

# POLES

N°1

AUTOMNE

2008

NORD & SUD

Des éléphants de mer  
océanographes

2015  
le premier été  
sans  
banquise?

Le rêve  
chez les Inuit  
du Canada

Le « vrai »  
pôle Nord conquis  
par les Russes



# ATMOSPHÈRE...



## LE CLIMAT RÉVÉLÉ PAR LES GLACES

EXPOSITION

**28 OCTOBRE 2008 > 30 AVRIL 2009**

**60 rue Réaumur 75003 Paris [www.arts-et-metiers.net](http://www.arts-et-metiers.net)**

## Connaître et protéger les pôles

“ Les régions polaires sont au cœur des problèmes d’environnement planétaire ”



### LAURENT MAYET

Président du Cercle Polaire, il dirige avec Stéphane Hergueta et Christian de Marliave, la revue «Pôles Nord & Sud».

Cette nouvelle revue est née d'une passion et d'une urgence. Une passion d'abord, tant il est vrai que la fréquentation des régions polaires ne laisse jamais indifférent. Elle modifie durablement les êtres et crée, de par le monde, une communauté virtuelle d'individus qui partagent la même affection, sorte de mélancolie liée à l'expérience du sublime. Les «polaires», comme ils se nomment eux-mêmes, se sont rassemblés ici et là en petits groupes fermés et spécialisés d'initiés – des clubs de grands explorateurs, des amicales d'anciens des missions polaires, des associations d'aventuriers photographes – qui cultivent leur distinction et revendiquent chacun la légitimité du titre. Impénétrable pour le profane, l'amateur n'accédait à cet univers ésotérique qu'au travers des récits héroïques de quelques explorateurs solitaires des hautes latitudes. Les temps ont changé. La culture des pôles est passée d'un mode ésotérique et élitiste à un mode exotérique et démocratique. Tandis que le monde polaire a fait sa «révolution démocratique» (Samuel Etienne) avec un tourisme en plein essor depuis les années 1990, on assiste depuis un an et demi à un déferlement ininterrompu d'expositions, de documentaires et d'ouvrages consacrés aux pôles; et, fait remarquable, la vulgarisation scientifique a pris le pas sur le récit héroïque individuel. Cette émergence d'une authentique culture des régions polaires est le résultat d'une circonstance : la parole donnée aux spécialistes dans la cité.

### LA CULTURE DES PÔLES est passée d'un mode ésotérique et élitiste à un mode démocratique.

Au-delà des espérances de ses initiateurs, l'Année polaire internationale 2007-2008 a été un puissant moteur de promotion d'un univers de connaissances et d'expériences offertes à tous, et s'imposant peu à peu comme un domaine d'intérêt général. La revue «Pôles Nord & Sud» voudrait consacrer cette récente cristallisation d'une culture scientifique des pôles en proposant aux polaires de tout bord et de tout poil, amateurs et professionnels, un univers de savoirs et d'images dédié

à l'Arctique et à l'Antarctique, couvrant toutes les spécialités, de la glaciologie à l'ethnographie en passant par l'histoire des expéditions polaires et la géopolitique. «Pôles Nord & Sud» est aussi née, on l'a dit, d'une urgence. Recul de la banquise boréale, impact du réchauffement climatique sur la biodiversité, modification des conditions de vie des Inuit... Les hautes latitudes sont au cœur des problèmes

d'environnement planétaire. L'Arctique, avec ses importantes réserves énergétiques et ses nouvelles routes maritimes, est voué à un développement économique «prédateur et suicidaire» (Hubert Védrine) qui appelle une réaction de la communauté internationale. Les pôles, ces environnements uniques et fragiles, sont menacés et il est urgent de les protéger. Si l'on veut éviter que l'expérience du sublime ne devienne un jour la nostalgie d'un monde disparu, il faut agir. Et selon l'adage fameux de Francis Bacon, «savoir, pour prévoir afin de pouvoir», il faut commencer pour cela par s'informer. ■

PÔLES NORD & SUD numéro 1, automne 2008. Revue trimestrielle coéditée par les éditions Paulsen et le Cercle Polaire.

RÉDACTION : Pôles Nord & Sud, 43, rue Vivienne, 75002 Paris. Contact: [redaction@polesnordetsud.com](mailto:redaction@polesnordetsud.com). Tél.: 01 40 28 04 48.

Comité de direction éditoriale : Stéphane Hergueta, Christian de Marliave, Laurent Mayet. Directeur de la rédaction :

Laurent Mayet. Rédacteur en chef : Stéphane Hergueta. Chefs de rubrique : «Actualités», Ieva Barshediv ; «Livres»,

Paula Quinon. Secrétaire de rédaction : Agnès Landa. Conception graphique : Yann Guillemette. Conception-réalisation :

Patrick Garcia. Conseiller iconographique : Xavier Desmier. Iconographe : Albert Zugmeyer pour icono-web.com.

Infographie : Sylvie Dessert. Cartographie : Léonie Schlosser. WEB : Aurélia Falchi-Turner. ABONNEMENTS : Pôles

Nord & Sud Abonnements, Éditions Paulsen, 216, bd Saint-Germain, 75007 Paris. Tél. : 01 53 63 12 20, Pauline Monclin.

Contact : [www.polesnordetsud.com](http://www.polesnordetsud.com). IMPRESSION : Horizon, France. DISTRIBUTION : Rando Diffusion. SERVICE DE PRESSE :

Sylvie Chabroux, [sylvie@chabroux.com](mailto:sylvie@chabroux.com). DÉPÔT LÉGAL : octobre 2008.

8

Actualités



- Pergélisol de l'Arctique, une bombe à retardement
- Le ton monte entre les géants de l'Arctique
- L'ours blanc au prix de l'or noir
- L'été 2008 confirme la tendance à la fonte

10



- Michel Rocard, l'homme qui voulait sauver l'Arctique

Pôles Image 6



par Ragnar Axelsson

16 L'appel des Pôles



par David Carlson

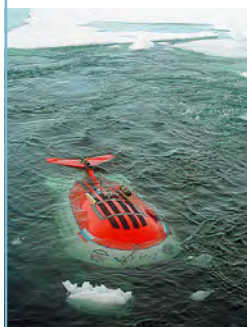
18



2015, premier été sans banquise ?

par Jean-Claude Gascard  
Aucun modèle ne prédisait un retrait aussi rapide. Explications du dérèglement du climat de l'Arctique.

30

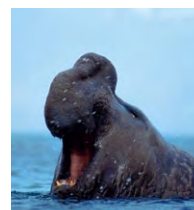


Le vrai pôle Nord conquis par les Russes

par Christian de Marliave  
Le 2 août 2007, une expédition russe plantait le drapeau de la fédération par 4 000 mètres de fond à la latitude 90° nord.



40



Des éléphants de mer océanographes

par Christophe Guinet  
Équipés d'une balise et de capteurs, des phoques géants collectent au gré de leurs pérégrinations des données inédites sur l'océan Antarctique.

52



## Arctique : la course aux énergies s'intensifie

par Frédéric Lasserre

La fonte des glaces et l'envolée des cours des matières premières relancent l'effort d'exploitation de l'Arctique.

