

# Le Klondike à l'époque glaciaire



Trésors fossiles enfouis dans le sol gelé

© Gouvernement du Yukon 2013

© Gouvernement du Yukon 2011 pour la version anglaise parue sous le titre *Ice Age Klondike - Fossil treasures from the frozen ground*.

ISBN 978-1-55362-667-1

Rédaction : Grant Zazula et Duane Froese

Révision : Patricia Halladay

Graphisme et mise en page : Patricia Halladay Graphic Design (Whitehorse, Yukon)

Traduction : Direction des services en français

Page couverture – Au centre : défenses de mammouth trouvées à une mine d’or placérien, vers 1898. Archives du Yukon, fonds Emil Forrest, 80/60, n° 19. À droite, en haut : crâne d’un loup de l’époque glaciaire exhumé au ruisseau Hester. À droite, en bas : os des pieds d’un cheval de l’époque glaciaire appartenant à la collection paléontologique du gouvernement du Yukon conservée à Whitehorse.


Quatrième de couverture – De gauche à droite : Eske Willerslev, Ross Barnett, Alan Cooper et Gregor Larson, tous généticiens, portant la défense d’un mammouth laineux mâle adulte. Photo : Duane Froese

Sauf indication contraire, toutes les photos sont du gouvernement du Yukon.

Sauf indication contraire, toutes les photos d’événements historiques proviennent d’Archives Yukon (AY).

## Tables des matières

<i>Le gravier qui tapisse le lit des ruisseaux...</i>	2	Volcans de la Béringie	20
Introduction	3	Téphra de Dawson	21
L'époque glaciaire	4	Ces collines recèlent une mine d'ossements	22
Les champs aurifères du Klondike	5	Un congélateur naturel	23
Découvertes paléontologiques durant la ruée vers l'or	6	Les trois grands de la Béringie : Le bison des steppes	24
Ruée de scientifiques vers le Klondike	8	Le cheval du Yukon	25
Richard Harington	9	Mammoth ou mastodonte?	26
Programme de paléontologie du Yukon	10	Disparus mais loin d'être oubliés	28
2,6 millions d'années de changement climatique	11	<i>Ce genre de trouvailles peut être très excitant...</i>	29
Inlandsis	12	Des rongeurs au milieu des géants	30
Vestiges de l'époque glaciaire	13	Prairies de l'époque glaciaire	31
La Béringie	14	Coléoptères de la Béringie	32
Vestiges des temps anciens enfouis dans le mort-terrain	16	Terrain de jeu des mammoths laineux	33
<i>Nous avons ici J. W. Nee, de Tacoma...</i>	17	Dernières forêts interglaciaires	34
Poussières dans l'air	18	Génétique des espèces anciennes	35
Glace de l'époque glaciaire	19	Remerciements	36



Le gravier qui tapisse le lit des ruisseaux est souvent jonché de feuilles, de racines et d'autres vestiges de plantes, mais aussi d'ossements de diverses espèces animales, certaines disparues, d'autres encore présentes dans le Nord, comme des mammouths, des bisons, des ours, des bœufs musqués, des mouflons et des chèvres de montagnes.

R. G. McConnell, *Report on the Klondike Goldfields*, 1901

Crâne et défenses de mammouth trouvés en contrebas de la concession de A. Mack, au ruisseau Quartz, le 5 mars 1905. Les défenses ont été inversées et insérées dans la mauvaise cavité : elles devraient être dirigées vers l'intérieur.

Archives du Yukon (AY), fonds A. K. Schellinger, 96/83, n°33



## Introduction

Les champs aurifères du Klondike, dans le centre-ouest du Yukon, ont un passé fabuleux. Ils sont passés dans les annales mondiales pour avoir été la scène de la ruée vers l'or du Klondike dans les années 1896-1898, un événement immortalisé par quantité de photos noir et blanc.

Mais la riche histoire naturelle du Klondike remonte à bien avant l'arrivée des hordes de chercheurs d'or. Des vestiges du passé préhistorique de la région sont exhumés chaque jour par les lances à eau et l'équipement lourd requis pour les activités d'extraction d'or modernes. Les nombreux ossements et autres trésors fossiles découverts dans le pergélisol aident les scientifiques à mieux comprendre l'histoire du territoire à l'époque glaciaire.

À droite : Équipement utilisé pour l'exploitation de placers de nos jours.

Ci-dessous : Célébration du jour de l'An, vers 1898. AY, collection de la Bibliothèque publique de Vancouver, n° 2158



À gauche : Duane Froese, géologue, montrant des défenses de mammouth laineux devant une ancienne drague ayant servi à l'extraction d'or au ruisseau Dominion.

Photo :  
Brent Alloway



L'étonnante diversité de la faune à l'époque glaciaire tranche de façon saisissante avec l'éventail plutôt restreint d'animaux sauvages qu'abrite le Yukon de nos jours.

Illustration de George (Rinaldino) Teichmann

## L'époque glaciaire

Durant l'époque glaciaire — soit de 2,6 millions d'années à 10 000 ans avant notre ère —, le Canada était presque entièrement recouvert d'énormes glaciers. Par contre, la majeure partie du Yukon se trouvait au-delà de la zone de glaciation, et l'environnement était nettement différent de celui qui attendait les chercheurs d'or à la fin du 19<sup>e</sup> siècle.

Pendant presque toute l'époque glaciaire, la région était couverte non pas de forêts d'épinettes comme ce que l'on connaît aujourd'hui, mais d'un tapis d'herbacées et de minuscules fleurs de toundra qui dansaient sous le vent glacial. Au lieu d'originaux se frayant un chemin entre les arbres, vous auriez pu apercevoir une harde de gigantesques mammoths laineux en train de boire à un ruisseau.

Une image de plus en plus précise de ce qu'était le Klondike à l'époque glaciaire est en train d'émerger grâce aux exploitants de placers qui mettent constamment au jour de nouveaux fossiles et aux scientifiques qui viennent de partout les étudier. Grâce à leurs efforts communs, ce monde enseveli sort de l'oubli.

À gauche : Lee Olynyk et Sanford Armstrong, exploitants de placers, et Duane Froese, géologue, en train de tirer une défense de mammoth laineux d'une couche de gravier gelée au ruisseau Last Chance.

Ci-dessous : Jessica Metcalfe, paléontologue, en train d'étudier des ossements de mammoth laineux dans le laboratoire du Programme de paléontologie du Yukon.





## Les champs aurifères du Klondike

Les champs aurifères du Klondike, près de Dawson, sont situés en plein cœur du centre-ouest du Yukon, une région caractérisée par des vallées en « V » creusées au pied de collines ondulantes et traversée par de nombreux ruisseaux déferlant des dômes environnants.

Parmi ces derniers, le plus remarquable est le King Solomon's Dome (dôme du Roi Solomon). À l'époque de la ruée vers l'or, plusieurs pensaient que c'est de cette colline que provenait la majorité de l'or placérien qui abondait dans les ruisseaux du Klondike.

Le Klondike se trouve dans la vaste zone de forêt boréale qui traverse le nord du Canada. Le pergélisol, c'est-à-dire un sol gelé en permanence, peut s'étendre jusqu'à 60 m sous la surface. Les mineurs doivent faire dégeler cette couche de sol pour accéder aux gisements d'or qu'elle renferme.

En arrière-plan :  
Vue sur les collines et quelques sites d'exploitation de placers au loin.

À droite : Mineurs au ruisseau Lindow, en train d'inspecter de près le lavoir pour détecter la présence de paillettes d'or.



Carte des champs aurifères tracée par le paléontologue Charles W. Gilmore durant l'expédition qu'il a menée au Yukon en 1907.

*Collections diverses de la Smithsonian Institution, vol. 51, 1908*

On considère généralement que les champs aurifères du Klondike couvrent la région qui s'étend au sud de la rivière Klondike, à l'est du fleuve Yukon et au nord de la rivière Indian, mais dans le présent document, le *Klondike* englobe tous les secteurs où on fait l'exploitation de placers dans le centre-ouest du Yukon, y compris le ruisseau Thistle et la rivière Sixty Mile.



