
CANDIDATURE AU PATRIMOINE MONDIAL – ÉVALUATION TECHNIQUE DE L’UICN

LES FALAISES FOSSILIFÈRES DE JOGGINS (CANADA) – ID No. 1285

1. DOCUMENTATION

- i) **Date de réception de la proposition par l’UICN:** avril 2007
- ii) **Informations complémentaires officiellement demandées puis fournies par l’État partie:** l’UICN a demandé des informations complémentaires le 14 novembre 2007 après la mission d’évaluation sur le terrain. Le Centre du patrimoine mondial a reçu la réponse officielle de l’État partie le 31 janvier 2008.
- iii) **Fiches techniques PNUE-WCMC:** 21 références (y compris la proposition)
- iv) **Littérature consultée:** Dingwall, P., Weighell, T. and Badman, T. (2005) **Geological World Heritage: A Global Framework Strategy**. IUCN, Gland, Switzerland, 51 p.; Gradstein, F.M., Ogg, J.G. and Smith, A.G. (2005) **A Geological Time Scale 2004**. Cambridge University Press; Hook, R.W. and Ferm, J.C. (1988) **Paleoenvironmental controls on vertebrate-bearing abandoned channels in the Upper Carboniferous**. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeocology*, 63: 159-181; Paton, R.L., Smithson, T.R. and Clack, J.A. (1999) **An amniote-like skeleton from the Early Carboniferous of Scotland**. *Nature*, 398: 508-513; Wells, R.T. (1996) **Earth’s Geological History: A Contextual Framework for Assessment of World Heritage Fossil Site Nominations**. IUCN, Gland, Switzerland.
- v) **Consultations:** 10 évaluateurs indépendants. De larges consultations ont eu lieu durant la mission d’évaluation avec des représentants de l’État partie; des fonctionnaires fédéraux, provinciaux et municipaux; des collectivités locales et régionales; des scientifiques; des musées; et des communautés locales.
- vi) **Visite du bien proposé:** Tim Badman et Wesley Hill, octobre 2007
- vii) **Date à laquelle l’UICN a approuvé le rapport:** avril 2008

2. RÉSUMÉ DES CARACTÉRISTIQUES NATURELLES

Le bien proposé, les falaises fossilifères de Joggins, se trouve dans le nord-ouest de la province de Nouvelle-Écosse, au Canada, sur les berges orientales du bassin du Cumberland, dans la baie Chignectou, le bras le plus septentrional de la baie de Fundy. Le bien, qui couvre 689 ha, est une bande de 14,7 km de long, constituée de falaises maritimes, de microfalaises, de plates-formes découpées par les vagues et de plages. L’extrémité septentrionale se trouve à Downing Cove et l’extrémité méridionale à Ragged Reef Point.

Les falaises du bien proposé exposent des roches du Carbonifère ou « âge du charbon », une des principales divisions géologiques (354 à 290 millions d’années). Le terme « Carbonifère » a été forgé pour les riches gisements de charbon du Royaume-Uni datant de cette époque, que l’on trouve aussi dans toute l’Europe du Nord, en Asie et en Amérique du Nord, du centre-ouest à l’est. Aux États-Unis, la période a été divisée en Mississippien (Carbonifère inférieur) et Pennsylvanien (Carbonifère supérieur).

Outre que la période du Carbonifère présente les conditions idéales pour les débuts du charbon, elle a vu se dérouler plusieurs grands événements biologiques, géologiques et climatiques. Une des plus grandes innovations de l’évolution au Carbonifère fut l’œuf d’amniote qui a permis aux vertébrés de s’installer sur les terres émergées (les amniotes sont le groupe de vertébrés qui comprend les mammifères, les reptiles, les dinosaures et les oiseaux). Les premiers amniotes qui ressemblent à de petits lézards ont évolué il y a 340 millions d’années. Leurs œufs pouvaient survivre en dehors de l’eau, ce qui a permis aux amniotes d’occuper des milieux plus secs. Les œufs pouvaient aussi « respirer » et éliminer les déchets: c’est ainsi qu’ils ont pu, de même que les amniotes, évoluer en formes de plus grande taille. Les amniotes se sont répandus à travers le globe et ils étaient, à l’époque, pratiquement les seuls vertébrés terrestres.

