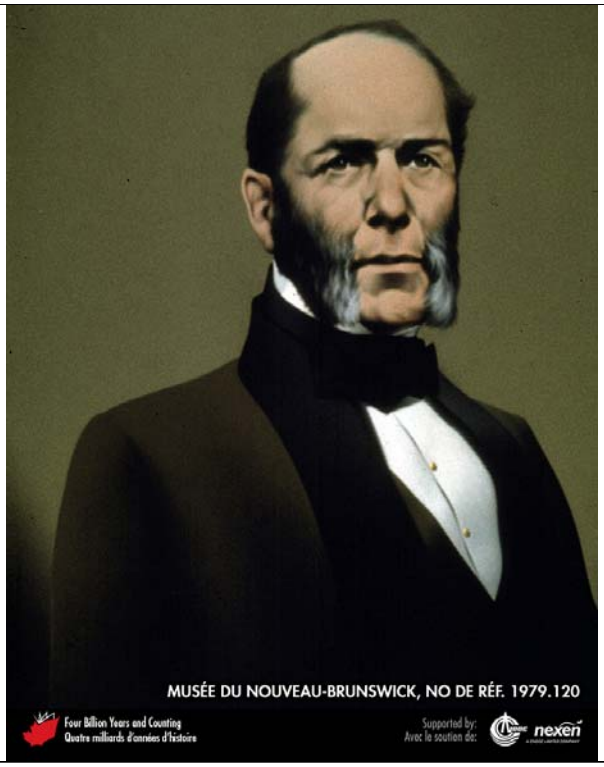
CHAPITRE 13
Partie 1 de 2

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Le barrage de Mactaquac produit de l'hydroélectricité à partir de l'écoulement de la rivière Saint-Jean, Nouveau-Brunswick. Il génère approximativement 20 % des besoins électriques de la province. PHOTO : RON GARNETT / AIRSCAPES.CA.

_____

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



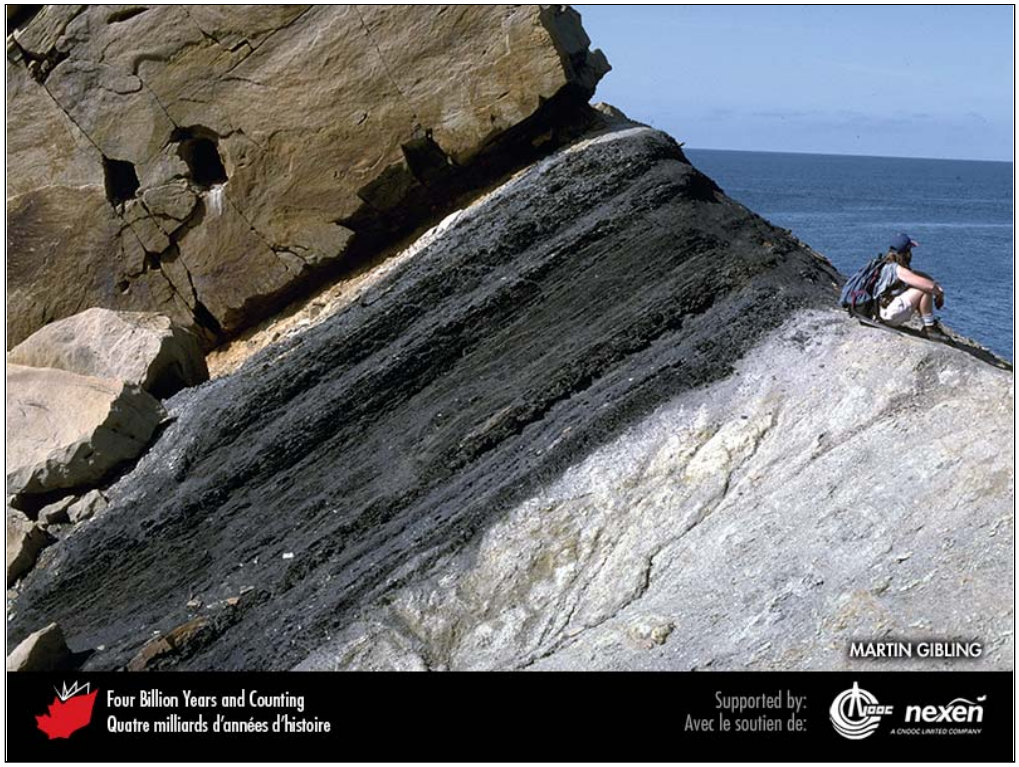
Abraham Gesner est reconnu comme le père de l'industrie pétrolière. Né dans la vallée d'Annapolis, Nouvelle-Écosse, Gesner est devenu médecin à Parrsboro et, plus tard, géologue provincial pour le Nouveau-Brunswick (le premier poste du genre dans tout l'Empire britannique). FOURNIE PAR LE MUSÉE DU NOUVEAU-BRUNSWICK (NO DE RÉF. 1979.120, GESNER).

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Goudron noir, un suintement naturel de bitume provenant du sol, à Oil Springs, près de Sarnia, Ontario. PHOTO : GRANT WACH.