68

## Petite tectonique des plaques de banquise

par Jérôme Weiss

Véritable bouclier entre l'océan et l'atmosphère, la banquise est un assemblage de plaques en perpétuel mouvement qui conditionne la fonte des glaces de mer.



[www.polesnordetsud.com](http://www.polesnordetsud.com)

Retrouvez sur notre site des compléments d'information sur les articles de ce numéro.



## Nunavut : le déclin d'une « société à rêves »

par Guy Bordin

Chez les Inuit du grand territoire autonome canadien, la narration onirique n'est pas limitée à l'exploration de l'intimité du rêveur mais est un facteur de la vie en société.

82

94



## Antarctique, une destination pas comme les autres

par Yves Frénot

50 000 estivants ont visité cette année le grand sud. Concentré sur quelques sites de la péninsule et limité à quatre mois d'été, le tourisme austral en plein essor a de quoi inquiéter.

106



## L'épopée du *Krassine*

par Svetlana Dolgova

Conçu pour ouvrir les routes de l'océan Glacial arctique, ce fleuron de la flotte russe a sauvé des glaces des dizaines de navires en perdition.

114



## Entretien avec Henriette Rasmussen

« Au Groenland, la propriété terrienne n'existe pas. »

## Les philatélie 117

L'actualité de la philatélie polaire



## À lire 118

L'actualité de la culture polaire



### RAGNAR AXELSSON

Ce photographe islandais surnommé « Rax » a gagné plus de 20 prix avec ses reportages noir et blanc sur l'Islande, le Groenland, la Sibérie...

Je me souviens de ce « pitera », cette tempête terrible qui dévalait du glacier comme une avalanche invisible. Ce jour-là, trois hommes sont morts faute de temps pour trouver un abri. À l'entrée du village, je regardais ce chien qui attendait un phoque. Il avait des airs d'ours polaire. Retenu par sa chaîne,



il était tiré en arrière dès qu'il tentait de s'approcher des autres chiens. J'essayais d'ignorer un autre chien derrière moi qui tentait de me mordre. Avec mon Linhof 6 x 12, j'ai attendu que la chaîne soit masquée par le chien pour donner l'impression qu'il dansait. J'avais du mal à changer de pellicule

et l'objectif se couvrait de neige, mais les clichés que l'on prend par mauvais temps sont souvent les meilleurs et laissent un souvenir particulier. À mon sens cette photo inédite incarne la liberté et le charme indescriptible de l'extrême rudesse de l'environnement arctique. **R. A.** ➤ À voir : [www.rax.is](http://www.rax.is)

## Télex...

### ... Prix Blue Planet 2008

Le glaciologue Claude Lorius, membre d'honneur du Cercle polaire, est le premier lauréat français du prestigieux prix Blue Planet, qui distingue des personnalités ayant contribué à la résolution de problèmes environnementaux globaux. Il recevra son prix le 12 novembre 2008 à Tokyo, ainsi qu'une dotation de 50 millions de yens (environ 300 000 euros) pour poursuivre ses travaux sur le réchauffement climatique.

### ... Référendum au Groenland

Le 25 novembre 2008, les Groenlandais seront consultés par référendum sur l'autonomie renforcée de leur île. Le processus, qui pourrait à terme mener à l'indépendance du Groenland, a été engagé en 2004 par la mise en place d'une commission chargée de rédiger une proposition de loi. Le texte, remis le 6 mai 2008, doit maintenant être approuvé par les assemblées et par le vote populaire, avant une entrée en vigueur prévue le 21 juin 2009.

### ... Premier tour de l'Arctique

Parti de Reykjavik le 12 août, le *Polarstern*, brise-glace scientifique affrété par l'institut allemand Alfred-Wegener, est le premier navire à emprunter successivement le passage du Nord-Ouest et celui du Nord-Est sans avoir eu, en 70 jours de navigation, à briser la glace.

### ... L'UE et l'Arctique

À l'occasion d'une conférence internationale sur les enjeux de l'Arctique, début septembre à Ilulissat (ouest du Groenland), l'Union européenne a exprimé son intérêt pour les ressources de l'Arctique par la voix de Joe Borg, commissaire en charge de la Pêche et des Affaires maritimes. Il a aussi annoncé que la Commission européenne s'apprêtait à prendre une série de mesures pour protéger durablement l'environnement arctique.

À lire : [colorado.edu/news/ml](http://colorado.edu/news/ml)

### ... Incendie en Antarctique

Le 5 octobre 2008, le feu a détruit la station russe Progress 2, située à Larsemann Hills en Antarctique orientale, tuant l'un des 29 membres de la base et en blessant deux autres qui ont été recueillis par la station chinoise Zhongshan, située à 1,5 km.



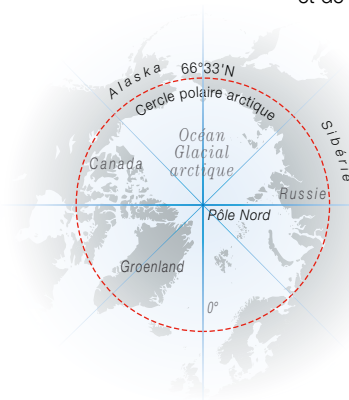
## Pergélisol marin de l'Arctique Une bombe à retardement

La bombe à méthane que constitue l'Arctique semble amorcée. Pour la première fois, des scientifiques ont pu observer, au large de la Sibérie, un champ océanique où le dégagement de méthane était si intense que le gaz est remonté directement sous forme de bulles, faisant bouillonner la surface de la mer. Sous l'effet des températures très froides et de la pression des grandes profondeurs, de grandes quantités de

méthane sont piégées dans les fonds marins sous forme de cristaux, les hydrates de méthane.

Le pergélisol marin de l'Arctique, des terrains gelés en permanence, était « étanche » et piégeait ce gaz à effet de serre depuis le dernier âge glaciaire. Mais ce couvercle

semble fondre par endroits, formant des cheminées par où s'échappe le méthane. Selon des chercheurs suédois, ce déséquilibre sous-marin pourrait être dû à un apport croissant d'eau douce en provenance des rivières russes, elles-mêmes alimentées par la fonte accélérée du pergélisol terrestre. L'expédition scientifique menée





ALAMY/PHOTOS12

par Orjan Gustafsson, de l'Université de Stockholm en Suède, a par ailleurs enregistré de fortes concentrations de méthane dissous en mer de Sibérie orientale et en mer des Laptev, avec par endroits des relevés cent fois supérieurs aux niveaux habituels. Ces mesures inquiétantes s'étendent sur plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés sur le plateau continental sibérien : des millions de tonnes d'hydrates de méthane enfouis dans le pergélisol sous-marin pourraient être bientôt relâchés dans l'atmosphère si ces fonds gelés venaient à se réchauffer. La nouvelle, relayée par le journal britannique « The Independent » à partir d'informations transmises depuis le navire de recherche russe *Jacob Smimitsky*, est inquiétante, le méthane étant vingt fois plus actif comme gaz à effet de serre que le gaz carbonique. Or les quantités de glaces de méthane au fond de l'océan Arctique sont bien plus importantes que la totalité du carbone contenu dans les réserves mondiales de charbon ! La libération massive de ce gaz dans l'atmosphère pourrait provoquer l'emballement de la machine climatique et un réchauffement planétaire incontrôlable. Selon les théoriciens du climat, ce scénario catastrophe a déjà provoqué par le passé une augmentation rapide de la température terrestre, entraînant des bouleversements climatiques et une extinction massive d'espèces.