On considère que les roches du bien proposé sont iconiques pour cette période de l’histoire de la Terre et constituent le registre le plus épais et le plus complet du monde pour la strate pennsylvanienne contenant du charbon (318 à 303 millions d’années) avec le

registre fossilifère connu le plus complet des formes de vie terrestre de cette époque. Cela comprend les vestiges et les traces des tout premiers animaux et des forêts pluviales dans lesquelles ils vivaient, révélés *in situ*, dans un contexte géologique non perturbé et intact. Autrefois, les falaises étaient exploitées pour le charbon de mauvaise qualité que l'on trouvait en couches fines, associé à des calcaires contenant des bivalves et des schistes noirs. Il y a aussi eu, par le passé, des activités d'extraction de fossiles à l'aide de techniques minières mais la façade inférieure des falaises est renouvelée par l'érosion des marées de 16,8 m de la baie de Fundy, les plus grandes marées du monde.

Le bien proposé présente une succession de couches sédimentaires datant de 15 millions d'années du groupe Cumberland pennsylvanien. La « Section classique » de la formation de Joggins, qui mesure 915,5 m d'épaisseur et 2,8 km de long, avec ses couches fines carbonifères d'épaisseurs variables, se présente entre les formations plus jeunes de Springhill Mines et Ragged Reef qui, à l'origine, se déposèrent sur elle (aujourd'hui au sud) et les couches rouges des formations de Little River et Boss Point au-dessous d'elle (au nord) toutes inclinées à un angle de 21° par rapport au plan horizontal et pénétrant sur plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

Les assemblages fossilifères exposés forment une archive paléoécologique remarquable de forêt côtière remontant à 310 millions d'années où les fossiles restent *in situ*, groupés en une association de trois écosystèmes voisins: la baie estuarienne, la forêt pluviale de plaine d'inondation et la plaine alluviale boisée et sensible aux incendies avec des mares d'eau douce. Les couches contiennent des troncs d'arbres fossilisés en position érigée qui mesurent jusqu'à 7,6 m de haut. Dans cette zone, on a découvert 195 espèces fossiles comprenant une végétation de forêt pluviale et de terres saisonnièrement asséchées avec les vertébrés et les invertébrés, aussi bien terrestres qu'aquatiques, qui l'habitaient. On peut observer la chaîne trophique entière d'un écosystème terrestre primitif. La mer était saumâtre, peuplée d'une vaste faune aquatique de coquillages annélides, de bivalves, de crustacés, de formes ressemblant à des limules, de requins, de poissons semblables à des raies et de plusieurs espèces de poissons osseux.

En 1852, Charles Lyell et William Dawson y trouvèrent le premier amphibien tétrapode (à quatre pattes) et des escargots terrestres piégés dans la souche creuse, enfouie, d'un arbre de la famille des Lépidodendracées qui furent, respectivement, nommés *Dendropereton acadianum* et *Dendropupa vetusta*. Ces découvertes, mentionnées dans les théories de Charles Darwin, valurent aux falaises de Joggins leur surnom de Galápagos de l'« âge du charbon ». En 1859, William Dawson découvrit le premier reptile connu, *Hylonomus lyelli*, l'ancêtre des

lézards, des dinosaures et des oiseaux et, en 1882, 25 arbres fossilisés avec plus de 200 tétrapodes de cinq taxons et d'autres reptiles encore. Beaucoup de vestiges de squelettes ont été découverts groupés dans des souches d'arbres creux. Des vestiges furent aussi trouvés dans les trous d'eau des plaines alluviales saisonnièrement asséchées. Sur les 66 espèces de la faune terrestre, plus de la moitié sont des spécimens types trouvés pour la première fois ou uniquement à Joggins. Dix-neuf d'entre elles sont des tétrapodes amphibiens et reptiles, notamment le plus ancien reptile connu et le plus ancien amniote connu.

Au total, on a trouvé à Joggins 96 genres et 148 espèces de fossiles ainsi que 20 groupes d'empreintes (ichnogenera), ce qui forme l'assemblage connu le plus complet de la vie des fossiles de trois paléoécosystèmes distincts. Les réinterprétations de ce milieu ancien se poursuivront tant que les marées continueront de mettre au jour de nouveaux fossiles. Plus de 900 ouvrages et articles scientifiques ont été publiés sur le bien.

Par ailleurs, le bien proposé présente des valeurs culturelles intéressantes d'importance nationale et provinciale. Il tient son nom d'un mot de la langue des Mi'kmaq, un mot amérindien, qui désigne « un lieu où il y a des bordigues ». Le charbon a été exploité au 17^e et au 18^e siècle par les premiers colons français et, à partir de 1847, l'exploitation s'est poursuivie de manière intermittente dans la formation de Joggins (à côté et au-dessous du village de Joggins), certaines galeries aboutissant sous l'eau, dans la baie. Les grès grossiers de Boss Point furent utilisés, au 19^e siècle, pour alimenter un commerce florissant de meules à aiguiser. Le village de Joggins, qui se trouve juste au-dessus des falaises, a toujours été économiquement dépendant des mines de charbon dont la fermeture, en 1961, a provoqué un déclin économique local. Les entrepreneurs et les amateurs locaux ont longtemps aidé les géologues en signalant et en sauvegardant des découvertes paléontologiques et la communauté reste attachée à la gestion des falaises qui sont pour elle une zone de loisirs.