_____

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



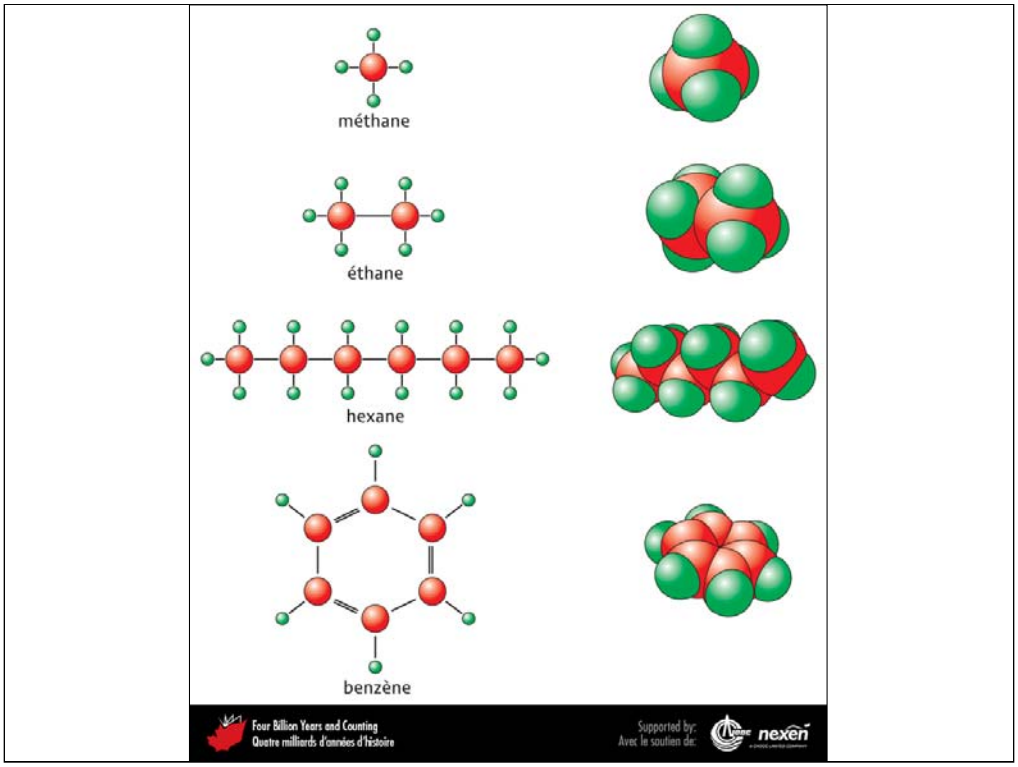
La couche noire est un lit de charbon du Carbonifère tardif dans la succession rocheuse de Chimney Corner, île du Cap-Breton, Nouvelle-Écosse. PHOTO : MARTIN GIBLING.

_____

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

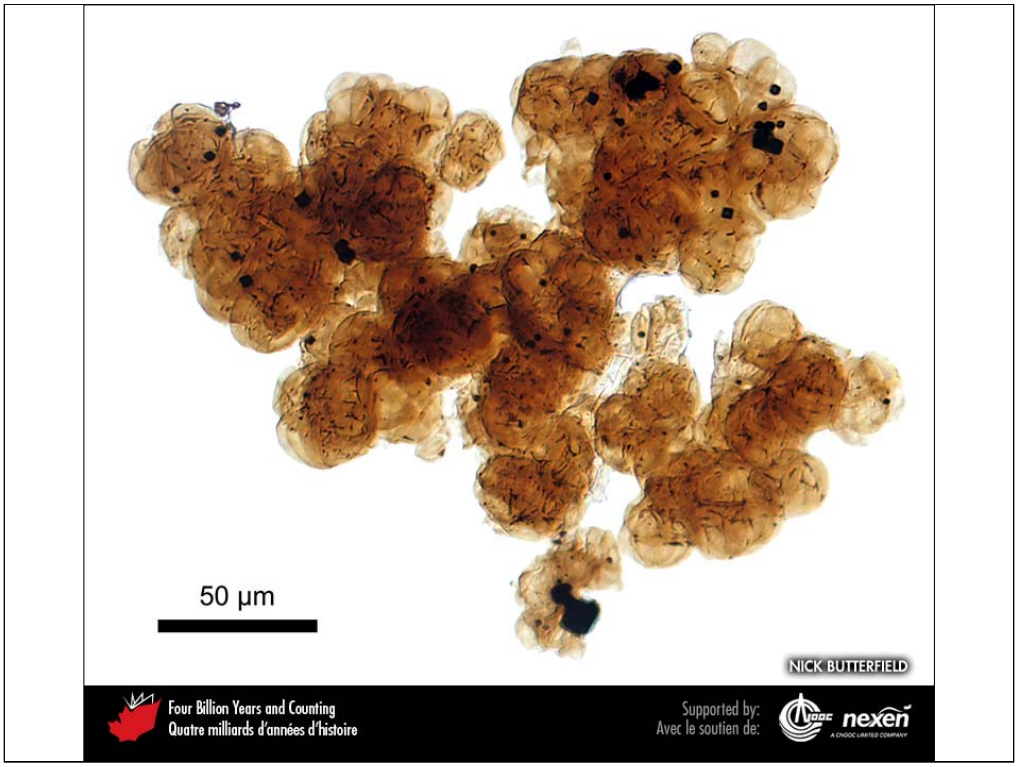
Mine de charbon à ciel ouvert à Sparwood, Colombie-Britannique. Le charbon du sud de la Colombie-Britanique date du Crétacé. Il s'est déposé dans le bassin d'avant-pays à l'est de la ceinture de plis et chevauchements des Rocheuses en développement (chapitre 9). PHOTO : RON GARNETT / AIRSCAPES.CA.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