Ieva Barshediv

## Réfugiés climatiques

### Kivalina menacé par les eaux

**K**ivalina, petit village de pêcheurs inupiat de 400 habitants situé au large de la côte nord-ouest de l'Alaska (67° 43' N, 164° 29' W), a déposé plainte le 26 février 2008 contre vingt-quatre des plus grandes compagnies énergétiques américaines, au chef que les gaz à effet de serre émis par ces sociétés mettent en péril leur habitat. L'érosion des glaces saisonnières, due à l'augmentation de la température annuelle moyenne, prive en effet Kivalina du bouclier qui la protégeait contre les violentes tempêtes arctiques. « *Normalement, la glace arrive en octobre, a déclaré Janet Mitchell, administratrice de la commune, mais aujourd'hui nous avons encore de l'eau libre en décembre. Notre île n'est donc plus protégée des tempêtes.* » (source UPI; The Press Association, G.-B.). Les vagues s'abattent directement sur les habitations, causant d'énormes dégâts, et une relocalisation du village

semble inévitable. Si le tribunal tranche en faveur des plaignants, les accusés, parmi lesquels ExxonMobil, BP, Chevron Corporation, Shell ou encore American Electric Power, se verront donc forcés de payer la note de ce déménagement, évaluée à 400 millions de dollars. Dans la ligne de l'action menée par Sheila Watt-Cloutier, militante inuit contre la pollution et auteur de « The Right to Be Cold », les habitants de Kivalina feront certainement bientôt figure de précurseurs dans la lutte judiciaire contre le réchauffement climatique. En effet, les succès remportés par les victimes des industries du tabac et de l'amiante donnent des idées aux ONG environnementales, qui sont toutes dans les starting-blocks pour passer à l'attaque. Ce procès remet aussi au premier plan la question des réfugiés climatiques, dont le nombre était estimé à 25 millions début 2008 par la parlementaire européenne Hélène Flautre (Verts), et qui est en évolution constante. Affaire à suivre à plus d'un titre.

Emmanuelle Maupetit-Luchini

MARY SAGE/AP/SIPA



**Le petit village de pêcheurs du nord-ouest de l'Alaska n'est plus protégé des tempêtes hivernales par la banquise.**

## En bref

### Effets climatiques inattendus

Cultiver les terres glacées du Groenland ? L'idée semblait si saugrenue que la langue inuit n'a pas de vocable pour désigner les légumes. Mais la partie subarctique du Groenland est en train de vivre une sorte de « révolution agraire ».

Depuis deux ans, des fermiers groenlandais ont ainsi pu produire et commercialiser des pommes de terre, des brocolis, des concombres, des choux-fleurs et des choux.

L'été dernier, quelques fraises ont même pu être récoltées. Une augmentation d'un à deux degrés en moyenne de la température suffirait à faire basculer du côté « vert » ces terres situées à la limite de la zone de végétation.

**Michel Rocard, père politique du Traité sur l'Antarctique de 1993.**



DOMINIQUE FAGET/AFP

### L'homme qui voulait sauver l'Arctique

Le 9 octobre 2009, 597 députés européens sur 661 votants ont plébiscité une résolution sur la « gouvernance arctique » demandant

l'adoption d'un traité international pour protéger la région arctique. Demain, l'Arctique, zone d'alliance internationale pour l'environnement ? Nous n'en sommes pas là mais il faut reconnaître que sur ce dossier très stratégique, les responsables politiques français ont manqué de hauteur de vue, jugeant qu'il s'agissait là d'une affaire interne aux cinq États riverains de l'Arctique (Canada, États-Unis, Russie, Norvège, Danemark).

Il aura fallu la clairvoyance et l'habileté du député européen Michel Rocard pour convaincre les parlementaires européens de ne pas rater ce rendez-vous historique d'une alliance stratégique pour la protection d'un environnement qui joue un rôle central dans l'équilibre du climat global.

Père politique du traité sur l'Antarctique de 1993, Michel Rocard part aujourd'hui en croisade pour protéger l'Arctique.

## Biodiversité

### L'ours blanc au prix de l'or noir

Mercredi 14 mai 2008, le gouvernement américain annonçait dans une conférence de presse le « classement de l'ours polaire comme une espèce menacée dans le cadre de la loi sur les espèces en danger », en justifiant cette décision par la disparition progressive des glaces arctiques, vitales pour la survie de l'espèce. C'est la première fois que la loi Endangered Species Act (ESA) est utilisée aux États-Unis pour une espèce menacée par le changement climatique, ce qui est une manière implicite de reconnaître la réalité des effets du changement climatique sur la biodiversité. Cette annonce répond enfin aux demandes réitérées depuis plusieurs années par les grandes ONG de protection de la nature, World Wildlife Fund (WWF), Greenpeace et International Fund for Animal Welfare (IFAW) en particulier. Comme l'a fait remarquer dans un communiqué le 14 mai au soir Edward Markey, le président démocrate de la commission spéciale de la Chambre sur le réchauffement climatique et l'indépendance énergétique, « après avoir retardé pendant des années cette décision, l'administration Bush a été forcée de faire face à la réalité selon laquelle le réchauffement menace l'ours polaire... ». Il souligne toutefois que « l'administration Bush a simultanément annoncé des directives visant à permettre aux forages pétroliers et gaziers de se poursuivre sans contrôle dans

l'Arctique [gisements d'hydrocarbures de Prudhoe Bay en Alaska, NDLR], même si ces activités menacent d'extinction les ours polaires ». Et de fait, lors de sa conférence de presse, le secrétaire aux Affaires intérieures en charge notamment des parcs nationaux, Dirk Kempthorne, annonçait : « Cette décision sera accompagnée de directives ad-

ministratives et de règles qui définiront l'étendue de son impact de manière à protéger les ours polaires tout en limitant des effets néfastes inattendus sur la société et l'économie des États-Unis. » Il est intéressant de noter que cette décision arrive effectivement plus de deux mois après la vente en février 2008 par l'administration américaine de concessions fédérales d'exploration pétrolière en Alaska couvrant une surface de 30 000 hectares dans la mer de Chukchi à proximité d'habitats

**Inscrit "sous condition" sur la liste américaine des espèces menacées.**



**LES 2/3 DES OURS BLANCS AURONT DISPARU EN 2050,** et l'espèce n'existera plus en Alaska, à cause du réchauffement climatique, et, dans une moindre mesure, des dérangements occasionnés par l'exploitation des hydrocarbures de l'Arctique.

FLIP NICKLIN, MINDEN PICTURES / JH EDITORIAL

d'ours polaires pour un montant de... 2,6 milliards de dollars! S'il est vrai que la principale menace qui pèse sur l'ours blanc est bien la fonte de la banquise, les forages contribueront certainement à accentuer les dangers qui menacent de disparition cet emblème de l'Arctique. D'ailleurs, l'Institut national de surveillance géologique des États-Unis prévoit que les deux tiers des ours blancs auront disparu de la planète en 2050 et qu'il n'en restera plus aucun en Alaska.