3. COMPARAISON AVEC D'AUTRES SITES

L'analyse comparative complète du dossier de la proposition justifie de manière convaincante l'inscription sur la Liste du patrimoine mondial. Elle compare Joggins à neuf sites fossilifères comparables et d'importance mondiale de l'« âge du charbon » qui ont été sélectionnés dans un ensemble mondial de sites d'après la qualité du registre fossilifère, à l'aide des références contenues dans l'évaluation des sites fossilifères de l'UICN. Joggins arrive en première place pour sept des douze critères et premier des sites mentionnés sur la liste courte, suivi par Sydney (également en Nouvelle-Écosse, au Canada) et

Freeport (Illinois, États-Unis d'Amérique). L'analyse indique que le bien proposé est l'exemple le plus exceptionnel au monde de l'« âge du charbon » ainsi que pour la faune terrestre, notamment les premiers amniotes. Une analyse complémentaire, menée par l'État partie, confirme le statut de Joggins comme le site connu le plus important pour les observations des premiers amniotes terrestres et des débuts de l'évolution des tétrapodes. En ce qui concerne les sites fossilifères, il existe d'autres localités de référence qui apportent des éléments de l'histoire mondiale que l'on ne trouve pas dans le bien proposé; cependant, l'analyse comparative démontre de manière convaincante que Joggins représente le mieux les valeurs fossilifères de l'« âge du charbon ».

L'analyse comparative du dossier de proposition fait également une référence complète à l'étude thématique de l'UICN sur les sites fossilifères et démontre que le bien satisfait à tous les principes énoncés dans cette étude. Cela comprend l'importance iconique du bien qui représente l'évolution de l'œuf d'amniote et la capacité ultérieure des vertébrés de coloniser le monde terrestre, y compris l'évolution ultérieure de la vie humaine sur Terre. Une autre valeur iconique est la représentation la plus complète du monde de l'« âge du charbon » et des écosystèmes qui ont donné de vastes gisements de charbon dont l'exploitation, à l'époque industrielle, a été un facteur essentiel du développement humain et continue d'avoir une résonance au niveau de la pollution atmosphérique et des changements climatiques. L'analyse comparative complémentaire note aussi l'importance du registre d'empreintes de tétrapodes de Joggins qui est considéré comme l'assemblage connu le plus étendu. L'UICN a également évalué le bien proposé d'après les dix questions qui servent de base à l'évaluation des valeurs des sites de fossiles depuis 1996 (voir annexe A).

En résumé, l'UICN conclut que:

1) Les valeurs de l'« âge du charbon » représentées par Joggins sont d'importance universelle exceptionnelle, notamment les valeurs iconiques de l'évolution de l'œuf d'amniote, des débuts de l'évolution des tétrapodes et de la distribution mondiale de vastes forêts à l'origine du charbon.

2) Joggins démontre ces valeurs de la manière la plus convaincante qui soit. Ses valeurs égalent ou dépassent celles de sites de fossiles déjà inscrits sur la Liste du patrimoine mondial. Le site est également exceptionnel par l'ampleur des valeurs qu'il présente.

L'UICN note que ces valeurs sont complétées par l'importance historique de Joggins pour le développement des principes fondamentaux de la géologie et de l'évolution, y compris en tant que site clé pour les travaux de Charles Lyell et Charles

Darwin. Tout cela ne fait que renforcer la justification convaincante de l'inscription de Joggins sur la Liste du patrimoine mondial.

4. INTÉGRITÉ

4.1 Statut juridique

Différentes lois provinciales et municipales qui se recoupent assurent la protection du bien proposé. Il est protégé par des lois convergentes portant sur des désignations de protection, la fermeture de l'exploitation minière, l'aménagement et le zonage du territoire. Ces lois comprennent la Special Places Protection Act (loi sur la protection des sites spéciaux), au niveau provincial, la Beaches Act (loi sur les plages), le Minerals Act (loi sur les minéraux) et les règlements d'aménagement du territoire et de zonage adoptés par la municipalité de Cumberland. Une partie de ces lois semble quelque peu difficile à appliquer et ce point est discuté ci-après. Toutefois, le statut juridique du bien satisfait aux exigences des Orientations.