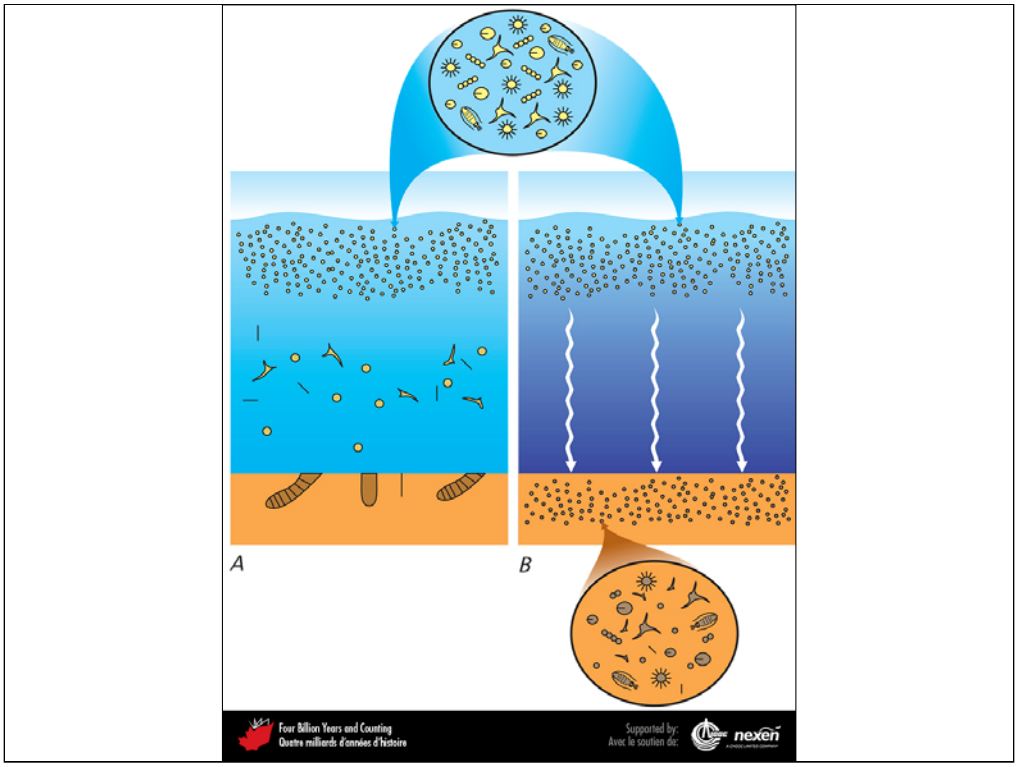
Structure moléculaire de quelques composés pétroliers légers. Les gros atomes rouges représentent le carbone et les petits atomes verts représentent l'hydrogène. Pour les mêmes composés, les figures à gauche illustrent schématiquement la structure moléculaire et celles à droite illustrent la relation atomique réelle de chaque molécule avec les atomes d'hydrogène et de carbone directement en contact. Toutes les molécules ici illustrées, à l'exception du benzène, ont une structure linéaire et des liens simples entre les atomes de carbone. Le méthane est un gaz sec, l'éthane est un gaz humide et l'hexane est un condensat. Les molécules de benzène ont une structure circulaire avec six atomes de carbone et présentent des liens doubles entre certains de ces atomes.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



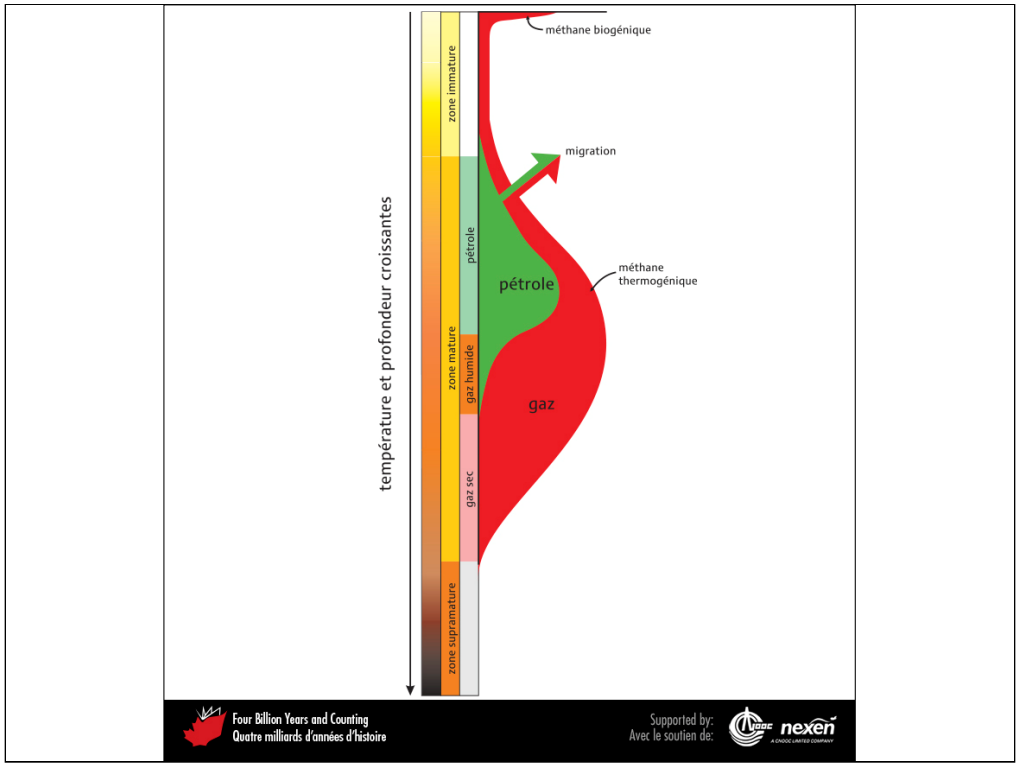
Groupe de *Gloecapsomorpha,* microfossiles à paroi organique considérés comme étant une source d'hydrocarbures dans les roches du Paléozoïque précoce. Ce spécimen provient de roches cambriennes de subsurface de Saskatchewan et mesure environ 0,27 mm de largeur. PHOTO : NICK BUTTERFIELD.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