## Découvertes paléontologiques durant la ruée vers l'or

Des milliers de personnes sont montées à l'assaut du Klondike suivant la découverte d'or par Skookum Jim (*Keish*), Tagish Charlie (*Káa Goox*) et George Carmack au mois d'août 1896. En creusant dans les couches de gravier et de sol gelé qui s'étaient déposées



Défenses et ossements exhumés au ruisseau Hunter le 30 août 1907. Musée MacBride, n° 3898



compagnie —, mais d'autres appartenait à des espèces anciennes disparues depuis longtemps.

À gauche : Mineur du Klondike en train de faire dégeler le sol au moyen de tuyaux à vapeur, vers 1898. AY, collection de l'Université de Washington, n° 1307

au fil des années, plusieurs mineurs ont trouvé des ossements d'animaux géants et intrigants. Certains provenaient d'animaux ressemblant d'assez près à leurs cousins modernes — éléphants, bisons, ours et

À droite : Trois hommes et deux femmes entourant trois défenses de mammouth, vers 1900.

AY, collection Jacqueline Greenbank, 89/19, n° 24





De nombreux mineurs étaient fiers d'exhiber les fossiles qu'ils avaient trouvés. Certains des premiers fossiles exhumés par des mineurs à la fin du 19<sup>e</sup> siècle étaient probablement aussi impressionnants qu'une rampe de lavage pleine de pépites d'or!

À droite : Intérieur d'un magasin aménagé dans une tente et mettant en montre de nombreuses défenses d'animaux, vers 1900. AY, collection de la Bibliothèque publique de Vancouver, n° 2173



À l'époque, les gens ne savaient pas à combien d'années remontaient les ossements qu'ils trouvaient ni les raisons qui expliquaient leur présence là où ils avaient été découverts.

À gauche : Trois hommes autour d'ossements fossiles, probablement en juillet 1899. AY, fonds H. C. Barley, n° 4714

À droite : Le paléontologue Grant Zazula prélevant un échantillon de sédiments gelés d'une longue falaise de mort-terrain au ruisseau Quartz. Photo : Duane Froese



## Qu'est-ce qu'un paléontologue?

Les paléontologues étudient les fossiles préhistoriques pour comprendre l'évolution et la coexistence des espèces vivantes de jadis. Certains paléontologues étudient les traces fossiles de groupes d'humains et de leurs ancêtres, mais généralement ce sont les archéologues qui s'intéressent aux vestiges humains et aux objets fabriqués par les humains.



## Ruée de scientifiques vers le Klondike

On attribue au géologue canadien R. G. McConnell la constitution, à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, de la première collection connue de fossiles provenant du Klondike. La nouvelle s'est propagée et a attiré sur les lieux des paléontologues de partout au Canada et de l'étranger.

Ci-dessus : La galerie paléontologique du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

En 1904, une équipe du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (*photo ci-contre à gauche*) a mené la toute première expédition internationale de collecte de fossiles au Klondike. L'équipe a trouvé des ossements de plusieurs espèces animales disparues ainsi que d'espèces encore vivantes de nos jours. Les échantillons prélevés comprenaient des fossiles de mammouth, de mastodonte, de bœuf musqué, de bison, d'orignal, de caribou, de wapiti, de mouflon et de cheval.

Les ossements fossiles du Yukon ont également soulevé l'intérêt de la United States Biological Survey, de l'American Museum of Natural History et de la Smithsonian Institution qui ont tous trois financé des expéditions pour venir les étudier. Les scientifiques participant à ces expéditions étaient attirés par les

histoires qui circulaient au sujet des spécimens fossiles incomparables qu'on trouvait dans la région, dont des crânes de mammouth intacts portant encore leurs défenses.

Certaines des premières découvertes de McConnell et celles d'autres membres de la Commission géologique du Canada sont maintenant versées dans la collection nationale conservée à Ottawa.

Ci-dessus : Fragment du crâne d'un cheval du Yukon, *Equus lambei*, une espèce de l'époque glaciaire aujourd'hui disparue, prélevé au ruisseau Hunker en 1922. Photo : Patricia Halladay, publiée avec la permission de la Smithsonian Institution



Deux crânes et deux demi-mâchoires de bison, au ravin Fox, photographiés en 1907 par L. S. Quackenbush durant son expédition au Yukon.

Photo publiée avec la permission de la division de la paléontologie de l'American Museum of Natural History de New York



### Richard Harington

Les études sur les fossiles de l'époque glaciaire du Klondike ont été à leur apogée du début des années 1960 jusqu'à la fin des années 1970, en grande partie grâce à la présence de C. R. (Dick) Harington, un paléontologue de renom, venu faire ses recherches de doctorat dans les champs aurifères de la région de 1966 à 1975. Pendant cette période, Dick a parcouru le Klondike de long en large, mû par son enthousiasme inaltérable pour la recherche de fossiles, et a établi des liens précieux avec les mineurs de la région et leur famille.

Ci-dessus : Dick Harington, conservateur de la zoologie du Quaternaire au Musée canadien de la nature.

Photo : Richard Harington

Ses travaux ont permis de constituer une collection de fossiles de mammifères du Pléistocène qui est conservée au Musée canadien de la nature, à Ottawa et dont la qualité est reconnue à l'échelle mondiale. La collection contient certains des plus étonnants mammifères fossiles jamais exhumés, que les scientifiques peuvent venir étudier sur place. La plupart des chercheurs s'entendent pour dire que Dick a apporté une contribution exceptionnelle à l'avancement des connaissances sur les mammifères de l'époque glaciaire au Canada. Son ardeur à la tâche dans les champs aurifères continue d'inspirer tous les scientifiques qui font des recherches dans le secteur de nos jours.



Ci-dessus : Paul Favron, exploitant de placer, tenant un crâne complet d'un cheval du Yukon qu'il a exhumé au ruisseau Dominion. Photo : Richard Harington.

À gauche : Dick Harington avec un fragment du crâne d'un bison des steppes (*Bison priscus*) prélevé en 1971. Photo : Richard Harington



Ci-dessus : Le paléontologue Grant Zazula assemblant les restes d'un squelette de mastodonte exhumés au ruisseau Bonanza, un don d'Earl Bennett à la collection de fossiles du Yukon.

## Programme de paléontologie du Yukon

La création du Programme de paléontologie du Yukon, en 1996, a suscité un regain d'intérêt pour la recherche sur l'époque glaciaire au Klondike. La même année, le Yukon adoptait une nouvelle loi, la *Loi sur le patrimoine historique*, qui confie au gouvernement territorial la gestion de tous les fossiles trouvés au Yukon pour que tous les résidents et les visiteurs venus d'ailleurs puissent les admirer et en apprendre plus sur le sujet.

Depuis, le programme a pu constituer une petite collection de fossiles mis au jour dans les champs aurifères du Klondike. La collection, conservée à Whitehorse, ne cesse d'augmenter et des scientifiques de partout au monde l'utilisent pour leurs travaux. Les études menées au Klondike sur l'époque glaciaire ne portent pas toutes sur les ossements qu'on y trouve. En fait, le territoire accueille chaque année des groupes de géologues, de généticiens et d'autres scientifiques de l'étranger qui viennent y faire des recherches. Les études sur l'époque glaciaire sont vraiment un travail d'équipe.



Beth Shapiro, généticienne, travaillant à la pelle au ruisseau Quartz.



Les résultats des recherches effectuées au Klondike suscitent un grand intérêt dans le monde entier, et cette popularité ajoute à l'importance du patrimoine fossilifère du Yukon. Rien de tout cela n'aurait pu être accompli sans la contribution de nombreux exploitants de placers qui travaillent fort à creuser le sol et à mettre au jour de précieux fossiles de l'époque glaciaire.

À gauche : Scott Smith, pédologue, en train d'examiner des couches de pergélisol datant de l'époque glaciaire entre les ruisseaux Bonanza et Eldorado. Photo : Paul Sanborn



## 2,6 millions d'années de changement climatique

Les recherches scientifiques effectuées au Klondike ont révélé que le Nord a subi des changements climatiques majeurs au cours des 2,6 derniers millions d'années, une période que l'on appelle le Quaternaire.