4.2 Limites

Le bien a des limites clairement définies et mûrement réfléchies qui sont soutenues par des cartes claires. Les limites côté terre et côté mer sont liées aux processus naturels qui maintiennent les valeurs du bien. La limite côté terre est constituée par le sommet de l'escarpement et, là où il n'y a pas de falaises, par le point le plus en direction des terres, à l'arrière de la plage. La limite côté mer suit en parallèle, à une distance de 500 m, le sommet de la falaise ou l'arrière de la plage. Ces limites comprennent la plage et l'estran où des « récifs » du socle rocheux contenant des fossiles incrustés s'étendent depuis les falaises. La limite se déplace vers l'intérieur sous l'effet de l'érosion de la façade des falaises pour tenir compte du processus naturels d'évolution du littoral.

La limite nord, à Downing Cove, et la limite sud, à Ragged Reef Point, sont définies par des formes de relief côtier visibles. Les limites latérales sont claires et comprennent l'ensemble de la Section classique avec une importante succession plus ancienne et plus jeune qui fournit le contexte. Les limites sont cohérentes sur le plan géologique et justifiables; au nord, elles comprennent la limite entre les roches du Pennsylvanien et les roches plus anciennes du Mississippien. Au sud, elles comprennent la limite imposée par la structure géologique, s'arrêtant là où les lits commencent à plonger en pente douce de sorte qu'il y a peu de valeurs géologiques supplémentaires ajoutées à la section par les roches qui se trouvent au-delà de Ragged Reef Point.

Le bien est protégé par une zone tampon large de 20 à 30 m côté terre qui s'étend sur toute sa longueur. La

zone tampon est relativement étroite mais suffit pour contrôler le développement du littoral qui pourrait, autrement, menacer les valeurs du bien pour deux générations au moins. La zone tampon est donc considérée suffisante. L'UICN estime qu'il serait utile, pour le bien, que les zones tampons soient étendues, essentiellement pour empêcher un développement inopportun.

4.3 Gestion

La gestion et la conservation du bien proposé incombent au Joggins Fossil Institute (JFI). Le JFI est une société enregistrée à but non lucratif qui est présente localement au Joggins Fossil Centre récemment construit et destiné à devenir un centre pour la science et l'éducation des visiteurs. Le rôle principal du JFI est d'établir une politique in situ et de coordonner la gestion du bien. Il est dirigé par un Conseil d'administration consultatif et reçoit les avis d'un Comité scientifique consultatif qui assure le maintien des relations importantes entre les scientifiques du Département des ressources naturelles de Nouvelle-Écosse et les conservateurs du Musée de la Nouvelle-Écosse et du Musée géologique de Fundy, lesquels apportent un appui expert aux travaux du JFI.

Le JFI est un modèle pour la coopération et la gestion communautaires d'un bien naturel et bénéficie d'un engagement politique non négligeable à tous les niveaux, y compris d'engagements financiers à long terme. C'est une organisation relativement nouvelle, encore en pleine évolution. La gouvernance est actuellement complexe, reflétant la gamme de partenaires qui participent au projet et, au début, sera étroitement liée à la Cumberland Regional Economic Development Association (CREDA). L'information complémentaire fournie par l'État partie mentionne plusieurs initiatives et activités clés visant à consolider le JFI, notamment la mise au point d'une politique pour les ressources humaines et d'un programme de formation 2008-2012 ainsi que le développement et l'application d'un système de gestion financière amélioré et d'un programme d'appels de fonds à long terme. L'application de ces initiatives consolidera le JFI dans son rôle d'organisation indépendante et efficace à long terme.

L'appui local à la proposition d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial est absolument positif. C'est le résultat de huit années d'investissement dans la participation de la communauté à l'élaboration du dossier de la proposition. Outre qu'il protégera des valeurs géologiques d'importance mondiale, le statut de patrimoine mondial est considéré comme un outil positif pour l'éducation et le développement communautaire, apportant de nouvelles possibilités économiques à des communautés qui autrefois dépendaient du charbon. Le JFI et ses partenaires ont mis au point un processus complet de participation

et de leadership communautaires qui est un modèle pour d'autres dossiers de proposition d'inscription sur la Liste du patrimoine mondial.

Le Plan de gestion des falaises fossilifères de Joggins a été conçu par le JFI en partenariat avec des agences gouvernementales et la communauté locale et contient un plan de fonctionnement et de protection, qui tient compte de la gestion des visiteurs, de l'éducation, des scientifiques invités et des programmes de surveillance des fossiles. Le système de gestion du bien est clairement décrit dans le dossier de la proposition.