Les 24 000 Inuit de l'Alaska soutiennent la protection de l'ours blanc dans la mesure où elle maintient leur droit de chasse de subsistance, comme cela se pratique déjà depuis 1972, date à laquelle le Marine Mammal Protection Act (MMPA) a interdit la chasse sur l'ensemble du territoire américain. À l'inverse, au Canada, les diverses communautés inuit (40 000 personnes), représentées auprès du gouvernement canadien par l'organisme autochtone Inuit Tapiriit Kanatami (ITK), le gouvernement du Nunavut (territoire inuit autonome du Canada) et le Conseil Inuit Circumpolaire pour le Canada, qui s'opposaient depuis plusieurs mois à l'inscription de l'ours sur la liste rouge des espèces menacées, ont protesté dès le 14 mai au soir. Au Canada, la chasse de l'ours blanc est réservée au seul peuple inuit, qu'il s'agisse de chasse de subsistance ou de chasse sportive, avec des quotas – 600 ours par an en moyenne, dont 15 % pour la chasse

sportive – ajustés annuellement en fonction des recommandations des experts scientifiques. De fait, la chasse sportive représente la principale source de devises pour les communautés inuit du Canada et représentait en 2007 plus de 3 millions de dollars. La colère des Inuit du Canada n'est donc pas surprenante. Mais leur position n'est pas uniquement matérielle. L'ours blanc, *Nanuk*, occupe une place importante dans l'identité culturelle de ce peuple de l'Arctique qui s'est adapté au long des millénaires pour partager son territoire avec ce grand prédateur. Leur position résulte enfin d'une véritable expertise quant à l'observation et l'interprétation de la variabilité des effectifs d'ours sur leur territoire. Paul Okalik, Premier ministre du territoire autonome inuit du Nunavut, où se concentre 70 % de l'activité de chasse sportive, l'a d'ailleurs rappelé dans sa réaction à la déclaration américaine: « Ces dernières années, les scientifiques et les chasseurs inuit expérimentés ont observé une augmentation des populations d'ours polaire au Nunavut. » Interviewé par CBC News, le biologiste canadien Ian Stirling, l'un des grands spécialistes de l'espèce, membre du Groupe de spécialistes de l'ours polaire du Union mondiale pour la Nature (UICN), a déclaré que toutes les populations d'ours n'étaient pas soumises aux mêmes risques, certaines subissant un déclin alors que d'autres sont stables ou en légère augmentation,

et qu'elles ne pouvaient donc pas être toutes mises dans le même panier comme l'a fait le gouvernement américain. La position du gouvernement canadien présentée par le ministre canadien de l'Environnement, John Baird, va clairement dans ce sens : le statut de « *special concern* » (équivalent du niveau « quasi menacé » de l'UICN) sera maintenu pour l'ours blanc au Canada, mais des actions plus agressives pourraient être envisagées pour les populations qui semblent en déclin. Enfin, il convient de rappeler l'existence d'un accord de coopération signé à Oslo le 15 novembre 1973 par les États riverains de l'Arctique (Canada, Danemark, Norvège, URSS-Russie et États-Unis) pour la conservation des ours polaires, Agreement on the Conservation of Polar Bears. Cette coopération internationale a été relancée en juin 2007, en étroite collaboration avec le Groupe de spécialistes de l'ours polaire.

Comme les baleines qui font chaque année l'objet d'âpres discussions au sein de la Commission baleinière internationale entre tenants de la chasse industrielle et défenseurs de son interdiction, l'avenir « chaudement menacé » de l'ours polaire risque bien de devoir être évalué selon des critères



## Les royaux de Crozet

### La survie des manchots au dixième de degré près

Le manchot royal survivra-t-il au réchauffement ? Pour Yvon Le Maho, directeur de recherche au CNRS, l'espèce aura très probablement disparu des îles subantarctiques avant la fin du siècle. Au terme de neuf années d'études menées dans l'archipel subantarctique de Crozet, il montre

**0,26 °C en plus et la survie des adultes chute de 9 % au bout de deux ans.**

que la survie du manchot royal (*Aptenodytes patagonicus*) est directement menacée par le réchauffement des eaux de l'océan Austral. Ce constat est le fruit d'une large collaboration internationale et multidisciplinaire qui confronte l'ensemble des données biologiques obtenues par le suivi individuel de 450 manchots royaux, les

résultats des relevés par balises Argos de leurs déplacements en mer et l'évolution des données océanographiques et climatologiques. Le réchauffement estival des eaux de surface

XAVIER DESMIER

INGRID VISSER/SEAPICS.COM/JOH EDITORIAL

**L'avenir d'une espèce menacée doit-il être évalué sur des critères économiques ?**



plus économiques que climatiques. Dans les deux cas aussi, le critère de culture traditionnelle est largement utilisé de manière ambiguë dans les débats par les deux camps. De la même manière que nous devons respecter les traditions et les cultures dans leur diversité et qu'aucune décision à ce sujet ne peut être prise en l'absence des peuples concernés, il est également vrai que les risques de disparition d'une espèce comme l'ours polaire nous concernent aussi, nous qui vivons loin de l'Arctique. Nous devons nous aussi avoir une opinion, donc nous informer pour la forger, et pouvoir intervenir dans la décision.

Stéphane Hergueta



## Base Princess Elisabeth

# Une station «éco» en Antarctique

À la faveur de l'été austral 2008-2009, la nouvelle station belge, Princess Elisabeth Antarctica, va accueillir ses premières missions scientifiques. Cette base de recherche antarctique a été édifée l'an passé à l'occasion de l'Année polaire internationale. Quarante ans après avoir clos les portes de la base Roi Baudouin, en 1967, la Belgique revenait ainsi sur le continent blanc. C'est à l'intérieur de la terre de la Reine Maud, sur une crête rocheuse d'environ 1 300 mètres d'altitude proche du pic Nunatak Utsteinen, que l'explorateur belge Alain Hubert et son équipe ont installé cet édifice écologique, première station scientifique « zéro émission ».

Sous sa carapace d'inox, la station est composée à 80 % de bois, un matériau adapté et facilement recyclable. Neuf couches de matériaux isolants limitent les déperditions d'énergie. La station, occupée par 12 à 20 personnes durant l'été, fonctionne avec des énergies renouvelables. Ses 700 m<sup>2</sup> de surface sont chauffés grâce aux 22 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques. L'énergie nécessaire au fonctionnement des équipements (environ 45 kWh) est fournie par 8 à 9 éoliennes, qui bénéficient de vents constants et réguliers. S'y ajoutent les 380 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques couvrant la structure, qui profitent des trois mois de jour continu de l'été austral. L'énergie obtenue est stockée dans des batteries logées au cœur de la station. Les eaux usées sont traitées et réintégrées en partie dans le circuit d'eau, tandis que les déchets solides sont évacués tous les deux ans.

Au cours des prochains mois, deux laboratoires extérieurs et une station météorologique automatique seront installés autour de la station : l'un de ces laboratoires au nord de la station, sera dédié aux sciences de la terre, tandis que l'autre, placé au sud, sera dédié aux sciences atmosphériques. La station, qui accueillera dès novembre 2008 les premières missions scientifiques, sera officiellement inaugurée en février 2009, à la fin de l'Année polaire internationale.