Ci-dessus : Falaise de boue en train de fondre qui nous rappelle à quel point le climat était différent à l'époque glaciaire.

À droite : Bois pétrifié dans la boue gelée, vestige de forêts anciennes.

Photo : Alberto Reyes



Quantité d'indices précieux sur le climat des temps préhistoriques se trouvent dans les couches de limon, de sable et de gravier mises au jour au fond des vallées fluviales et dans les tranchées creusées par les activités d'exploitation de placers au Yukon. Durant le Quaternaire, il y a eu une alternance répétée de périodes froides et de périodes chaudes qui se sont succédé de façon radicale à plusieurs reprises. Contrairement à ce que le terme donne à penser, l'époque glaciaire n'a pas été qu'une longue suite ininterrompue de températures très froides sévissant au milieu d'énormes glaciers. Il y a eu de brefs interludes de climat assez chaud — semblable à ce que l'on connaît aujourd'hui — auxquels on donne le nom de phases interglaciaires. Les climats froids ont toutefois prévalu pendant environ 80 % de l'époque glaciaire.

La phase la plus froide de tout le Pléistocène pourrait bien s'être produite il y a à peine 20 000 ans, suivant un refroidissement extrême qui s'est étendu à la grandeur de la Terre. Ce climat polaire a été bénéfique aux mammifères de l'époque glaciaire comme les mammoths laineux, mais un réchauffement soudain de la planète, quelque 10 000 ans plus tard, a mis fin à l'époque glaciaire et entraîné la disparition de nombreuses espèces animales. Les recherches archéologiques ont montré que les premiers habitants du continent nord-américain chassaient ces espèces, maintenant disparues, à la fin de l'époque glaciaire.

À droite : Machairodonte, espèce disparue.

Illustration : George (Rinaldino) Teichmann





## Inlandsis (glaciers continentaux)



Durant les périodes les plus froides de l'époque glaciaire, de gigantesques glaciers couvraient une vaste superficie de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique du Nord. L'Inlandsis laurentidien, dans le nord du Canada, a connu son expansion maximale il y a de cela environ 20 000 à 15 000 ans; il s'avancait alors jusqu'au bord des monts Richardson et Mackenzie, près de la limite actuelle entre le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest.

Ci-dessus : Les glaciers qui se trouvent dans le champ de glace St. Elias sont de modestes vestiges des inlandsis qui couvraient la majorité de l'Ouest canadien durant l'époque glaciaire.

Les couches de neige et de glace accumulées sur les montagnes de la Colombie-Britannique et du sud du Yukon ont formé l'Inlandsis de la Cordillère. On a cartographié plusieurs avancées de ce dernier au Yukon. Les plus anciennes se sont produites il y a de cela entre 2,6 et 0,75 million d'années, période durant laquelle la couverture glaciaire dans le sud et le centre du Yukon a atteint sa superficie maximale. Les plus récentes avancées étaient de moindre envergure et ont connu leur apogée il y a environ 25 000 ans, alors qu'elles englobaient les régions près de Mayo et de Pelly Crossing, dans le centre du Yukon.

À chaque avancée de l'Inlandsis de la Cordillère, le sud du Yukon gisait sous une couche de glace d'environ 1,5 km d'épaisseur. À leur retrait, les glaciers laissaient dans leur sillage un amas de gravier et de blocs rocheux jonchant le paysage.

À droite : Les glaciers transportaient sur de longues distances d'immenses blocs rocheux, auxquels on a donné le nom de blocs erratiques.



Ci-dessus : L'eau accumulée au pied des inlandsis s'écoulait le long de cours d'eau entrelacés, semblables à la rivière White que l'on voit ici.

La photo ci-contre et celle ci-dessus sont de Jeffrey Bond, de la Commission géologique du Yukon.



### Vestiges de l'époque glaciaire

Bien que les glaciers qui ont couvert presque tout le continent à l'époque glaciaire ne se soient jamais étendus jusqu'au Klondike, on trouve néanmoins des vestiges du début de la glaciation dans les champs aurifères de la région. Les grandes rivières entrelacées qui drainaient l'eau de l'Inlandsis de la Cordillère ont laissé d'importants dépôts de gravier dans les champs aurifères.



En arrivant à Dawson par la route du Klondike Nord, on peut voir, à la colline Jackson, une couche de ce gravier de couleur rougeâtre, connu sous le nom de gravier du Klondike, recouvrant le gravier du chenal White.

Les indices géologiques trouvés dans le gravier du chenal White — le plus ancien gravier au Klondike — révèlent que le premier inlandsis à avoir couvert une partie du Yukon remonterait à environ 2,6 millions d'années. Cette première avancée glaciaire

À gauche : Gravier du Klondike (de couleur brun rouille), indice du début de la glaciation, recouvrant le gravier du chenal White, dans la vallée du cours inférieur de la rivière Klondike.

Photo : Duane Froese



marque le début de l'époque glaciaire et la propagation d'un climat arctique sur le continent nord-américain. On attribue également à cette avancée glaciaire le détournement du cours du fleuve Yukon, qui coulait anciennement vers le sud pour se jeter dans l'océan Pacifique, plutôt que vers le nord, comme il le fait actuellement, pour aller se jeter dans le détroit de Béring.

Ci-dessus : Vue (en direction nord-ouest) sur la colline Jackson, située juste au sud de Dawson. En avant-plan : piles de résidus et bassins de décantation des stériles.

Ci-dessus, à gauche : Ossement fossilisé de la jambe d'un chameau de l'Ouest, espèce disparue.



## La Béringie

La région du Klondike n'a jamais été couverte par les inlandsis sous lesquels gisait la majeure partie du pays. Le climat continental et l'effet d'ombre pluviométrique de la chaîne Côtière rendaient l'intérieur du Yukon et de l'Alaska inhospitaliers aux glaciers, car l'air y était trop sec.

À l'époque glaciaire, de vastes étendues d'eau étaient prisonnières des glaciers en expansion, ce qui a fait chuter le niveau de la mer de manière importante, soit jusqu'à 120 mètres par endroits. Dans le détroit de Béring, cela a fait apparaître une bande de terre reliant les continents asiatique et nord-américain. Le Klondike et les autres zones libres de glace du Yukon formaient, avec le pont continental de Béring et les zones libres de glace de l'Alaska et de la Sibérie, une vaste région qu'on appelle la Béringie.



Défenses de mammoth datant de l'époque de la Béringie trouvées au ruisseau Sulphur, au Klondike, vers 1898. AY, fonds J. B. Tyrrell, 82/15, n° 419



À gauche : À l'époque glaciaire, les lions et les mammoths étaient présents un peu partout, du Royaume-Uni jusqu'au Yukon.

Illustration : George (Rinaldino) Teichmann

La Béringie, véritable refuge pour la faune et la flore arctiques durant l'époque glaciaire, est restée inhabitée par les humains durant presque toute cette période.

Ci-dessus : Les changements climatiques qui ont marqué le Quaternaire ont refaçonné les glaciers et altéré le niveau de la mer, ce qui a eu des répercussions majeures sur la géographie de la Béringie.