Les mesures de protection essentielles sont gérées au niveau provincial mais ne peuvent être efficacement appliquées que par l'intermédiaire d'une gestion locale. Un accord donne au JFI les pouvoirs de prendre les mesures nécessaires pour appliquer la Beaches Act. Un accord parallèle est en discussion pour renforcer le rôle du JFI dans l'application de la Special Places Protection Act (SPPA), notamment pour délivrer des permis de recherche sur le patrimoine. Ce point est très important car c'est le moyen principal de réglementer/gérer la collecte et l'étude des fossiles dans le site. L'UICN considère que les dispositions actuelles d'application de la SPPA pourraient être fortement améliorées par la conclusion de cet accord car il est hautement improbable qu'un système basé sur des permis accordés au niveau central, par la capitale provinciale de Halifax (qui se trouve assez loin du site), puisse répondre comme il se doit aux besoins de gestion.

Presque tout le bien (95%) appartient à la Couronne (gouvernement de la Nouvelle-Écosse) depuis la laisse moyenne de hautes eaux côté mer jusqu'à la laisse moyenne de basses eaux. En arrière de la laisse moyenne de hautes eaux, les terrains appartiennent aux personnes qui ont un titre sur les zones adjacentes au littoral, à savoir essentiellement des personnes privées, sauf trois grandes zones qui appartiennent à la province de Nouvelle-Écosse et une autre parcelle qui appartient à la municipalité du comté de Cumberland. Le JFI et le Joggins Fossil Centre sont adjacents au bien proposé et construits sur des terres qui appartiennent à cette municipalité. La participation des propriétaires locaux est donc une dimension d'importance critique pour la gestion du site, notamment en ce qui concerne la recherche sur les fossiles *in situ* dans les falaises. Dans les travaux du JFI, la participation des propriétaires locaux et le partenariat ont donc une très haute priorité qui se traduit, notamment, par la représentation des propriétaires au conseil d'administration du JFI.

Le JFI a un rôle essentiel à jouer en matière de gestion des visiteurs dans le bien. Celle-ci est facilitée par les points d'accès limités au bien et par le nouveau Joggins Fossil Centre. Ce centre est un bâtiment conçu avec soin, qui tient éminemment compte des

techniques de construction durables et d'un concept d'interprétation créatif. Il répond aux meilleures normes internationales. Cet investissement est signalé par l'UICN comme particulièrement important pour les sites fossilifères car les valeurs de ces sites ne sont pas immédiatement apparentes et doivent être expliquées aux visiteurs. La création et le maintien d'un accès à la plage depuis le centre sont un problème critique qui nécessite une solution conçue avec rigueur et un entretien permanent. L'investissement dans l'infrastructure est complété par des interprètes qui assurent la communication avec les visiteurs sur les valeurs de Joggins et sur la sécurité.

4.4 Menaces et activités anthropiques

Le bien proposé comprend une zone de falaises côtières en érosion active inadaptée, dans l'ensemble, au développement et légalement protégée par différents règlements provinciaux et municipaux interdisant le développement. La plage elle-même ne convient à aucun type de développement en raison des marées extrêmes. Plusieurs résidences et propriétés privées sont limitrophes de la zone tampon de 20 m, notamment une résidence qui se trouve dans la zone tampon qui sera probablement abandonnée et détruite un jour, dans les 100 prochaines années. Certes, la construction d'infrastructures de protection côtière pour protéger la propriété privée fait planer des menaces potentielles mais cette activité est bien réglementée par différents niveaux de législation qui se recoupent, notamment au niveau provincial, par la Special Places Protection Act et au niveau municipal par les lois Cliffs and Shoreline Setbacks et Prohibited Uses and Structures.

La longue histoire des mines de charbon dans le bien proposé n'a laissé pratiquement aucune ressource économique de charbon intacte et le bien ne contient pas de charbon propre à être exploité. En outre, il y a une ordonnance de « fermeture » sur les droits miniers dans le bien, ce qui réduit la probabilité d'exploitation future à pratiquement zéro.

L'impact potentiel le plus important sur les valeurs du bien est le prélèvement de fossiles importants et cette menace pourrait être exacerbée par la législation actuelle que plusieurs évaluateurs considèrent comme lourde dans la protection intégrale qu'elle accorde à la fois aux fossiles importants et aux fossiles communs. Les évaluateurs notent également le rôle capital joué par la population locale dans le prélèvement des fossiles, observant que certaines des collections majeures et des chercheurs les plus talentueux sont issus de la communauté locale proche de Joggins.