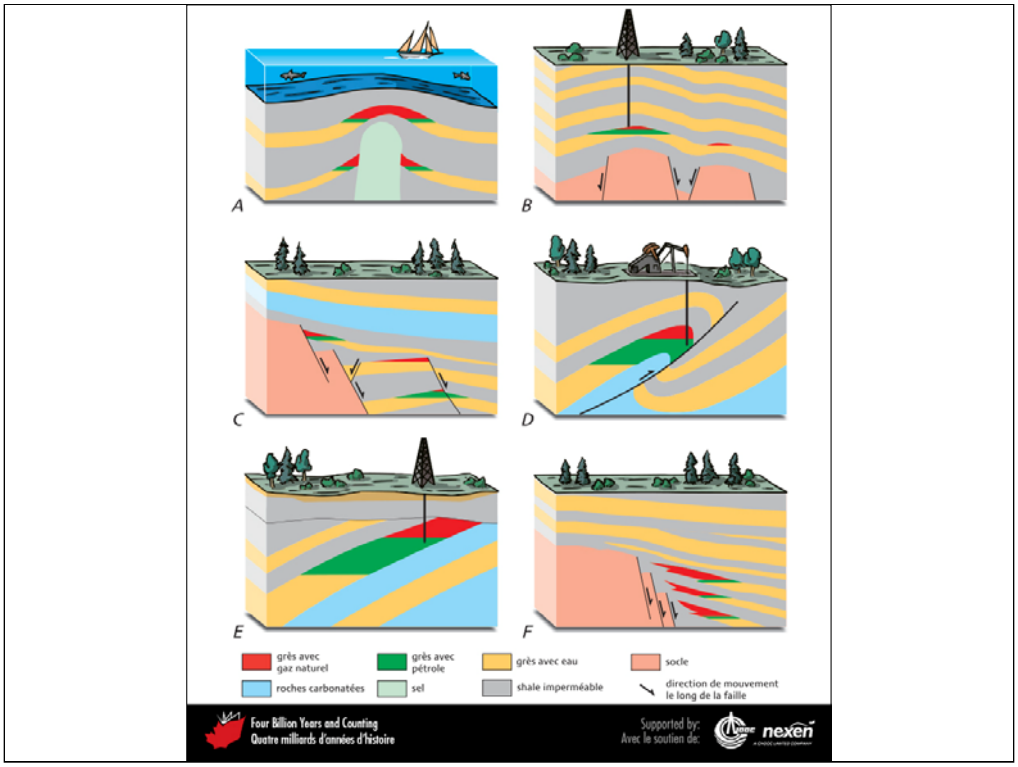
Des billions d'organismes marins microscopiques peuvent vivre dans un mètre cube d'eau dans la zone photique (où la lumière du soleil pénètre). Lorsque les organismes meurent, leurs corps descendent vers le fond. Si les eaux sont riches en oxygène, comme en (*A*), les restes ne sont pas conservés. Mais si l'eau est pauvre en oxygène, comme en (*B*), une grande partie des restes organiques est préservée et enfouie dans les sédiments. Le cercle du haut montre quelques microorganismes, fortement grossis, vivant dans la zone photique. Dans le cercle du bas sont présentés des restes de microorganismes conservés dans les sédiments.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