I. B.

**La station belge "zéro émission" ouvrira en février 2009.**



JOHAN BERTERINTERNATIONAL POLAR FOUNDATION

s'accompagne d'une diminution des ressources alimentaires autour de la colonie, ce qui affecte directement les chances de survie des poussins. Les effets sur les adultes sont moins directs et ne se font sentir qu'avec un décalage de deux ans. Phénomène en cascade, le réchauffement des eaux en bordure de banquise pendant l'hiver touche d'abord le premier échelon de la chaîne alimentaire, le krill, puis entraîne l'année suivante une diminution du nombre de proies disponibles pour les manchots. Ce n'est que deux ans plus tard que la mortalité des manchots augmente. Mais le résultat est particulièrement alarmant : un réchauffement des eaux antarctiques de 0,26 °C fait chuter de 9 % le taux de survie des adultes deux ans plus tard. Alors que début 2007 les prévisions du GIEC annonçaient une augmentation de 0,2 °C par décennie jusqu'à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, Yvon Le Maho ne voit pas comment le manchot royal pourrait éviter l'extinction.

S. H.

À consulter : [www.antarcticstation.org](http://www.antarcticstation.org)

## Antarctique

# Du krill par 3 000 mètres de fond

À l'ors que depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle les scientifiques considèrent que le krill, ce petit crustacé dont les immenses bancs rosés représentent plus de la moitié de la biomasse de l'océan Austral, vit dans les eaux superficielles entre 0 et 150 mètres de profondeur, le submersible robotisé *Isis* filme des bancs de krill se nourrissant à des profondeurs abyssales. Avec ce submersible, Andrew Clarke, du British Antarctic Survey (BAS) et Paul A. Tyler, du National Oceanography Centre de Southampton (NOCS), avaient pour objectif d'observer la biodiversité qui exploite les fonds marins en bordure de la péninsule Antarctique (baie Marguerite) entre 500 et 3500 m de profondeur et de suivre en direct les interactions entre individus et entre espèces en relation avec la variabilité des environnements marins. Quelle ne fut pas leur surprise quand les caméras du submersible leur ont montré des bancs de krill antarctique comportant de nombreuses femelles gravides, nageant et se nourrissant à 3000 m de profondeur!

BAS



**Une femelle gravide de ce crustacé brouteur d'algue dans les abysses.**

Et la grande quantité de restes de mue observée autour des crustacés attestait d'une croissance rapide et d'un rythme d'activité soutenu des individus. Le submersible a révélé la présence d'importantes populations de krill à toutes les profondeurs comprises entre 850 mètres (talus du plateau continental) et 3500 m (plaine abyssale), dès lors que les fonds étaient recouverts de grandes quantités de déchets végétaux. Le krill s'y nourrissait en fouillant du rostre la vase et en filtrant les débris ainsi remis en suspension. Cette découverte remet en cause toutes les connaissances concernant cette espèce à la base des chaînes alimentaires de l'Antarctique, et plus largement sur le fonctionnement des écosystèmes de l'océan Austral.

S. H.



### Banquise arctique

## L'été 2008 confirme la tendance à la fonte

L'année 2007 n'était donc pas un accident. L'été 2008 que nous venons de vivre sur la banquise arctique nous a révélé que la transformation amorcée depuis une vingtaine d'années suivait son cours. Il est maintenant avéré que l'étendue des glaces de mer arctiques à la fin de l'été 2008 s'approche du précédent record atteint en septembre 2007 sans pour autant le dépasser aux dires des satellites. Mais ce que les satellites ne nous disent pas, car ils ne voient pas tout, c'est l'état de fragilité et de vulnérabilité de la

banquise résiduelle sur de très vastes étendues qui se chiffrent en millions de km<sup>2</sup>. Cet état de vulnérabilité se caractérise d'une part par une épaisseur de glace qui s'est réduite à quelques dizaines de centimètres ou moins, à tel point que les ours polaires n'osent plus s'y aventurer.

**12 septembre 2008 : la glace de mer n'occupe que 4,52 millions de km<sup>2</sup>.**

D'autre part, les flaques de fonte (*melt ponds*) qui habituellement recouvrent en été une bonne moitié de l'étendue de la banquise résiduelle ont disparu pour laisser place à des trous d'eau libre. En fait ces flaques de fonte, en s'approfondissant sous l'effet du réchauffement climatique, ont fini par perforer de part en part la banquise. On ne peut donc plus les qualifier de flaques à la surface de la glace comme des bahines sur les pages

NASA : GODDARD SPACE CENTER

## Bataille du Grand Nord

# Le ton monte entre les géants de l'Arctique

des Landes, car elles n'ont plus de fond. Les baignoires sont percées. Comment s'est-on aperçu de cela ? Tout simplement en observant la couleur au fond des baignoires qui, de bleu turquoise ou vert jade, est devenue noire comme le noir de l'océan abyssal. Le fond des flaques est passé de quelques mètres à peine à plusieurs milliers de mètres. L'eau qui se trouve désormais au centre de ces trous n'est plus de l'eau de fonte de la neige et de la glace, mais l'eau salée de l'océan. Conséquence importante de cette nouvelle situation : elle accroît considérablement le processus de fonte latérale de la glace qui se trouve au contact de cette eau de mer qui absorbe comme une éponge l'énergie lumineuse qui vient du soleil et la transforme en chaleur.

L'été 2008 présente quelques différences notables si on le compare à l'été 2007. Le retrait majeur de la banquise ne s'est pas produit exactement au même endroit. En septembre 2007, nous observions un très fort retrait entre les bassins eurasiens et canadiens de l'océan Arctique, qui s'étendait jusqu'à environ 85° N. En 2008, nous avons observé un fort retrait dans les deux bassins, d'une part dans le secteur de la mer de Beaufort et d'autre part dans le secteur de la mer des Laptev. En septembre 2007, la lisière de la banquise côté Pacifique présentait un retrait majeur en son centre alors qu'en septembre 2008, elle présentait deux régions de fort retrait dans le bassin canadien (mer de Beaufort) d'une part et le bassin eurasien (mer des Laptev) d'autre part. Ceci est très vraisemblablement lié à la situation météorologique sensiblement différente qui a prévalu au cours de ces deux étés. D'autres aspects sont à prendre en compte, tels un hiver plus rigoureux et un été plus court qu'en 2007 ce qui pourrait expliquer que le record de 2007 n'ait pas été dépassé. Ceci fait partie de la variabilité interannuelle du système que l'on connaît bien mais que l'on prédit mal. Quoi qu'il en soit, force est de constater que le retrait de la banquise arctique amorcé depuis une vingtaine d'années suit son cours, semble-t-il inexorablement, jusqu'à un retrait complet prévisible dans quelques dizaines d'années.