La signalisation sur place nécessite une amélioration aux points d'accès pour informer le public des règlements et limites imposés au prélèvement. Très peu de personnes possèdent un permis de recherche sur le patrimoine autorisant le prélèvement

pour la recherche et le public peut entrer dans le site pratiquement sans surveillance pour prélever des fossiles. Cette question devrait être résolue par une augmentation du personnel et la mise en place de « surveillants des plages » du JFI qui seraient en contact quotidien avec le public. Le JFI a une philosophie claire concernant l'évolution de son rôle et les politiques de prélèvement des fossiles, ce qui sera un défi intéressant dans la phase d'établissement du JFI et son rôle permanent. L'UICN considère que cet aspect de la gestion du site constituera une étude de cas particulièrement intéressante sur l'efficacité de la gestion des sites de fossiles dans le contexte d'un site relativement peu connu, d'un accès limité et d'une capacité scientifique et de gestion forte permettant le développement de nouvelles techniques de gestion. Il sera important que la législation provinciale soit gérée de manière à donner au JFI le pouvoir d'agir et l'UICN encourage l'État partie à publier les leçons de la gestion des activités de prélèvement de fossiles dans le bien.

L'UICN considère que les menaces limitées pesant sur le bien proposé sont bien gérées actuellement et le défi le plus important pour le bien consiste à maintenir le niveau de performance et de ressources requis à l'avenir.

En résumé, l'UICN considère que le bien satisfait aux conditions nécessaires d'intégrité énoncées dans les Orientations.

5. APPLICATION DES CRITÈRES

Le bien est proposé au titre du critère (viii). L'UICN considère que le bien proposé remplit le critère (viii) en s'appuyant sur l'évaluation suivante:

Critère (viii): histoire de la Terre, éléments et processus géologiques et géomorphiques

Le « grandiose affleurement » de roches des falaises fossilifères de Joggins contient le registre fossile connu le meilleur et le plus complet de la vie terrestre à l' « âge du charbon » iconique : la période pennsylvanienne (ou Carbonifère) de l'histoire de la Terre. Le site témoigne des premiers reptiles de l'histoire de la Terre qui sont les représentants les plus anciens des amniotes, un groupe d'animaux comprenant les reptiles, les dinosaures, les oiseaux et les mammifères. Des arbres fossilisés sont préservés sur pied dans une série de niveaux des falaises en compagnie de fossiles d'animaux, de plantes et de traces fournissant le contexte environnemental et permettant une reconstruction complète des vastes forêts qui dominaient ces terres à l'époque, et qui sont aujourd'hui la source de la majeure partie des gisements de charbon du monde. Le bien a joué un rôle vital dans le développement des principes fondamentaux de la géologie et de l'évolution, notamment à travers

les travaux de Sir Charles Lyell et de Charles Darwin, ce qui explique que le site soit connu sous le nom de « Galápagos du Carbonifère ».

L'UICN considère que le bien proposé remplit ce critère.

6. RECOMMANDATIONS ET ATTESTATION DE VALEUR UNIVERSELLE EXCEPTIONNELLE

L'UICN recommande que le Comité du patrimoine mondial adopte la décision suivante:

Le Comité du patrimoine mondial,

1. Ayant examiné les documents **WHC-08/32.COM/8B** et **WHC-08/32.COM/INF.8B2**,
2. Inscrit **Les falaises fossilifères de Joggins, Canada**, sur la Liste du patrimoine mondial, sur la base du **critère (viii)**;
3. Adopte l'Attestation de valeur universelle exceptionnelle suivante :

Valeurs

Les falaises fossilifères de Joggins ont été qualifiées de « Galápagos du Carbonifère » et sont le site de référence mondial pour le Carbonifère. Leurs affleurements de roches fossilifères, complets et accessibles, fournissent la meilleure illustration connue des caractéristiques iconiques de la période pennsylvanienne (ou Carbonifère) de l'histoire de la Terre.

Critère (viii) – Histoire de la Terre, éléments et processus géologiques et géomorphiques :
Le « grandiose affleurement » de roches des falaises fossilifères de Joggins contient le registre fossile connu le meilleur et le plus complet de la vie terrestre à l'« âge du charbon » iconique : la période pennsylvanienne (ou Carbonifère) de l'histoire de la Terre. Le site témoigne des premiers reptiles de l'histoire de la Terre qui sont les représentants les plus anciens des amniotes, un groupe d'animaux comprenant les reptiles, les dinosaures, les oiseaux et les mammifères. Des arbres fossilisés sont préservés sur pied dans une série de niveaux des falaises en compagnie de fossiles d'animaux, de plantes et de traces fournissant le contexte environnemental et permettant une reconstruction complète des vastes forêts qui dominaient ces terres à l'époque, et qui sont aujourd'hui la source de la majeure partie des gisements de charbon du monde. Le bien a joué un rôle vital dans le développement des principes fondamentaux de la géologie et de l'évolution, notamment à travers les travaux de Sir Charles Lyell et de Charles Darwin, ce qui explique que le site soit connu sous le nom de