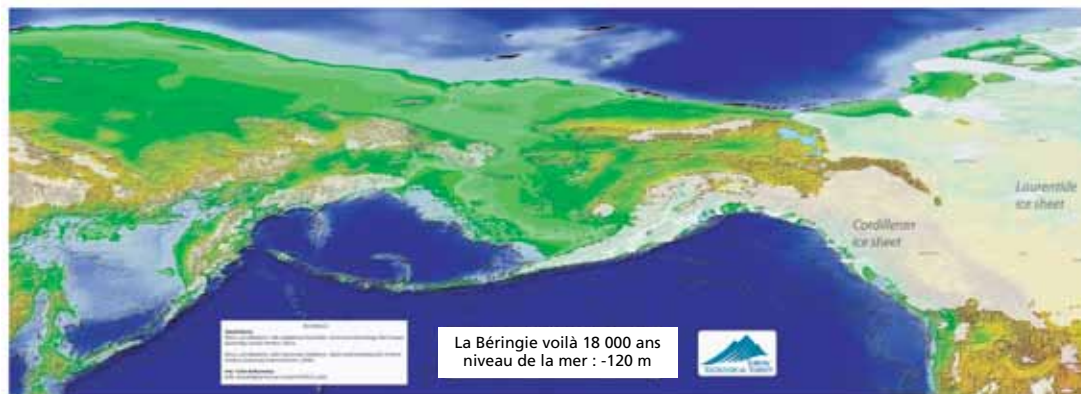
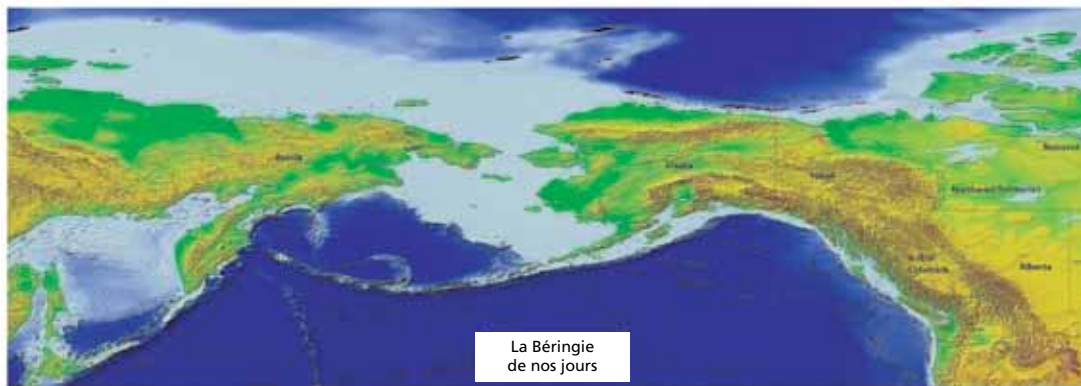


Il y a environ 14 000 ans, un groupe d'humains venus de l'Asie par le pont continental de Béring s'est établi au Yukon; c'était la première présence humaine au Canada.

Le pont continental de Béring a été maintes fois exposé durant le Pléistocène, en raison des refroidissements répétés du climat, mais il était de nouveau submergé à chaque phase interglaciaire plus clémente qui faisait fondre les glaciers, coupant court temporairement à la migration de plantes et d'animaux entre les deux continents. Il a été submergé une dernière fois voilà environ 10 000 ans.

À droite : La Béringie ne se limitait pas à un pont continental, mais couvrait une vaste superficie, de la taille d'un continent.

Illustration : Jeffrey Bond





## Vestiges des temps anciens enfouis dans le mort-terrain

De précieuses empreintes de l'époque glaciaire sont mises au jour dans les chantiers d'exploitation de placers. Certaines des données scientifiques les plus utiles proviennent des immenses parois de limon noir gelé qu'on appelle communément *muck* en anglais ou mort(s)-terrain(s) en français. Pour les mineurs, cette couche n'est

Ci-dessus : Les *monitors* servent aussi bien aux exploitants de placers qu'aux paléontologues pour mettre au jour des trésors enfouis.

qu'un terrain de recouvrement inutile, mais pour les chercheurs qui étudient l'époque glaciaire, elle est plus précieuse que de l'or.

Les exploitants de placers utilisent de grosses lances à eau appelées *monitors* pour désagréger le mort-terrain gelé et mettre à nu le gravier aurifère qui se trouve dessous. L'eau fait ressortir des couches de mort-terrain de véritables trésors pour les scientifiques.

Tous ceux qui ont visité un chantier d'exploitation de placers au Klondike ou y ont travaillé pourraient en dire long sur l'odeur qui se dégage du mort-terrain dégelé en été, attribuable aux vestiges de matière organique en décomposition provenant de plantes et d'animaux de la Béringie.

### Qu'entend-on exactement par « mort-terrain »?

Les mineurs utilisent le terme « mort-terrain » (*muck* en anglais) pour parler de la couche de limon organique gelée accumulée pendant des milliers d'années. Ils doivent enlever cette couche de sol pour accéder au gravier aurifère qu'elle recouvre.



À gauche : Rolf Mathewes, paléoécologue, tenant la mâchoire d'un bison des steppes et une molaire d'un mammouth laineux.

Extrême gauche : Charlie Schweger, paléoécologue, montrant à Grant Zazula comment prélever des échantillons de mort-terrain gelé.

Photo : Brent Alloway



Nous avons ici J. W. Nee, de Tacoma, venu nous raconter une histoire très intéressante à propos d'un mastodonte du Klondike... Le tronc de l'animal devait se trouver à plus de dix pieds du sol.

*New York Times*, 27 novembre 1898

AY, fonds E.J. Hamacher

(collection Margaret et Rolf Hougen), 2002/118, n° 324





## Poussières dans l'air

Le mort-terrain se compose principalement d'épaisses couches de particules de limon transportées par le vent qu'on appelle loess. On trouve des dépôts semblables en Alaska et en Sibérie, où ils portent le nom de « yedoma ». Ce mort-terrain fait partie du pergélisol — un sol gelé en permanence — qu'on trouve là où des forêts d'épinettes noires tapissées d'une épaisse couche de mousse forment un isolant qui empêche le sol de dégeler.



La présence de ce limon dans le sol indique qu'anciennement le climat était sec et venteux durant les périodes froides qui ont marqué l'époque glaciaire. Les sols contenant ce limon ressemblent à celui des prairies qu'on trouve aujourd'hui dans le sud-ouest du Yukon, près du lac Kluane. À cet endroit, les particules provenant de la rivière Slims tapissent le sol des clairières qui trouent la forêt boréale et favorisent la croissance d'herbages. L'apport constant de particules de limon riche en matières nutritives contribue au maintien de prairies ou de steppes fertiles.

À gauche : Les mammouths laineux et les chevaux du Yukon se nourrissaient de telles herbes l'année durant à l'époque glaciaire au Klondike. Ci-dessous : Delta de la rivière Slims. Des nuages de particules de limon transportées par le vent devaient être fréquents au Klondike à l'époque glaciaire. Photo : Paul Sanborn





## Glace de l'époque glaciaire

On trouve fréquemment de gros blocs de glace presque pure en forme de biseau — d'où le nom « coins de glace » — près des chantiers d'exploitation de placers. Certains des coins trouvés dans les champs aurifères atteignent jusqu'à 8 m de hauteur.

Ces amas de glace sont le résultat de conditions atmosphériques froides et sèches en hiver qui font fendre le sol. À la fonte des neiges, au printemps, l'eau s'infiltré dans les fentes, puis en regelant, exerce une pression accrue sur les parois qui, petit à petit, s'éloignent de plus en plus. Au fil des ans, à force de fendre et de s'élargir, le sol produit ces coins de glace. On détecte facilement leur présence grâce aux formes bien distinctes qu'ils produisent à la surface



du sol et dont on trouve plusieurs exemples dans la toundra arctique.

Certains coins de glace peuvent être très anciens. On en a trouvé un le long du cours inférieur du ruisseau Gold Run qui datait de plus de 750 000 ans, ce qui en fait le plus ancien amas de glace enfouie dans l'hémisphère nord. On a aussi découvert dans les morts-terrains du Klondike d'anciennes congères et des restes de vestiges de l'histoire du Klondike à l'époque glaciaire.

À gauche : Duane Froese en train d'examiner un coin de glace ancienne au ruisseau Dominion.



À gauche : Lance à eau à l'œuvre pour désagréger une énorme paroi de glace et de mort-terrain gelé au ruisseau Dominion. Photo : Duane Froese



Ci-dessus : Le paléontologue Grant Zazula consignait des données sur un coin de glace trouvé dans le mort-terrain en train de fondre au ruisseau Dominion.