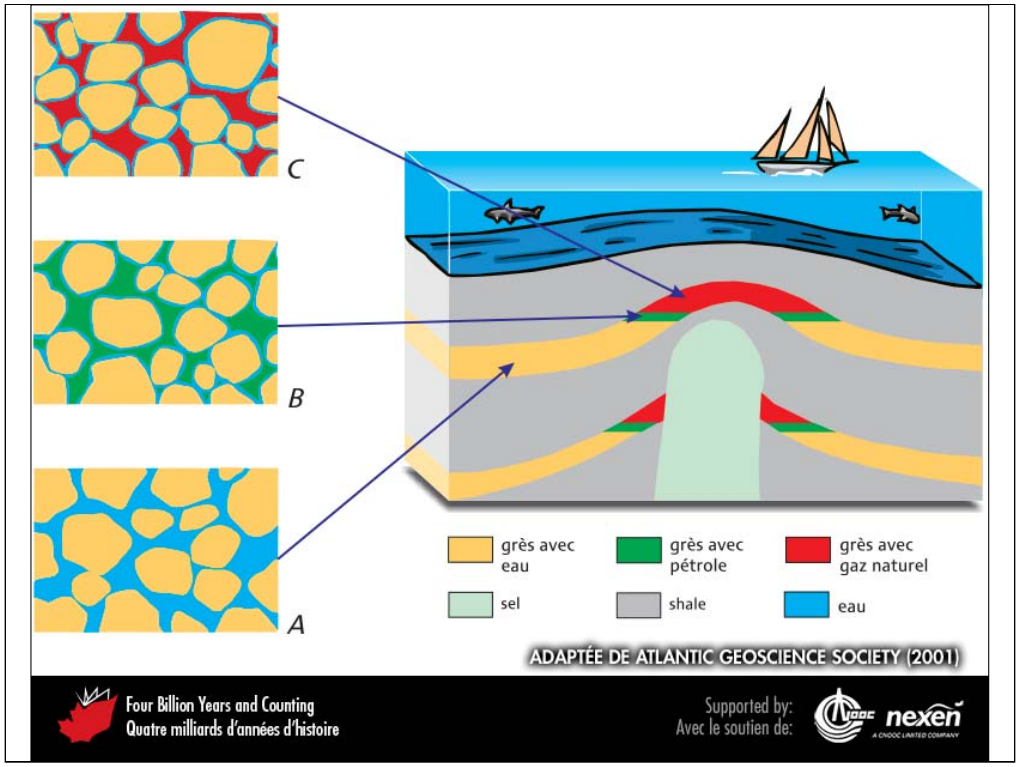
Transformation temporelle de la matière organique en différents produits pétroliers avec l'accroissement de la température et de la profondeur d'enfouissement. La zone mature est celle où le pétrole et le gaz thermogénique se forment. À basse température et à faible profondeur, seul du méthane biogénique est produit. Au début de la zone mature, avec une augmentation de la température et habituellement sur une période de plusieurs millions d'années, du pétrole peut être produit avec du méthane thermogénique et d'autres gaz. À de plus grandes profondeurs et à des températures plus élevées, tout le pétrole a été expulsé ou fractionné en molécules plus petites et on ne trouve que du méthane thermogénique. La variation dans la largeur des courbes du pétrole (vert) et du gaz (rouge) reflète la quantité relative produite aux différentes températures et profondeurs.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Exemples de pièges à hydrocarbures. Le pétrole et le gaz se déplacent verticalement et latéralement jusqu'à ce qu'ils rencontrent une roche stoppant leur migration. La plupart de ces pièges sont d'origine structurale (*A* à *D*) et sont associés à des strates plissées ou faillées. Un des exemples est un piège mixte (*E*), soit de nature à la fois structurale et stratigraphique. Le dernier piège (F) est stratigraphique; il est créé par un changement latéral de lithologies. ADAPTÉE DE PLUSIEURS SOURCES.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Porosité dans les grès. Les phases liquides et gazeuses présentes dans les espaces entre les grains du grès peuvent migrer verticalement jusqu'à ce que leur déplacement soit stoppé par une couche imperméable comme un shale. En (*A*), des pores intergranulaires sont remplis d'eau. En (*B*), du pétrole et en (*C*), du gaz, remplissent la porosité, avec une fine pellicule d'eau à la surface de chaque grain. ADAPTÉE DE LA SOCIÉTÉ GÉOSCIENTIFIQUE DE L'ATLANTIQUE (2001).

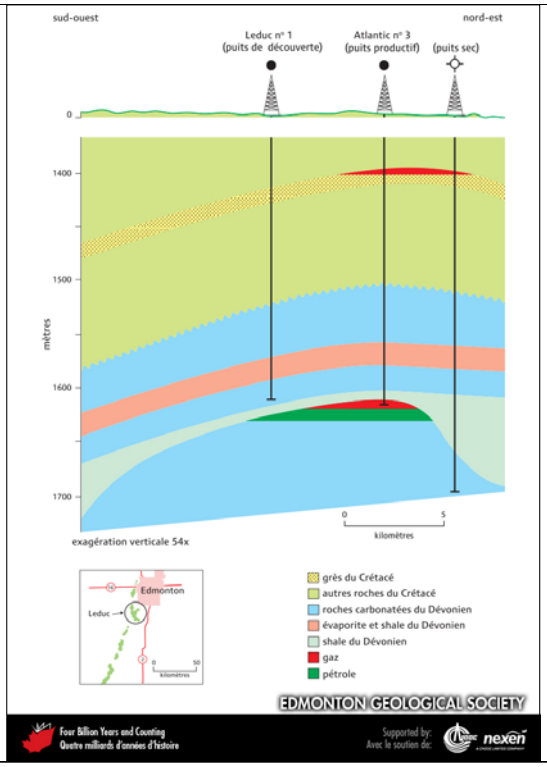
Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Strates du Crétacé d'origine deltaïque et marine déformées sur le pourtour d'un diapir d'évaporites du Carbonifère, île Ellef Ringnes, Nunavut. Les hydrocarbures sont fréquemment piégés dans des structures créées par des dômes de sel. PHOTO : CAROL EVENCHICK.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Partie de la stèle de pierre à l'entrée des bureaux de la Commission géologique du Canada à Calgary. La roche provient d'un récif à carbonate du Dévonien tardif de White Man Gap près de Canmore, Alberta, dans les chaînons frontaux des Rocheuses. La porosité élevée est typique de nombreux réservoirs à pétrole et gaz du Dévonien dans le sous-sol albertain. Les cavités indiquent l'emplacement de stromatopores qui ont été dissous. PHOTO : GODFREY NOWLAN.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Coupe géologique à travers le champ de pétrole Leduc, au sud-ouest d'Edmonton, Alberta. Ce qui allait devenir le puits de la découverte de ce champ (Leduc n° 1) a été foré durant l'automne 1946 et a rencontré, au début de 1947, du pétrole dans un récif de corail relativement petit du Dévonien (non illustré). Les forages ultérieurs à Leduc ont atteint des récifs un peu plus vieux, mais beaucoup plus importants, qui ont livré de grandes quantités de pétrole et de gaz. ADAPTÉE ET REPRODUITE AVEC LA PERMISSION DE L'EDMONTON GEOLOGICAL SOCIETY.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Reliquats d'équipements utilisés pour extraire le pétrole à Parson's Pond, dans l'ouest de Terre-Neuve. Entre 1907 et 1909, de 800 à 900 barils de pétrole ont été expédiés de cette localité vers St. John's. PHOTO : MARTIN FOWLER.