« Galápagos du Carbonifère »;

Intégrité

Les limites du bien sont clairement définies du point de vue des critères stratigraphiques logiques et englobent toutes les zones nécessaires pour présenter l'ensemble du registre fossilifère de Joggins, y compris le front des falaises et les affleurements rocheux de l'estran avec à la fois les strates les plus fossilifères et les roches les plus jeunes et les plus anciennes qui fournissent le contexte géologique. L'étendue vers l'intérieur du bien est définie par rapport au sommet en érosion des falaises, ce qui est pleinement justifié et qui est une base logique pour tenir compte de la nature dynamique de ce bien côtier. Une zone tampon relativement étroite est définie. Elle ne fait pas partie du bien inscrit mais suffit pour contrôler le développement côtier qui pourrait, sans cela, menacer les valeurs du bien;

Mesures de protection et de gestion

Le bien jouit d'une protection juridique efficace ainsi que de l'appui solide de tous les paliers de gouvernement, y compris en ce qui concerne son financement. Certains aspects de la législation, comme par exemple les licences de collecte de fossiles, sont lourds et mériteraient d'être révisés mais pourraient aussi être mieux appliqués si les gestionnaires du site en avaient le pouvoir. Le site est bien financé, notamment grâce au nouveau centre d'accueil du public, et géré de telle sorte qu'on peut le considérer comme un modèle au niveau international. Le processus efficace de participation communautaire et de partenariat entre les scientifiques, les musées et les intérêts économiques est également remarquable et la difficulté principale consistera à maintenir le niveau d'efficacité et les ressources requises à l'avenir;

4. Note la très grande qualité de la documentation de cette proposition ainsi que la participation communautaire à sa préparation sur une période de presque dix ans qui en font un modèle pour la préparation de propositions et pour la gestion efficace de biens du patrimoine mondial;
5. Recommande que l'État partie publie largement les résultats de son suivi des ressources fossilifères exposées par l'érosion naturelle ainsi que les politiques élaborées concernant la collecte aux fins d'éducation et de recherche qui pourraient servir de modèle pour la gestion de sites semblables.

Annexe A: Liste de référence UICN pour l'évaluation des sites fossilifères

1. Le site contient-il des fossiles qui couvrent une période étendue du temps géologique (c.-à-d.: quelle est la largeur de la fenêtre géologique?)

Les falaises fossilifères de Joggins témoignent d'une fenêtre géologique qui s'étend sur au moins 15 millions d'années de l'histoire de la Terre, du sous-système mississippien récent (étape serpukhovienne) au sous-système du début du Pennsylvanien (étape bashkirienne à moskovienne) du système du Carbonifère.

2. Le site contient-il des spécimens d'un nombre limité d'espèces ou des assemblages biologiques complets (c.-à-d.: quelle est la richesse du site en diversité des espèces)?

Le bien proposé représente des assemblages biologiques entiers et le système trophique (la chaîne alimentaire) de l'écosystème de zone humide de l'« âge du charbon » iconique. Ces assemblages comprennent la faune vertébrée terrestre connue la plus diverse de tous les sites du sous-système pennsylvanien. Les vertébrés aquatiques (poissons) et les invertébrés des domaines terrestre et aquatique sont également bien représentés.

3. Dans quelle mesure le site est-il unique du point de vue des spécimens fossiles de cette époque géologique particulière qu'il contient (c.-à-d.: Est-ce la localité-type à étudier ou existe-t-il des régions semblables pouvant lui être substituées)?

Le bien proposé est unique dans son registre de la vie terrestre et reconnu depuis longtemps comme la localité type pour le monde terrestre de l'« âge du charbon ». Joggins est la meilleure localité pour l'étude de la vie fossilifère de cette époque *in situ* et dans son contexte environnemental d'origine. Aucun autre site n'a livré autant de connaissances sur les chemins de l'évolution depuis les vertébrés terrestres primitifs jusqu'aux principaux groupes terrestres d'amniotes.

4. Y a-t-il, ailleurs, des sites comparables qui contribuent à la connaissance de l'« histoire » complète de cette fraction du temps et de l'espace (c.-à-d.: la proposition d'un seul site suffit-elle ou faut-il considérer une proposition sérielle)?

