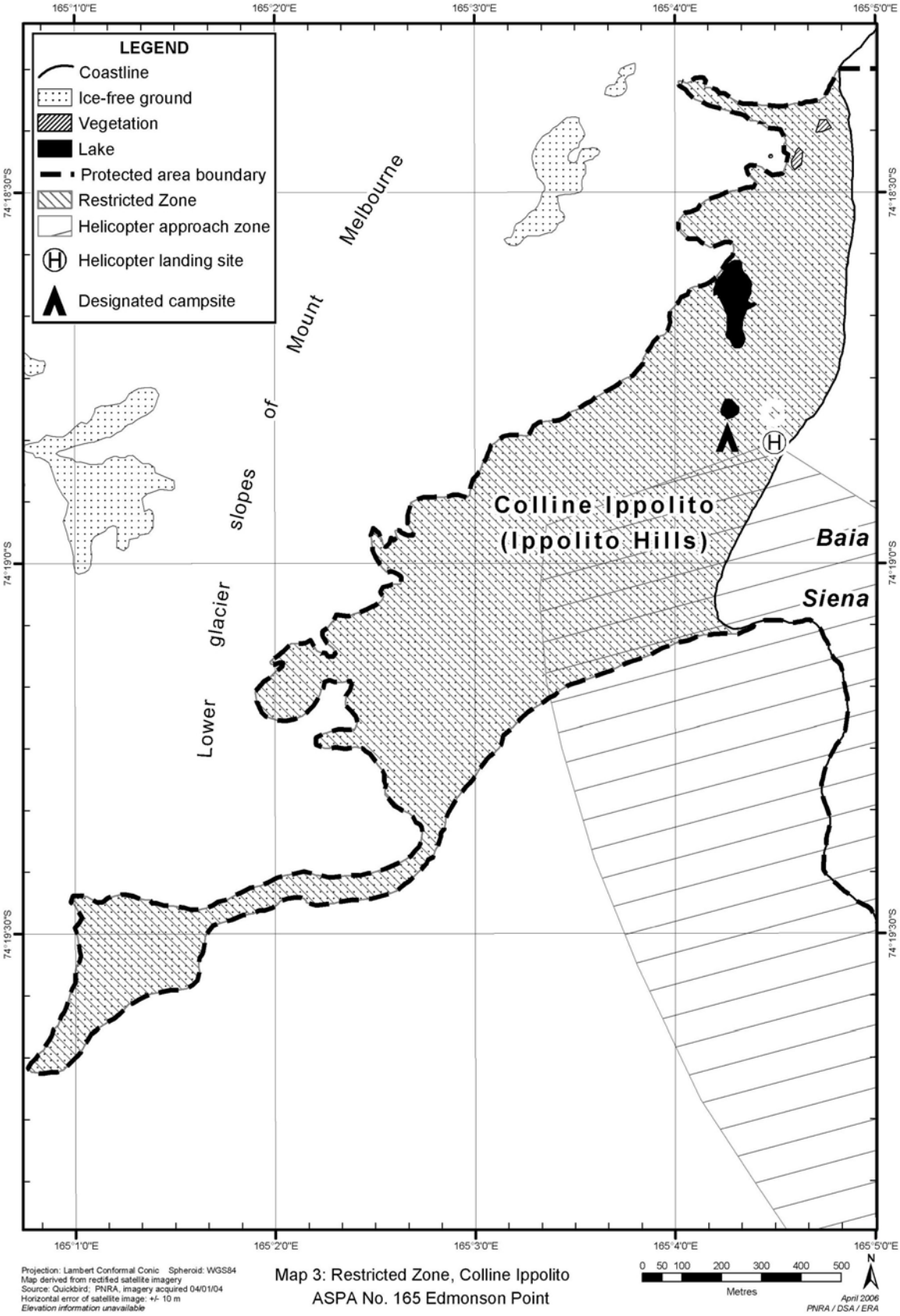
Émission de permis d'accès à la ZSPA uniquement pour deux contrôles de la station météorologique, d'une durée de 3 heures à chaque visite. La durée totale dans la ZSPA au cours de la campagne de 2016-17 est d'environ 43 heures.