Photo : Duane Froese



## Volcans de la Béringie

Les volcans sont un élément clé de l'histoire de la Béringie à l'époque glaciaire. Le géologue John Westgate a consacré sa carrière à étudier le téphra — accumulation de cendres volcaniques — dans le but de déterminer l'âge des sédiments et fossiles de l'époque glaciaire trouvés dans les environs. Étant donné qu'on peut déterminer avec précision l'âge des téphras, leur étude permet de dresser la chronologie d'événements anciens qui se sont produits au Klondike.

Ci-dessus : Éruption du volcan Augustine, en Alaska, en 1986. La Béringie a reçu les cendres de quantité d'éruptions semblables durant l'époque glaciaire.

Photo : United States Geological Survey

Les couches de téphra au Klondike, généralement de couleur blanche ou crème, varient considérablement en épaisseur, allant de minces



filaments à des couches pouvant atteindre un demi-mètre. On peut suivre certaines couches sur plusieurs mètres de long dans les tranchées creusées pour l'exploitation minière.

Les recherches intensives menées au cours de la dernière décennie ou plus ont permis de recueillir des données sur plus de 70 dépôts de cendres volcaniques dans la Béringie de l'Est. La région du Klondike est située dans la zone de retombée des éruptions volcaniques s'étant produites dans les îles Aléoutiennes et les monts Wrangell, en Alaska. Chaque téphra a une empreinte géochimique distincte, ce qui permet aux géologues d'en cerner précisément la source.

En haut : Couche de cendres volcaniques au ruisseau Dominion. On en trouve de semblables à plusieurs sites d'exploitation de placers au Klondike.

À droite : Britta Jensen, spécialiste en téphrochronologie, en train de prélever un échantillon de téphra pour l'analyser en laboratoire. Photo : Alberto Reyes





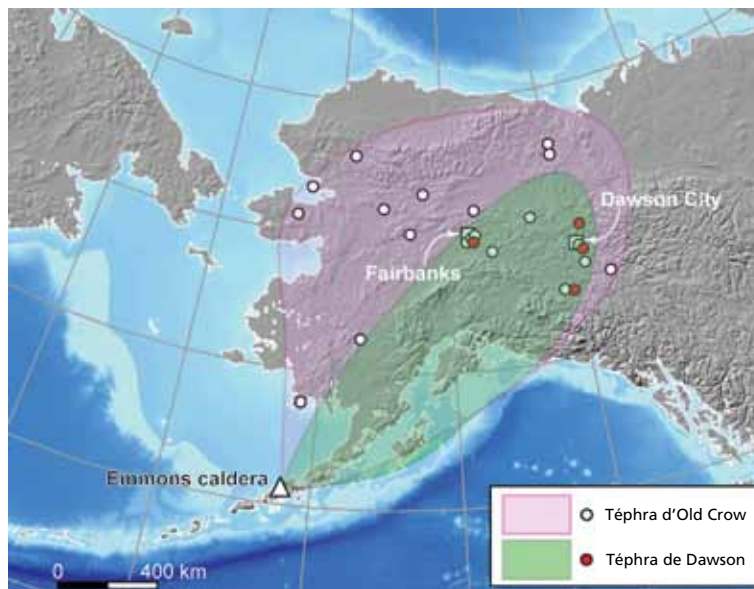
## Téphra de Dawson

Le téphra de Dawson est l'un des plus importants dépôts de cendres volcaniques de l'époque glaciaire. On en a trouvé à plus de 60 sites au Klondike, certains dépôts atteignant 60 cm d'épaisseur.

Les cendres proviennent d'une éruption ayant eu lieu voilà 30 000 ans dans les îles Aléoutiennes, qui se trouvent à plus de 1 500 km de distance (voir la carte ci-contre). Cette éruption a été l'une des plus importantes en Amérique du Nord à l'époque glaciaire.



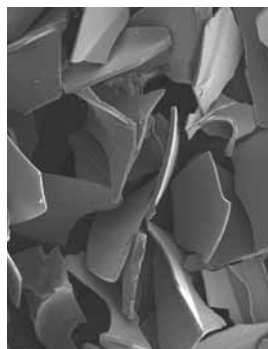
Épaisse couche de téphra de Dawson au ruisseau Quartz. Photo : John Westgate



À gauche : Carte montrant la distribution, très étendue, du téphra de Dawson (datant de 30 000 ans) et du téphra d'Old Crow (datant de 140 000 ans) en Alaska et au Yukon.

Carte : Alberto Reyes et Duane Froese

Ci-dessous, à gauche : Image d'éclats microscopiques de verre volcanique provenant du téphra de Dawson, prise à l'aide d'un microscope électronique à balayage  
Photo : John Westgate



Cette couche de cendres est un indice précieux situant le début du dernier refroidissement important qui s'est produit à l'époque glaciaire au Yukon. D'autres indices, par exemple l'existence de glaces de surface enfouies sous le téphra, donnent à penser que l'éruption aurait eu lieu en hiver. Vu son importance, cette éruption a probablement eu des répercussions majeures sur le climat, la faune et la flore de la Béringie et pourrait avoir contribué au refroidissement planétaire.



## Ces collines recèlent une mine d'ossements

Le principal patrimoine fossilifère que nous possédons de l'époque glaciaire au Klondike est constitué de fossiles d'espèces de mammifères, certaines disparues, d'autres encore présentes au Yukon. On a trouvé des ossements anciens à presque tous les sites d'exploitation de placers au Klondike. En fait, la



région est l'une des plus importantes sources de fossiles de l'époque glaciaire en Amérique du Nord. Cette abondance est attribuable au fait que le Yukon n'a jamais été recouvert de glace et a été de tout temps un lieu peuplé d'animaux.

Le pergélisol était le meilleur matériau pour préserver les ossements fossiles, car ils gelaient peu de temps après la mort de l'animal. Les scientifiques peuvent déterminer depuis quand l'animal est mort à l'aide de la datation par le radiocarbone. Cette information permet de savoir quels animaux vivaient au Yukon à différentes périodes maintenant révolues.

Les analyses chimiques effectuées sur les ossements nous renseignent sur le régime alimentaire des animaux — assez précisément pour qu'on sache qui mangeait quoi, ou qui, à l'époque glaciaire. Ces études nous

À gauche : John Flynn, exploitant de placers, exhibant un crâne complet de mammoth laineux trouvé à la mine Hawk, sur les berges de la rivière Sixty Mile.



aident à comprendre la vie des mammifères de la Béringie et les raisons qui expliquent leur disparition à la fin de l'époque glaciaire.

En haut à gauche : Fossile de la mâchoire d'un lion de la Béringie trouvé au ruisseau Thistle.

Ci-dessus : Jana Morehouse, archéologue, en train d'exhumer un gros fossile d'une défense de mammoth laineux enfoui dans le mort-terrain gelé au ruisseau Quartz.



## Un congélateur naturel



Presque partout ailleurs dans le monde, les seuls fossiles que l'on trouve sont des ossements. Mais dans les régions froides comme le Yukon, le pergélisol a servi de congélateur naturel, si bien qu'on y trouve, non seulement des ossements, mais des tissus mous, comme des muscles, des tendons et des poils. En Russie, de nombreuses carcasses d'animaux préhistoriques

Ci-dessus : Crâne d'un ours à face courte, une espèce disparue. Fossile trouvé sur les berges du ruisseau Ophir par Pete Risby, exploitant de placer, et remis au Programme de paléontologie du Yukon pour sa collection.

ont pu être préservées dans le pergélisol, y compris la carcasse complète d'un bébé mammouth laineux, baptisé Luba par les chercheurs qui l'ont découvert.

L'un des spécimens momifiés de l'époque glaciaire les plus remarquables trouvés au Yukon est la carcasse d'un cheval des steppes exhumée dans les champs aurifères du Klondike, soit au ruisseau Last Chance, en 1992 (voir page 25). Il est ressorti de la datation au radiocarbone que l'animal est mort il y a environ 30 000 ans. L'analyse de son estomac bien préservé a révélé que juste avant de mourir, il avait mangé de l'herbe



et des petites fleurs des champs. Des marques trouvées sur son cou donnent à penser qu'un loup des temps anciens aurait grugé la carcasse fraîche.