Une analyse comparative exhaustive a démontré qu'il n'y a pas de sites pennsylvaniens dont l'exposition comparable, l'intégrité paléoécologique ou le caractère complet puissent se comparer à ceux du monde terrestre

de l'« âge du charbon » de Joggins. Cependant, en ce qui concerne les sites fossilifères, d'autres localités ajoutent des éléments particuliers de l'histoire globale de la vie et des environnements pour toute période de temps donnée.

5. Ce site est-il le seul endroit ou l'endroit le plus important où des progrès scientifiques majeurs ont été (ou sont faits) qui contribuent fortement à la connaissance de la vie sur terre?

Joggins est le site le plus important où des progrès scientifiques majeurs ont été faits concernant le monde terrestre de l'« âge du charbon », compte tenu essentiellement du contexte écologique exceptionnel qu'il offre aux fossiles. Joggins a joué un rôle fondamental dans le développement des principes de la géologie et de l'évolution. Aucune autre localité au monde n'a fourni autant de connaissances sur la nature des premiers amniotes ni plus de spécimens chargés d'information permettant de les relier à des groupes plus primitifs de tétrapodes du Paléozoïque. Joggins continue de servir d'étude de cas pour des domaines émergents de la science de l'évolution.

6. Quelle possibilité y a-t-il de faire de nouvelles découvertes dans ce site?

La découverte permanente à Joggins est une certitude prouvée, illustrée par des registres historiques qui s'étendent sur 150 ans d'études du site. À la différence de beaucoup d'autres sites fossilifères qui sont de dimensions limitées (sites finis) ou qui sont dégradés par la météorisation (sites à problème d'intégrité), le bien proposé continuera de fournir de nouvelles découvertes fréquemment et en permanence.

7. L'intérêt suscité par le site est-il d'ordre international?

Depuis sa première apparition dans les travaux fondamentaux de Lyell et de Darwin, entre autres, au milieu du 19^e siècle, le patrimoine fossilifère unique de Joggins n'a cessé de confirmer son importance internationale. Les travaux de publication dans les journaux internationaux et par des auteurs internationaux continuent de s'enrichir et de grands projets de recherche sont actuellement en cours. Les spécimens de fossiles du bien proposé se trouvent dans des collections de grands musées et des universités du monde entier.

8. D'autres caractéristiques naturelles importantes (p.ex. paysage, topographie, végétation) sont-elles associées au site (c.-à-d.: existe-t-il dans les environs des processus géologiques ou biologiques en rapport avec le site fossilifère)?

Le bien proposé comprend un littoral aux falaises spectaculaires situé dans la baie de Fundy. Les marées de la baie de Fundy sont les plus hautes du monde et de ce fait, de vastes zones intertidales sont exposées deux fois par jour. L'interaction entre la nature et l'homme illustrée, autrefois, par la production de meules à aiguiser et par l'exploitation du charbon, est une autre source d'intérêt.

9. Dans quel état de conservation se trouvent les spécimens contenus dans le site?

L'état de préservation des fossiles est excellent et l'on y trouve des plantes *in situ*, notamment des moulages de troncs d'arbres entiers mesurant jusqu'à sept mètres de haut, des structures cellulaires et des animaux qui vont de squelettes de tétrapodes désassemblés mais complets à des fossiles totalement articulés en trois dimensions. La préservation reflète le large spectre des conditions environnementales présentes dans les écosystèmes terrestres.

10. Les fossiles permettent-ils de comprendre l'état de conservation de taxons et/ou communautés contemporains (c.-à-d.: dans quelle mesure le site permet-il de comprendre les conséquences, pour la faune et la flore modernes, des changements progressifs dans le temps)?

Le registre géologique de Joggins révèle l'histoire terrestre du monde de l' « âge du charbon » tant au niveau du paysage que des communautés écologiques. Le contexte écologique exceptionnel de Joggins a permis l'identification des premières guildes d'arbres creux décrites qui persistent aujourd'hui dans tous les biomes forestiers comme un exemple ancien de la persistance écologique et de l'adaptation de communautés animales et végétales suivant une co-évolution. Joggins a été choisi par Charles Darwin, dans l'*Origine des espèces* pour illustrer à la fois la persistance des communautés forestières fossiles et le caractère incomplet inhérent au registre fossilifère de la Terre. La résilience apparente des communautés à l'échelle de centaines de milliers voire de millions d'années dans le monde qui a précédé l'apparition de la vie humaine offre un contraste frappant avec les rapides changements communautaires d'aujourd'hui, soulignant l'impact important, à l'échelle planétaire, de l'activité de l'homme sur les écosystèmes.

Carte 1: Localisation du bien proposé



Carte 2: Limites du bien proposé