Pointe Edmonson ZSPA n° 165 Cartes

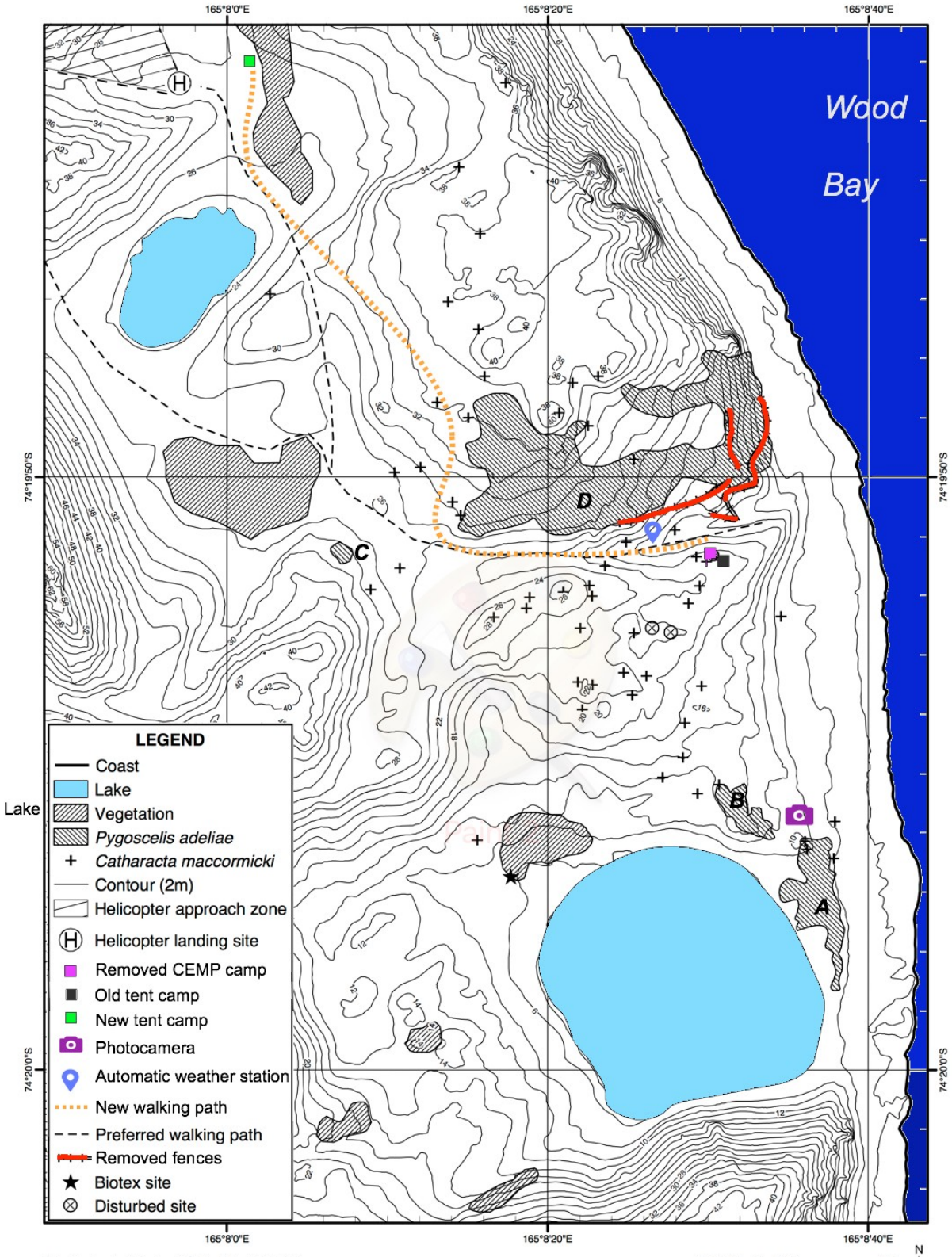




Map 2: Edmonson Point, ASPA No. 165
Physical / human features and access guidelines



Map 3: Restricted Zone, Colline Ippolito
ASPA No. 165 Edmonson Point



Map 4: Edmonson Point, ASPA No. XYZ

Topography, wildlife & vegetation