Au nombre des autres carcasses momifiées trouvées dans les champs aurifères du Klondike figurent celle d'un putois à pieds noirs exhumée à la rivière Sixty Mile et les restes de spermophiles arctiques trouvés aux ruisseaux Quartz et Dominion.

Ci-dessus : Carcasse d'un putois à pieds noirs datant de 40 000 ans trouvée par le chien de la famille McDougall, Molly, à leur mine d'or placérien au bord de la rivière Sixty Mile.

À gauche : Ruth Gotthardt et Greg Hare, archéologues, en train d'exhumer une partie de la carcasse d'un cheval de l'époque glaciaire, 1992.



## Les trois grands de la Béringie

La plupart des ossements fossiles trouvés au Klondike et autres endroits de la Béringie appartiennent à trois espèces qu'on appelle communément les trois grands de la Béringie : le bison des steppes, le cheval et le mammoth laineux.

### Le bison des steppes

Les ossements de bison des steppes sont de loin les fossiles qu'on trouve le plus fréquemment au Klondike. Les exploitants de placers mettent constamment au jour des cornes, des crânes et des ossements de ces créatures anciennes.

Les bisons semblent avoir dominé parmi les mammifères du Klondike vers la fin de la dernière époque glaciaire — soit de 35 000 à 10 000 ans passés. Les bisons préhistoriques n'étaient que légèrement plus grands que ceux d'aujourd'hui, mais leurs cornes étaient beaucoup plus massives.

Certains des plus anciens vestiges de bison trouvés en Amérique du Nord ont été mis au jour au ruisseau Thistle au Klondike et sur les berges de la rivière Stewart. Ils ont été découverts dans une région tapissée de cendres volcaniques de la Béringie datant d'environ 140 000 ans. Ces vestiges proviennent des premiers bisons à avoir traversé de l'Asie vers l'Amérique du Nord par le pont continental de Béring. Blue Babe, une carcasse presque complète datant de 37 000 ans trouvée près de Fairbanks, est le plus bel



échantillon jamais exhumé de bison des steppes de la Béringie, une espèce aujourd'hui disparue.

Les grandes hardes de bisons des steppes ont cessé d'exister voilà

environ 10 000 ans, remplacées par les bisons que l'on connaît aujourd'hui, qui ont migré du cœur du continent nord-américain vers le nord.

Ci-dessus : Charlie Schweger, paléocéologue, tenant un crâne de bison des steppes fossile trouvé au ruisseau Quartz. Photo : Brent Alloway

Ci-dessous : Large crâne de bison des steppes fossile trouvé au ruisseau Quartz.



Illustration : George (Rinaldino) Teichmann





## Le cheval du Yukon

On trouve aussi au Klondike de nombreux ossements fossiles de chevaux du Yukon. Les premiers ancêtres des chevaux sont apparus en Amérique du Nord il y a quelque 40 millions d'années, mais l'espèce chevaline comme telle n'est établie sur le continent que depuis 2 à 5 millions d'années,



à des endroits où on trouve également des dépôts de cendres volcaniques

datant de 740 000 ans. Les chevaux de l'époque glaciaire sont disparus de l'Amérique du Nord il y a près de 12 000 ans.

En haut : Ossements d'*Equus* de la région du Klondike en montre à la Smithsonian Institution, à Washington, D.C.

Photo : Patricia Halladay, avec la permission de la Smithsonian Institution

À gauche : Beth Shapiro, généticienne, en train d'examiner un fragment de la mâchoire supérieure d'un cheval du Yukon tiré d'un banc de boue gelée au ruisseau Quartz.



en même temps que les prairies devenaient plus prolifiques.

Certains des plus anciens fossiles de chevaux de l'époque glaciaire exhumés au Yukon viennent des cours inférieurs des ruisseaux Gold Run et Thistle,

Les chevaux qui vivaient au Yukon à l'époque glaciaire étaient de la taille d'un poney, bien plus petits que les chevaux domestiques importés en Amérique du Nord par les Espagnols, des milliers d'années plus tard. On pense qu'ils seraient apparentés d'assez près au cheval de Prezwalski qu'on trouve aujourd'hui en Asie centrale.



La découverte inouïe d'une carcasse presque complète d'un cheval du Yukon au ruisseau Last Chance (voir page 23) nous a appris que les chevaux qui peuplaient la Béringie avaient de longues crinières et queues blondes. La peau du cheval, superbement bien conservée, est en montre au Centre d'interprétation de la Béringie, à Whitehorse.

Ci-dessus : Vue d'en dessous d'un crâne d'un cheval du Yukon de l'époque glaciaire trouvé au ruisseau Last Chance.



## Mammoth ou mastodonte?

Les mammoths sont l'emblème de l'époque glaciaire. Tous les vestiges de mammoths trouvés jusqu'à présent au Klondike viennent de mammoths laineux. Moins de 5 % des ossements d'ancêtres préhistoriques des éléphants trouvés au Yukon viennent de leurs cousins éloignés, le mastodonte d'Amérique.



L'archéologue Jane Morehouse derrière une superbe défense de mammoth laineux gisant encore dans la boue au ruisseau Quartz.

Les mammoths laineux se distinguent facilement des mastodontes d'Amérique par leurs longs poils, leurs petites oreilles et leur queue courte — tous des signes de l'adaptation de l'espèce au climat froid et rigoureux. De plus, les mammoths laineux ont des défenses plus massives et incurvées que celles des mastodontes, courtes et très droites.

Les dents des mammoths laineux sont par surcroît généralement plates (*photo ci-contre, en bas*), avec une surface triturante rugueuse, tandis que le mastodonte a des dents très pointues (*ci-contre, en haut*). Cette différence reflète leur alimentation et leur habitat respectifs : les mastodontes se nourrissaient de broussailles et de branches d'arbres, alors que le mammoth laineux broutait de l'herbe.

Les mammoths et les mastodontes sont tous deux des ancêtres éloignés de l'éléphant. Des études en génétique récentes nous indiquent que la famille des éléphants se serait scindée en deux — mammoths d'un côté, mastodontes de l'autre — il y a environ 25 millions d'années.



Ci-dessus : Les molaires pointues des mastodontes étaient bien adaptées pour déchieter les branches et les broussailles. Photo : Patricia Halladay, avec la permission de la Smithsonian Institution



Ci-dessus : Nombreuses plaques d'émail sur la surface triturante d'une dent de mammoth laineux.



Au début, les comptes-rendus de découvertes de fossiles au Klondike faisaient souvent allusion à des défenses et ossements de « mastodontes ». Même encore aujourd'hui, de nombreuses boutiques

Ci-dessus : Mammouth laineux.  
Illustration : George (Rinaldino) Teichmann

annoncent des bijoux taillés dans l'ivoire de mastodonte. Les scientifiques ont cependant établi que dans la plupart des cas signalés, il ne s'agissait pas de mastodontes, mais de leur cousin éloigné, le mammouth laineux.

La confusion n'est pas surprenante. Depuis les premières découvertes d'ossements d'animaux ressemblant à des éléphants en Amérique du Nord, les gens se sont efforcés de comprendre de quel animal il pouvait s'agir. La question avait fasciné le président américain Thomas Jefferson, qui avait financé des fouilles paléontologiques dans la vallée de la rivière Ohio.

En 1806, Georges Cuvier, un anatomiste français, a proposé le mot « mastodonte » pour décrire les vestiges d'éléphants préhistoriques trouvés sur le continent américain et qui n'appartenaient pas à des mammouths. À cette époque, plusieurs avaient admis



À gauche : Le paléontologue Grant Zazula tenant l'omoplate d'un mastodonte donné par Earl Bennet.



l'existence de différences entre les mastodontes, les mammouths de Sibérie et les éléphants qui vivaient en Afrique et en Asie.

Un an plus tard, William Clark, membre du fameux tandem Lewis et Clark, a été l'un des premiers paléontologues sur le terrain à faire la distinction entre les dents et les os de mammouths et ceux des mastodontes. On considère que Jefferson et Clark ont été les pères de la paléontologie en Amérique du Nord.