_____

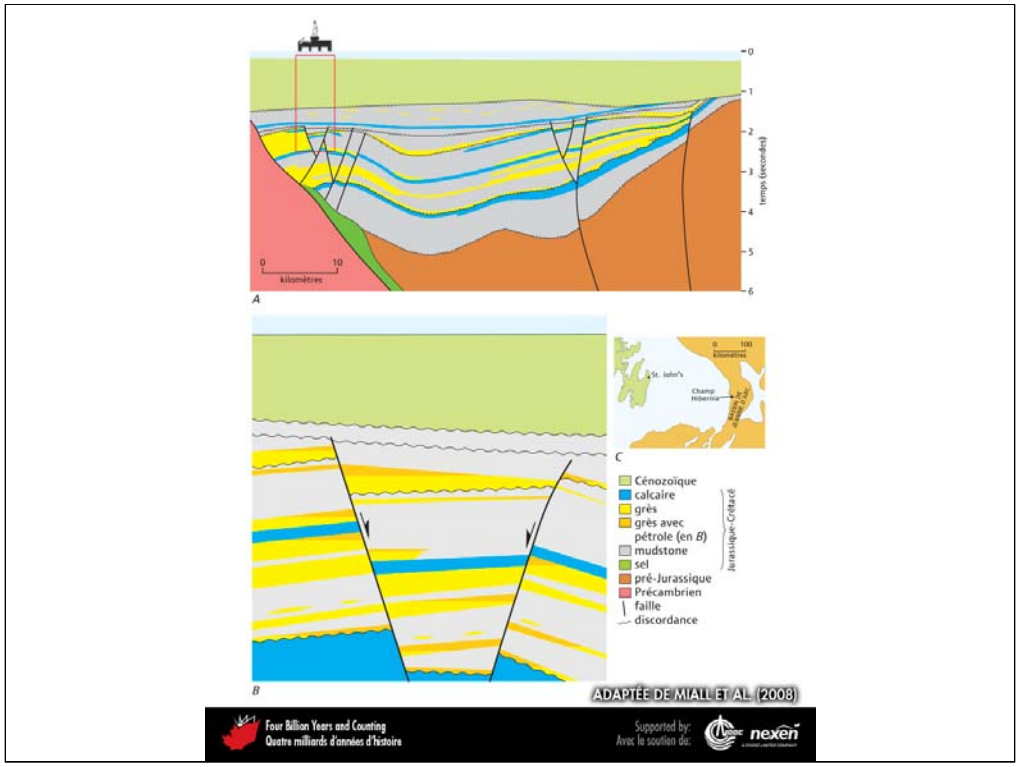
Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