Jean-Claude Gascard, coordinateur du programme Damoclès

En septembre 2008, la Russie a lancé une véritable offensive sur l'Arctique. S'adressant à son Conseil de sécurité, le président russe Dmitri Medvedev a demandé que soit votée une loi délimitant les frontières de la Russie en Arctique. « C'est notre devoir envers nos descendants. Nous devons assurer les intérêts nationaux à long terme de la Russie dans l'Arctique », a-t-il martelé. L'enjeu est de taille : en s'attribuant de manière unilatérale une grande partie de l'océan Arctique, la Russie s'assure des prérogatives sur les éventuelles ressources en hydrocarbures que l'on pourrait découvrir sous le plancher océanique. Selon l'organisme géologique américain US Geological Survey, la région recèlerait quelque 90 milliards de barils de pétrole et autant de réserves de gaz, bientôt accessibles à la faveur du réchauffement climatique. Ce « putsch » territorial met un coup d'arrêt aux accords passés entre les cinq pays frontaliers de l'Arctique, qui devaient laisser les Nations unies trancher entre leurs différentes revendications territoriales à partir de mai 2009. Nikolai Patrushev, secrétaire du Conseil de sécurité russe, a en effet indiqué que la loi sur la frontière arctique serait prête

pour décembre prochain, faisant ainsi tomber dans l'escarcelle russe une nouvelle tranche de 18 % de territoire, soit 20 000 km de frontières supplémentaires. Les États-Unis, le Canada, la Norvège et le Danemark (souverain sur le Groenland) se sont immédiatement opposés à l'action russe. Le Canada a riposté par la voix de son Premier ministre Stephen Harper : « Nous prenons une série de mesures – y compris militaires – pour renforcer notre souveraineté dans le Grand Nord », a-t-il indiqué. Pour mieux asseoir sa souveraineté arctique, le gouvernement canadien multiplie les mesures de contrôle sur les bateaux tentant de naviguer via les glaces du passage du Nord-Ouest. De son côté, Dmitri Medvedev a déclaré que la Tchoukotka (région subarctique d'Extrême-Orient) devait jouer un rôle de premier plan dans l'assimilation de l'Arctique en devenant un maillon incontournable du passage maritime. La bataille fait rage. I. B.

WIT/SPFA



**Le président Medvedev s'engage à assurer les intérêts de la Russie en Arctique.**

Rubrique dirigée par Ieva Barshediv

# L'appel des Pôles



Alain Hubert

Ian Stirling

Claude Lorius

Per Stig Møller

Albert II de Monaco



Ann Daniels

Frederik Paulsen

Michel Rocard

Pita Aatami

Nicolas Hulot



Lucia Simion

**Une conscience planétaire** de la fragilité des milieux polaires. Lancé par l'ONG le **Cercle Polaire** dans **52 pays**, l'appel des pôles collecte les témoignages de **politiques, scientifiques et aventuriers** engagés dans la **protection des pôles**. Retrouvez-les dans chaque numéro de «**Pôles Nord & Sud**».



Cecilie Skog

Khoo Swee Chiow

Lene Kielsen Holm

Vladimir Kotliakov

Sheila Watt-Cloutier



## David Carlson

est la figure maîtresse de la quatrième Année polaire internationale (après celles de 1882-1883, 1932-1933, 1957-1958).

Professeur d'océanographie à l'Université de l'État d'Oregon aux États-Unis, il a assuré les responsabilités de directeur du BPI, le bureau international des programmes de l'API 2007-2008 qui couvre plus de 150 programmes scientifiques engageant la collaboration de milliers de chercheurs issus de 60 pays.

Les organisateurs de l'Année polaire internationale 2007-2008 ont eu la bonne idée d'inviter des scientifiques de tous horizons à y participer. L'API a reçu plus de 1 000 réponses favorables émanant d'équipes et de groupes divers, ce qui a constitué la base de plus de 150 projets internationaux financés totalement ou en partie. Qu'est-ce qui attire tant les scientifiques de la planète ? Comment expliquer cette attention mondiale mais aussi l'enthousiasme d'enseignants, d'étudiants, de journalistes et d'artistes ? Il faut reconnaître l'attrait de nouveaux financements, chose rare à une époque de restrictions budgétaires en matière scientifique. Mais les régions polaires attirent les scientifiques et le public pour d'autres raisons qui sont plus à chercher du côté affectif que du côté financier. Elles offrent des sensations uniques, particulièrement visuelles, lorsque la lumière du soleil déclinant se réfléchit

et se réfracte en de multiples facettes sur la glace, la neige, les nuages et l'eau. Les langues parlées par les peuples des hautes latitudes témoignent d'une compréhension intime de l'influence des sensations polaires sur l'Homme. Ces sensations ainsi que les images inoubliables de l'espace montrant notre planète d'un blanc comme la glace et d'un bleu comme l'océan lumineux nous rappellent ce qu'est notre patrimoine commun et quelle est notre responsabilité partagée dans la protection de lieux uniques sur notre planète. Les scientifiques et le public entendent également, presque à chaque coin de la planète, des informations alarmistes sur les changements dans les

régions polaires et pour la plupart d'entre eux, le rapport entre l'augmentation des températures et la fonte des glaces semble logique, plausible et inquiétant. Les images effrayantes d'ours polaires et de manchots leur rappellent que les changements dans les écosystèmes vont de pair avec ceux concernant la glace et la neige. Le public en tire le sentiment que la science fait ce qu'il faut là où il faut, essaie de comprendre le fonctionnement des écosystèmes polaires au fur et à mesure qu'ils évoluent, et tente de transformer une série d'événements surprenants en prédictions habiles sur l'avenir des glaces, des écosystèmes et du climat. Au BPI, au centre de cette vaste, intense mais passagère curiosité pour les pôles, nous sommes les témoins de comportements encourageants pour l'avenir. Dans les institutions et sur les campus, nous rencontrons inmanquablement des scientifiques des zones polaires

“ L'API 2007-2008 rappelle notre responsabilité commune dans la protection de ces espaces uniques que sont les régions polaires ”

de domaines et centres de recherche différents qui communiquent entre eux. Dans les conférences, rencontres officielles et parlements, nous voyons une grande excitation au sujet des accomplissements passés et à venir de l'API. Et dans les classes, ateliers et colloques où enseignants et étudiants se retrouvent, nous voyons combien la motivation et l'enthousiasme participent à un effort planétaire porté vers le changement.



**Les 100 premiers témoignages de l'appel des pôles** (Jean Malaurie, Ian Stirling, Khoo Swee Chiow, Nicolas Hulot, Jean-Louis Étienne, Jean Jouzel, Albert II de Monaco, Per Stig Møller, Claude Lorius, Vladimir Kotliakov, Michel Rocard, Frederik Paulsen, Hubert Védrine, Jean-Yves Le Déaut, Carl XVI Gustav de Suède, Staffan Widstrand...) **seront publiés dans un ouvrage à paraître en février 2009 aux éditions Ramsay.**



Le recul accéléré des glaces de mer boréales

## 2015 : premier été sans banquise ?

**AUCUN MODÈLE NE PRÉDISAIT UN RETRAIT AUSSI RAPIDE.**

Le recul de la glace de mer en Arctique est « *très vraisemblablement* » lié au forçage anthropique de l'effet de serre. Explications du dérèglement du climat de l'Arctique.



**LA GOÉLETTE TARA PRISE DANS LES GLACES.**

Plate-forme de suivi de la dérive des glaces pour le programme européen Damoclès, la goélette *Tara* a passé 507 jours dans les glaces.