Ci-dessus : Vestiges de mammouth trouvés au fond d'un puits de mine au ruisseau Hunker, janvier 1901.  
AY, fonds Walter R. Hamilton, 77/51, n° 54



### Disparus, mais loin d'être oubliés

Les trois grands de la Béringie — le bison des steppes, le cheval et le mammouth laineux — n'étaient pas les seuls mammifères à vivre au Yukon à l'époque

À droite : Christian Thomas, archéologue, en train de ramasser des ossements fossiles laissés derrière par les mineurs pour les paléontologues à une mine d'or placérien, au ruisseau Hunker.

Ci-dessus : Comparaison (de gauche à droite) entre le radius d'un humain, d'un grizzly de l'ère moderne et d'un ours à face courte de l'époque glaciaire.

glaciaire. Un certain nombre d'autres y ont laissé des traces, bien qu'en moindre quantité. Moins de 2 % de tous les fossiles trouvés au Klondike viennent de carnivores — de féroces mangeurs de viande. Parmi ces prédateurs redoutables et les charognards de l'époque figurent l'ours à face courte, le machairodonte, le lion de la Béringie et le carcajou. Les carnivores chassaient le bison, le caribou et d'autres herbivores.

On a aussi trouvé des fossiles de mammifères plus rares, notamment des



ossements de chameaux de l'Ouest, au ruisseau Hunker et à la rivière Sixty Mile. Des restes de castor géant et de paresseux marcheur ont été trouvés sur les berges de la rivière Old Crow, mais aucun fossile de ces deux espèces n'a encore été découvert au Klondike. De nos jours, les caribous font

partie du décor dans le Nord, mais à l'époque glaciaire, ils étaient beaucoup moins abondants que les trois grands.

Ci-dessus : Mâchoire supérieure d'un lion de l'époque glaciaire portant encore de grosses incisives, trouvée au ruisseau Hunker.



Faire ce genre de trouvailles peut être très excitant. Parce qu'on creuse la terre, on met au jour des fossiles et des artefacts qui sinon ne seraient jamais découverts. Ces objets sont enfouis dans le pergélisol, alors ils sont bien conservés. Plusieurs exploitants de placers sont fiers de leurs contributions à la science.

Norm Ross, Ross Mining, *Modern Day Placer Mining in the Yukon* (Gouvernement du Yukon, 2005)

Tyler Kuhn, paléontologue, portant une défense de mammouth laineux trouvée au ruisseau Quartz.





## Des rongeurs au milieu des géants

Il ne faudrait pas oublier les rongeurs et autres petits mammifères qui se fauilaient entre les pattes des géants de l'époque glaciaire. Les paléontologues ont trouvé dans le limon et le gravier des champs aurifères quantité de dents minuscules appartenant à de petits rongeurs. Étant donné que l'évolution des rongeurs était beaucoup plus rapide que celle des mammifères, l'étude de leurs fossiles nous en apprend beaucoup sur les effets des changements climatiques durant l'époque glaciaire.

Les tertres — anciens nids de spermophiles et leurs caches de graines trouvés dans le mort-terrain dégagé — sont parmi les meilleures sources d'information sur les rongeurs de cette époque. Ils aménageaient leur nid dans des chambres souterraines pour l'hiver. Les mâles faisaient des réserves de graines et de fruits à l'automne pour avoir quelque chose à se mettre sous la dent à leur réveil au printemps.

Ci-dessus : Nid fossile d'un spermophile arctique vieux de 30 000 ans, trouvé au ruisseau Quartz à l'été 2005.



Les terriers et les nids des spermophiles nous révèlent qu'une communauté très féconde de rongeurs vivait sous la surface du sol au Klondike à l'époque glaciaire. On a trouvé des indices similaires dans toute la Béringie — près de Fairbanks, en Alaska, et le long de la rivière Kolyma, en Sibérie.

Les vestiges de plantes trouvés dans les tertres nous renseignent sur l'alimentation et le comportement relatif à la quête de nourriture des spermophiles arctiques de temps anciens. Les squelettes et les carcasses momifiées qu'on a exhumés indiquent que certains n'auraient pas survécu à l'hiver ou seraient morts de façon précoce.

À droite : On trouve dans certains nids fossiles des squelettes de spermophiles arctiques morts durant l'hiver.



On trouve fréquemment des fossiles de spermophiles arctiques enfouis dans le mort-terrain au Klondike, ce qui permet aux scientifiques de savoir qu'ils étaient beaucoup plus nombreux à l'époque glaciaire qu'aujourd'hui.



## Prairies de l'époque glaciaire



Des prairies comme celle-ci, qu'on trouve dans le sud du Yukon, abritent nombre d'espèces végétales qui colonisaient de grandes étendues de la Béringie.

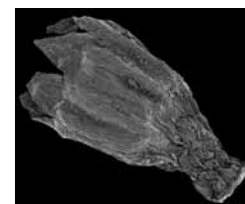
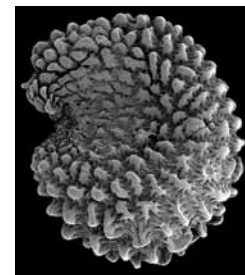
plus de 100 nids de spermophiles arctiques a révélé l'existence d'au moins 60 espèces de graminées, de carex et d'autres plantes.

La plupart de ces plantes ne poussent pas au Klondike de nos jours. Plusieurs d'entre elles ne se trouvent plus que dans les prairies alpines à haute altitude, dans la toundra arctique ou dans les prairies sèches. Cela confirme que la végétation de l'époque glaciaire était très différente des milieux forestiers et de la toundra arctique que l'on connaît aujourd'hui. On a donné aux prairies de l'époque glaciaire le nom de steppes-toundras, ou steppes du mammoth, c'est-à-dire un écosystème qui incorporait des plantes de la toundra (adaptées au froid) et de la steppe (adaptées au climat sec).

À droite, en haut : Céraiste fossile (*Cerastium*); au centre : grains de pollen de chénopode (vus à travers un microscope); en bas : fleur d'armoise fossile (*Artemisia*) — tous trois prélevés de nids de spermophiles arctiques de l'époque glaciaire.

Presque tout ce qu'on sait de la végétation de la Béringie à l'époque glaciaire nous vient de l'étude de pollen fossile, préservé dans la vase au fond des lacs. Il ressort généralement de ces études que la Béringie était couverte de graminées, de carex, d'armoises et d'une variété de petites fleurs.

De nombreuses analyses de pollen ont été réalisées en Alaska et dans le nord du Yukon. Jusqu'à récemment, peu d'études avaient ciblé les plantes de l'époque glaciaire au Klondike, mais dernièrement, les vestiges de plantes de taille plus importante ou macrofossiles végétaux comme les graines, les fruits, les feuilles, les brindilles et le bois trouvés dans le mort-terrain suscitent un intérêt particulier. Une étude portant sur





### Coléoptères de la Béringie

Les vestiges de coléoptères et autres insectes trouvés par les scientifiques dans le mort-terrain du Klondike fournissent un supplément d'information important sur l'environnement à l'époque glaciaire. On passe au tamis des sacs de mort-terrain et de gravier pour récolter les menus morceaux

Ci-dessus : Collection de coléoptères et de gastéropodes terrestres fossiles trouvés dans le mort-terrain datant de l'époque glaciaire.

de coléoptères qui sont ensuite identifiés au microscope avec une précision remarquable. Étant donné que chaque espèce ne peut survivre que dans une fourchette de températures très étroite, les fossiles datant de l'époque glaciaire nous renseignent sur le climat qui avait cours à différentes périodes.

Il ressort d'études menées récemment sur les coléoptères du Klondike qu'à l'époque glaciaire, la température était plus froide qu'elle ne l'est aujourd'hui, soit de 4°C en hiver et de 6°C en été.

Certains coléoptères ont une alimentation bien particulière. Une abondance de carabidés fossiles, une espèce de coléoptères qui, de nos jours, ne se nourrit que d'armoise de l'Ouest, nous confirme qu'à l'époque glaciaire le sol du Klondike était colonisé par les armoises et les graminées.