CHAPITRE 13
Partie 2 de 2

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

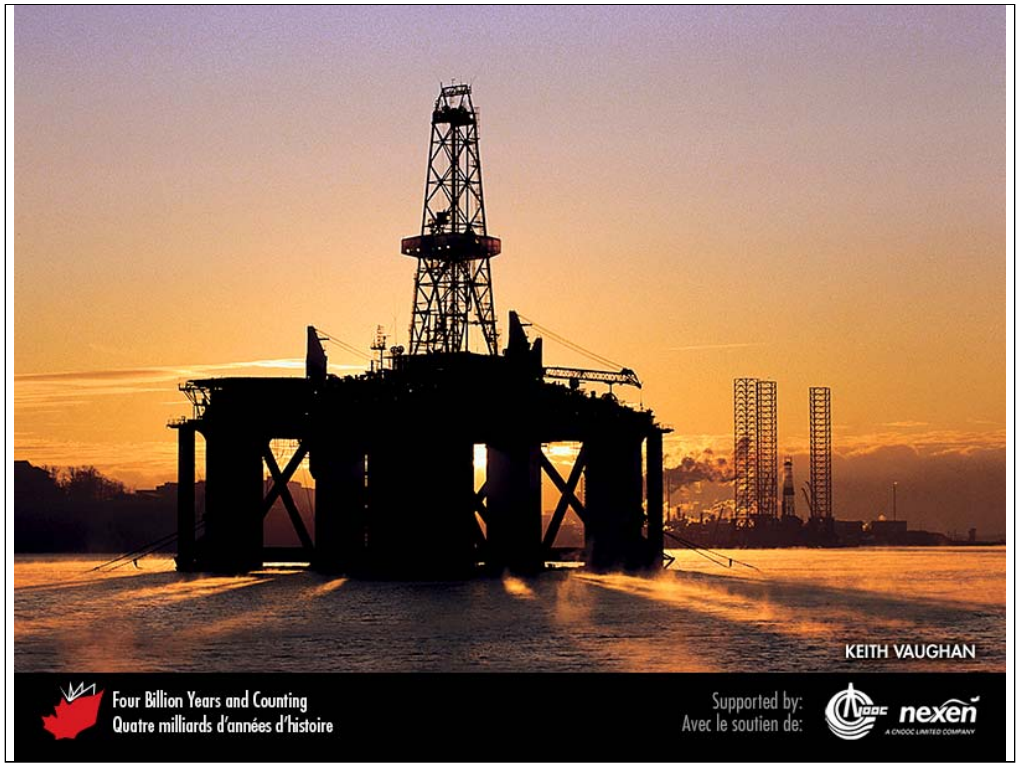
Puits de pétrole au lac Ainslie, île du Cap-Breton, aux environs de 1913. FOURNIE PAR GRANT WACH, AUTEUR INCONNU.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



(*A)* Coupe à travers le bassin de Jeanne d'Arc dans les Grands Bancs de Terre-Neuve. Ce bassin compte de nombreux champs pétroliers incluant celui d'Hibernia. (*B*) Vue détaillée du champ pétrolier Hibernia (représenté par le rectangle rouge en (*A*)); à noter que la géologie en (*B*) est imaginée et, de fait, ne correspond pas exactement à ce qui est illustré en (*A*) car les coupes sont légèrement décalées). L'échelle verticale en (*A*) représente le temps pris par une onde sismique pour voyager vers le bas jusqu'à une certaine surface, y être réfléchie et remonter jusqu'à l'enregistreur. ADAPTÉE DE MIALL ET COLL. (2008), AVEC L'AIDE DE MICHAEL ENACHESCU.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Plateforme de forage semi-submersible à l'avant-plan et plateforme de forage autoélévatrice à l'arrière-plan, port d'Halifax, Nouvelle-Écosse. PHOTO : KEITH VAUGHAN.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Plateforme de forage du champ Deep Panuke au large de la Nouvelle-Écosse. FOURNIE PAR ENCANA.

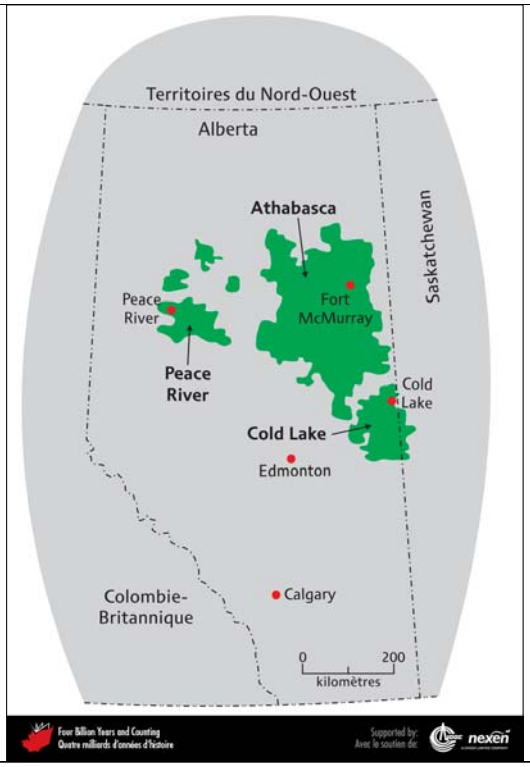
Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Reste d'un pipeline de 10,5 cm de diamètre installé lors du projet Canol dans les années 1940, près de Norman Wells, Territoires du Nord-Ouest. PHOTO : HANS WIELENS.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