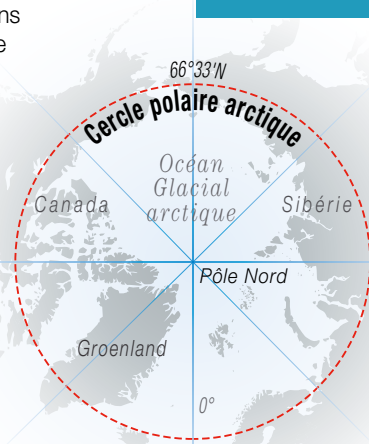
TARAEXPEDITIONS.ORG

**JEAN-CLAUDE GASCARD**

Océanographe de renom, ce directeur de recherche au CNRS coordonne le programme européen Damoclès qui observe et modélise l'évolution de la banquise arctique. Il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

L'océan Glacial arctique est entré dans une phase de mutation profonde depuis une ou deux décennies. Il représente très vraisemblablement le premier exemple à grande échelle d'une évolution majeure, en cours, du système climatique de la Terre. Quelle est la cause de cette évolution et quelles peuvent être les conséquences d'une telle mutation sur notre environnement et sur la biodiversité en général dans les années et les décennies qui viennent ? Peut-on prévoir et anticiper cette évolution et ses conséquences ? Dans quelle mesure pourra-t-on s'y adapter ?

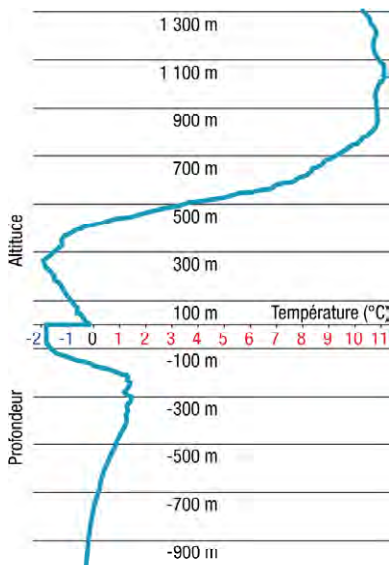
Avant de prétendre pouvoir établir des prévisions fiables ou tout au moins des projections qui





### LA BANQUISE ESTIVALE, UNE PEAU DE CHAGRIN.

De 7 millions de km<sup>2</sup> dans les années 1980 (en rouge), l'extension minimale des glaces de mer estivales est passée à 6 millions de km<sup>2</sup> au début des années 2000 (en bleu) et tombée à 4,2 millions de km<sup>2</sup> en septembre 2007 (en blanc).



### LA BANQUISE ENTRE DEUX COUCHES CHAUDES.

Des masses d'air tièdes et humides de la basse atmosphère (de 0 à 300 mètres d'altitude) et des courants océaniques plus chauds (à 50 mètres sous la glace) accélèrent la fonte estivale et ralentissent le regel hivernal de la banquise arctique.

tentent de reproduire les changements en cours, il faut être capable de réaliser un état des lieux précis et objectif. Ensuite la qualité des prévisions tient aux performances des outils de modélisation numérique utilisés, en termes aussi bien de résolution spatiale que de paramétrage des différents éléments (atmosphère, glace, océan...) qu'ils prennent en compte. Leur qualité dépend également des données qu'il est nécessaire d'acquérir en continu pour nourrir et ajuster les modèles, notamment pour bien définir les conditions initiales et les conditions aux limites des modèles. Cet apport constant de données est le seul moyen de réduire les dérives des modèles et d'accroître leur fiabilité.

### Records de fonte

En l'état actuel des choses, aucun des modèles existants n'a pu prévoir l'évolution récente de la banquise arctique. À la fin de l'été 2007 (16 septembre), la fonte de la banquise arctique a atteint un nouveau record avec une diminution de surface de plus de 1,2 million de km<sup>2</sup> par rapport au record précédent atteint au cours de l'été 2005 (21 septembre). Ce record de 2007 a pratiquement été égalé cette année (4,52 millions de km<sup>2</sup>) et 2008 est donc le deuxième été consécutif durant lequel la surface occupée par les glaces de mer est tombée au-dessous de la barre des 5 millions de km<sup>2</sup> (*lire, page 15, « Actualités »*). Il y a vingt ans, la moitié de la surface occupée par les glaces de mer en hiver, 14 millions de km<sup>2</sup>, résistait à la fonte et la banquise estivale recouvrait 7 millions de km<sup>2</sup> de l'océan Arctique. En fin d'été 2007, il ne restait plus que 4 millions de km<sup>2</sup> de glaces de mer soit un recul de plus de 40 % de la surface de banquise estivale. Il en est de même pour l'épaisseur de la banquise qui, au cours des vingt dernières années, est passée de 3 mètres environ à 1,5 mètre sur une grande partie de l'océan Arctique. Seule la région située au nord du Groenland et du Canada, où les glaces de mer ont tendance à s'accumuler sous l'effet des vents, des courants et de la pression exercée sur le pack par les plaques de banquise dérivantes (phénomène appelé tectonique des glaces), n'est pas touchée par cet amincissement. Un autre facteur remarquable concerne la vitesse de dérive des glaces et en particulier – mais pas seulement – celle de la dérive transpolaire dans laquelle s'est trouvée entraînée la goélette *Tara* lorsqu'elle s'est volontairement laissé prendre dans les

SOURCE ASI/UNIVIBRENIEN

GER ASKE



**20 MEMBRES D'ÉQUIPAGE**, les «Taranautes», hommes et femmes, se sont relayés pendant les seize mois d'englacement du navire d'expédition *Tara*.

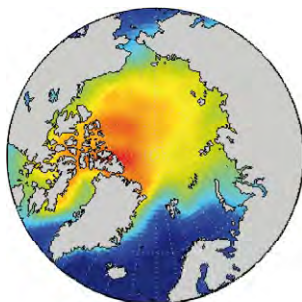
### Petit carnet de bord de l'expédition Tara

En septembre 2006, la goélette *Tara* se faisait emprisonner par les glaces au large des côtes sibériennes. Une semaine après la mise en glace, une forte dépression engendrait une grosse houle qui brisait comme un miroir la plaque de glace sur laquelle reposaient le bateau et tous les instruments scientifiques. Il fallut près de 10 jours aux huit membres de l'équipage pour récupérer le matériel et le repositionner sur la banquise. Après cette première alerte, la routine de collecte de données se mit en place, interrompue à plusieurs reprises par les assauts de dangereuses crêtes de pression qui soulevèrent le bateau, lui donnant pour le reste de l'hiver une gîte de 8° sur bâbord.

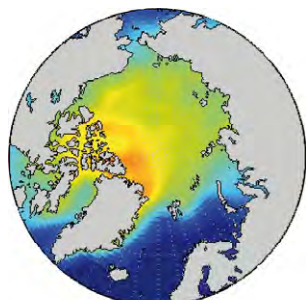
Mi-octobre, le Soleil disparaissait définitivement sous l'horizon pour cinq mois. Rythmé par les manipulations scientifiques, les repas, les corvées d'eau et les quarts de « nuit », le quotidien des taranautes était assez monotone, égayé par la splendeur des aurores boréales et la présence de quelques ours égarés. Avec le retour du Soleil, l'activité devint fébrile avec la construction, à la pique et à la pioche, d'une piste d'atterrissage de 1 000 mètres

de long taillée à travers les crêtes de pression. Mi-avril, la relève arriva par avion depuis le Spitzberg avec une vingtaine de scientifiques du programme Damocles, hébergés dans un camp de tentes montées à côté du bateau. Une batterie de nouveaux instruments fut installée sur la banquise et une trentaine de balises diverses furent parachutées ou déposées sur la glace, portant le rayon de collecte à 500 km autour de *Tara*. En mai, *Tara* atteignit la latitude record de 88°35'N, à seulement 150 km du pôle Nord géographique. En septembre eut lieu la dernière rotation avant l'entrée dans la seconde nuit polaire. Parmi les dix membres d'équipage, trois femmes participaient au second hivernage. La dérive, déjà très rapide, s'accéléra encore, entraînant *Tara* dans le chaos de glace qui s'écoule le long de la côte nord-est du Groenland. Enfin, après 507 jours d'une dérive de plus de 5 000 km emprisonné dans la banquise arctique, le bateau retrouvait l'eau libre et regagnait le Spitzberg, au terme d'une mission certes éprouvante, mais exceptionnellement riche en données.