À droite : L'entomologiste Svetlana Kuzmina et son équipe au ruisseau Sulphur, en train de passer le mort-terrain au tamis pour récupérer des fossiles de coléoptères.



À gauche : Carabidé fossile, *Dicheirotrichus cognatus*, conservé dans le pergélisol.





## Terrain de jeu des mammouths laineux

Au printemps de 2004, on a fait une étonnante découverte au ruisseau Gold Bottom : un ancien pré encore couvert d'herbe en train de dégeler sous une couche de mort-terrain. Le pré avait été recouvert du téphra de Dawson il y a quelque 30 000 ans (*voir la photo ci-dessous et la page 21*).

Ci-dessous : Les cendres volcaniques (*ligne blanche*) issues d'une éruption qui s'est produite voilà 30 000 ans avaient recouvert ce pré gazonné.



L'herbe encore enracinée formait, avec les autres plantes environnantes, une couche de gazon qu'on pouvait suivre sur une distance de 40 m à travers le site minier. Les plantes étaient admirablement bien conservées — certains brins d'herbe étaient encore verts!

C'était la première fois qu'on trouvait au Klondike une communauté de plantes fossiles à l'endroit même où elles avaient poussé. Leur étude a montré qu'il s'agissait d'un pré en bordure d'un ruisseau, tapissé d'herbes, notamment de graminées, de carex et de prêles. On peut facile-



À gauche : Brins d'herbe fossiles enfouis sous le téphra au ruisseau Gold Bottom.

ment imaginer un mammoth laineux le traversant en route pour aller boire à ce qu'était jadis le ruisseau Gold Bottom.



Ci-dessus : Certains de ces brins d'herbe datant de 30 000 ans ont été si bien conservés qu'ils sont encore verts.



## Dernières forêts interglaciaires

On trouve aussi dans le mort-terrain des champs aurifères des vestiges d'anciennes forêts — rondins, branches et racines d'arbres qui peuplaient le Klondike à la dernière époque interglaciaire, voilà environ 125 000 ans. Ce fut la dernière fois où le climat de la planète était aussi clément qu'il l'est de nos jours.

Ce fut également la dernière fois avant l'avancée des glaciers que le centre du Yukon a été couvert de forêts d'épinettes denses, qui pourraient s'être étendues vers le nord jusqu'à la côte de l'océan arctique en Alaska et au Yukon.



mort-terrain et de la glace où ces fossiles ont été mis au jour des indices sur les répercussions que le réchauffement du climat dans le Nord est susceptible d'avoir sur le pergélisol.

À gauche : Les forêts qui peuplaient le Klondike il y a 125 000 ans devaient être très semblables à celles-ci, à la différence près qu'un mastodonte ou un machairodonte venait à l'occasion s'y réfugier. Ci-dessous : Cônes et écorce d'épinettes des temps anciens. Photo : Alberto Reyes

L'étude des fossiles de ces anciennes forêts peut nous aider à mieux comprendre le réchauffement de la planète et les changements climatiques auxquels nous assistons actuellement. L'analyse du bois — de même que celle des plantes fossiles et des coléoptères — nous renseigne sur les écosystèmes des périodes plus chaudes. Par ailleurs, on peut tirer du

À gauche : Le paléontologue Grant Zazula à côté d'une souche de 125 000.

Photo : Alberto Reyes





## Génétique des espèces anciennes

Les percées réalisées dans le domaine de la génétique au cours de la dernière décennie nous ont fait faire un bond énorme en ce qui concerne notre compréhension de la vie dans la Béringie à l'époque glaciaire. Les mêmes conditions qui ont contribué à conserver

Ci-dessus : Les généticiens portent une combinaison stérilisée afin de ne pas contaminer les échantillons d'ossements fossiles.

Photo : Tara Fulton



les ossements fossiles en si bon état dans le pergélisol sont tout aussi idéales pour la survie à long terme de l'acide désoxyribonucléique (ADN) — l'assise biologique de tout organisme vivant.

L'extraction et l'analyse de l'ADN des ossements datant de l'époque glaciaire aident les scientifiques à suivre l'évolution des espèces aujourd'hui disparues et à faire les rapprochements entre les animaux de l'ère préhistorique et ceux de l'ère moderne. Des analyses génétiques faites récemment sur des fossiles de bison des steppes ont montré que l'espèce a été supplantée par les bisons que l'on connaît aujourd'hui, qui ont

À gauche : Dépôt d'ADN extrait d'un mammifère de l'époque glaciaire d'une espèce disparue.

Photo : Tara Fulton



migré d'une région située au sud des glaciers continentaux à la fin de l'époque glaciaire.

Les données tirées d'analyses d'ADN ont aussi montré que les mammoths laineux ont évolué ici même au Yukon, dans notre cour arrière. Certains se sont demandé s'il était possible de cloner des espèces disparues comme le mammoth laineux. Pour l'instant, personne ne peut répondre à cette question. Mais comme c'est souvent le cas en science, ce qui aujourd'hui appartient au domaine de la science-fiction, demain pourrait fort bien être réalité.

Ci-dessus : Fabrice Calmels, chercheur spécialisé dans l'étude du pergélisol, en train de prélever une carotte sédimentaire de pergélisol.



Ci-dessus : Lance à eau à l'œuvre au ruisseau Quartz.

À droite : Gerry Ahnert, exploitant de placers, en train de démontrer des méthodes bien éprouvées pour trouver de l'or — et des fossiles — au ravin No Bottom.

## Remerciements

Nous sommes redevables envers les exploitants de placers du Klondike pour leur appui enthousiaste et leurs contributions généreuses. Nous remercions tous ceux qui nous ont donné des fossiles pour enrichir notre collection — leurs dons nous ont beaucoup aidés à élargir notre connaissance du riche patrimoine que recèle le Klondike.

Nous tenons aussi à remercier les nombreux scientifiques et collègues, anciens ou actuels, qui nous ont aidés au fil des années à recueillir des données sur l'époque glaciaire au Klondike.

Merci également au personnel du Centre d'interprétation de la Béringie du Yukon, à Whitehorse, qui sait présenter aux visiteurs du Yukon et de l'extérieur les récits de l'époque glaciaire en leur donnant vie. Nous disons aussi merci aux membres de l'organisme Friends of the Yukon Archives d'avoir assemblé les photos qui ont servi à l'exposition sur la paléontologie au Yukon, « Buried Treasure », certaines desquelles sont reproduites ici.

Le présent livret est publié en ligne à l'adresse [www.tc.gov.yk.ca/yukon\\_community\\_booklets.html](http://www.tc.gov.yk.ca/yukon_community_booklets.html). On peut s'en procurer une copie papier en s'adressant au Programme de paléontologie du Yukon ou en envoyant un courriel à [heritagepublications@gov.yk.ca](mailto:heritagepublications@gov.yk.ca). La liste intégrale des personnes qui ont contribué à la réalisation du livret est publiée en ligne à [www.tc.gov.yk.ca/yukon\\_community\\_booklets.html](http://www.tc.gov.yk.ca/yukon_community_booklets.html).



Les études sur l'époque glaciaire sont un travail d'équipe.

### Quelques données sur les auteurs :

Grant Zazula est le paléontologue du Yukon, un poste qui relève du ministère du Tourisme et de la Culture. Depuis son premier voyage d'études à Old Crow, à l'été de 1999, il n'a pas cessé de mener des recherches sur l'époque glaciaire au Yukon.

Duane Froese est professeur agrégé et titulaire d'une chaire de recherche du Canada, au département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'Université de l'Alberta. Depuis 1995, il a dirigé plusieurs équipes de recherche au Klondike.



Les champs aurifères du Klondike, dans le centre-ouest du Yukon, ont une histoire naturelle très ancienne qui remonte à bien avant l'arrivée des hordes de chercheurs d'or. Des vestiges du passé préhistorique de la région sont exhumés chaque jour par les lances à eau et l'équipement lourd requis pour les activités d'extraction d'or modernes. Les nombreux ossements et autres trésors fossiles découverts dans le pergélisol aident les scientifiques à mieux comprendre l'histoire du territoire à l'époque glaciaire.