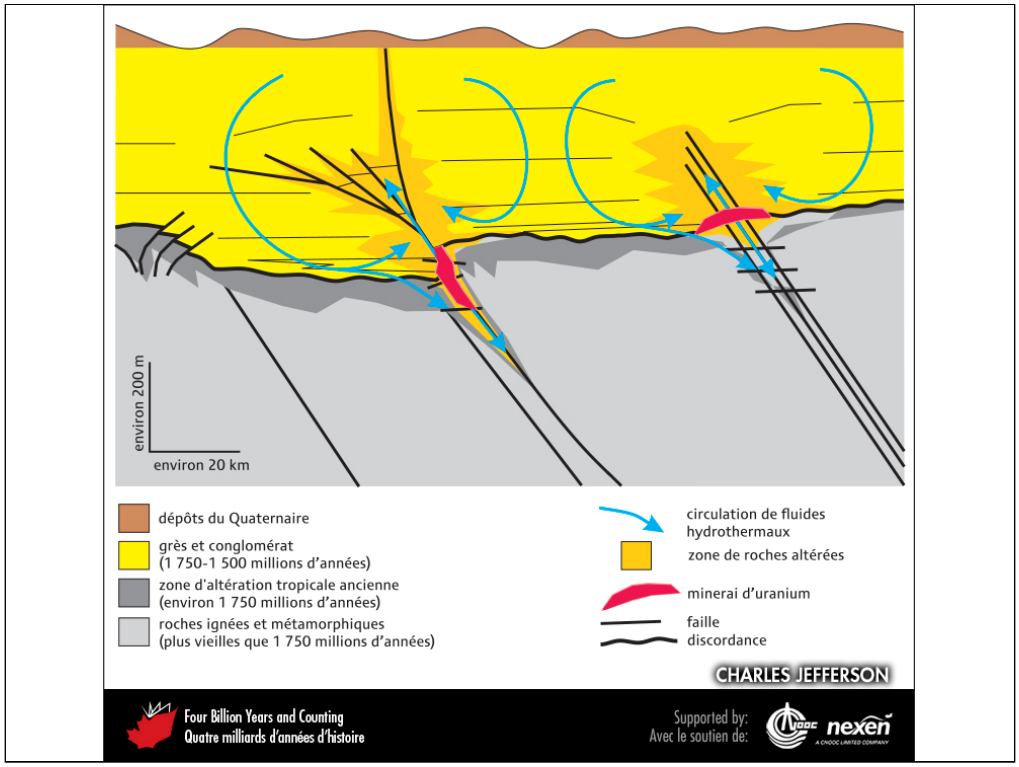
Exploitation de sables bitumineux à la mine Jackpine située à environ 110 km au nord de Fort McMurray, Alberta. PHOTO : RON GARNETT / AIRSCAPES.CA.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Localisation des trois grands dépôts de sables bitumineux : Athabasca, Cold Lake et Peace River. ADAPTÉE DE PLUSIEURS SOURCES.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



Modèle simplifié de dépôt d'uranium associé à des discordances dans le bassin d'Athabasca dans le nord de la Saskatchewan et de l'Alberta. Les flèches illustrent les corridors hypothétiques utilisés par les fluides hydrothermaux qui ont dissous et transporté l'uranium jusqu'au site d'accumulation. Les eaux chaudes ont également altéré les roches encaissantes générant des indices pour la découverte de ces dépôts. La circulation de l'eau chaude a été contrôlée par des différences de température (convection) et par des mouvements répétés le long de failles (pompage sismique).

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Chevalements à la mine d'uranium de Cigar Lake, nord de la Saskatchewan. PHOTO : CHARLES JEFFERSON.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

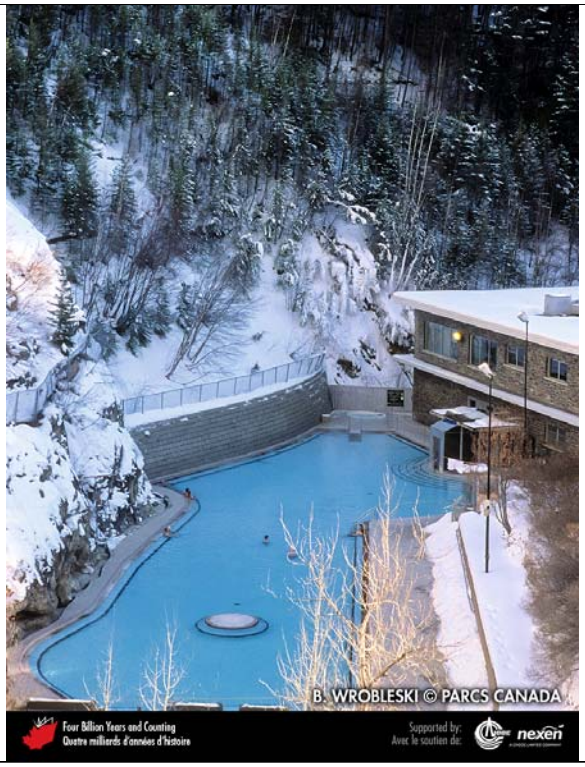
Exploitation à ciel ouvert Sue C à la mine d'uranium McClean Lake, à l'ouest du lac Wollaston, nord de la Saskatchewan. PHOTO : CHARLES JEFFERSON.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.

Production moderne d'électricité grâce au vent : champ d'éoliennes au cap North, Île-du-Prince-Édouard. PHOTO : RON GARNETT / AIRSCAPES.CA.

_____

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.



La piscine de Radium Hot Springs dans le parc national du Canada Kootenay, Colombie-Britannique, est chauffée à 39 °C par l'énergie géothermique; l'eau chaude migre verticalement le long d'un plan de faille. PHOTO : B. WROBLESKI, TOUS DROITS RÉSERVÉS PARCS CANADA.

Les droits d'auteurs de toutes les photographies et graphiques publiés sur ce site (ci-après appelés images) sont la propriété des personnes et / ou des institutions indiquées dans la légende de chacune des images. Les titulaires de ces droits ont convenu de permettre l'utilisation de ces images à des fins éducatives et non commerciales à condition qu'ils soient crédités dans chaque cas d'utilisation. Pour toute autre utilisation, il convient de contacter le titulaire du droit d'auteur.