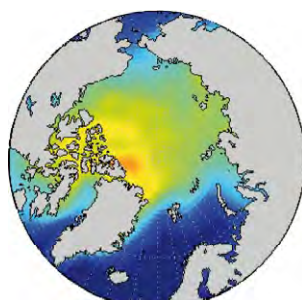
Christian de Marliave, coordinateur scientifique de l'expédition



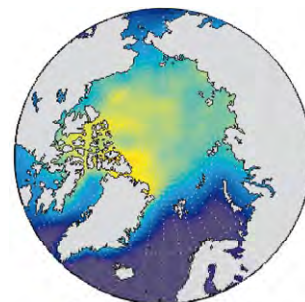
Sept 1986 à mai 1987



Sept 1994 à mai 1995



Sept 2004 à mai 2005



Sept 2005 à mai 2006

0 2 000 4 000 6 000 8 000  
(Nombre de jours de gel)  
x (nombre de degrés en-dessous de 0°C)

## L'ARCTIQUE ACCUSE UN DÉFICIT DE FROID.

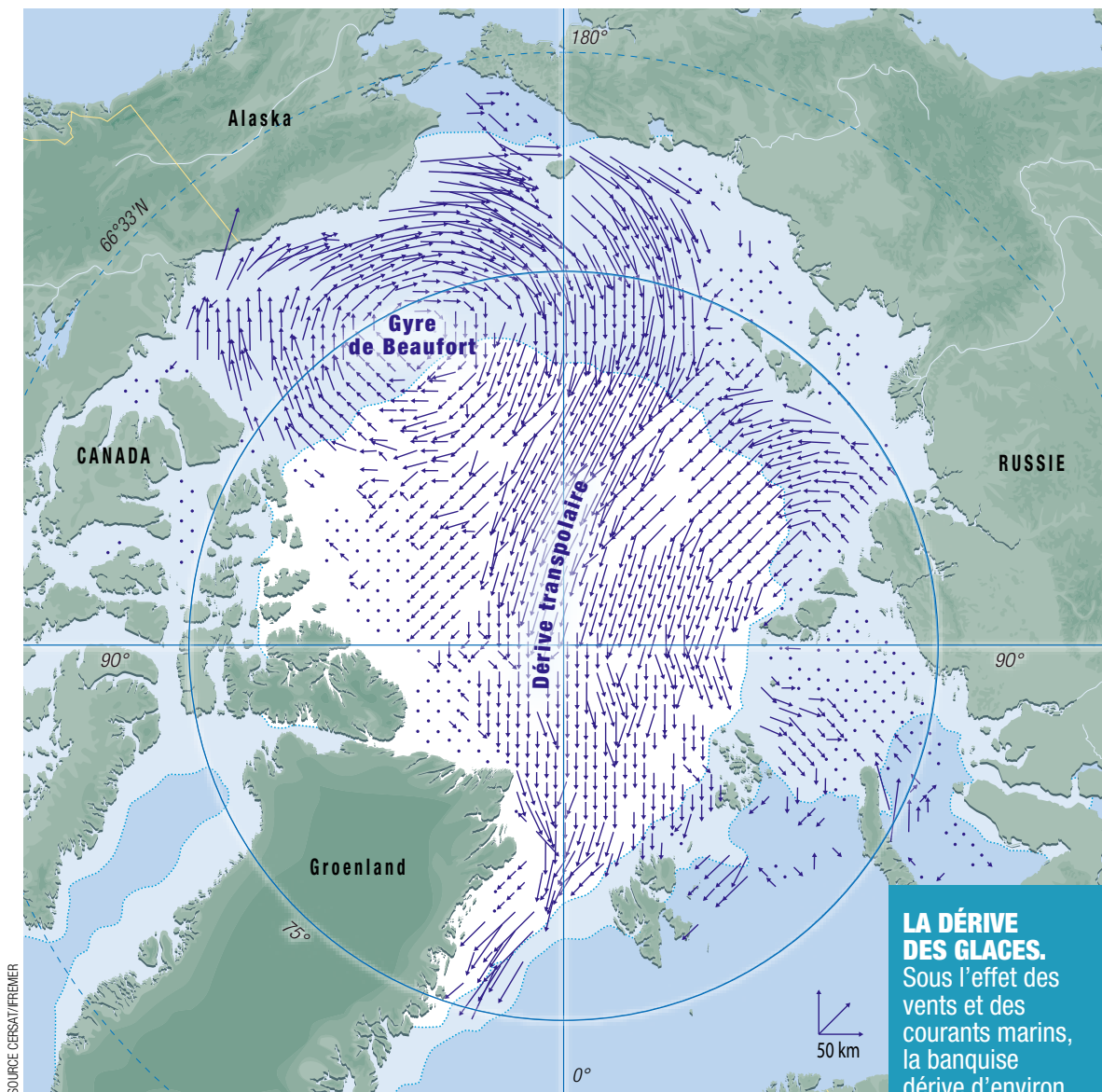
En comparant le nombre de jours de gel et l'intensité du froid de l'air au-dessus de la banquise hivernale, on constate un net réchauffement de l'atmosphère de l'Arctique, équivalent à une perte cumulée de 1 500 °C de froid sur vingt ans.

glaces le 4 septembre 2006. La dérive de *Tara* a été deux à trois fois plus rapide que celle prévue par les modèles ou par les statistiques d'observation de la dérive des glaces déduites de vingt ans d'observations via le réseau de balises dérivantes déployées par l'IABP (International Arctic Buoy Project). L'étendue occupée par les glaces pérennes a également considérablement diminué. Ces glaces permanentes se concentrent en majeure partie au large des côtes du Groenland et du Canada et couvrent un domaine d'environ 800 km de large sur 4 000 km de long, depuis le détroit de Fram jusqu'à l'Alaska, soit plus de 3 millions de km<sup>2</sup>. En été la banquise est désormais recouverte sur près de 50 % de sa surface par des flaques de fonte qui peuvent atteindre un bon mètre de profondeur à certains endroits. Ces flaques contribuent à réduire considérablement l'albédo de surface de la banquise (la capacité à réfléchir les rayons du Soleil). Un autre facteur essentiel réside dans l'ouverture de nombreux chenaux d'eau libre de glace qui absorbent très efficacement le rayonnement solaire incident au lieu de le renvoyer dans l'espace comme le fait la glace de mer, sur l'ensemble du spectre solaire, depuis les ultra-

mer est formée par le gel de l'eau salée de l'océan et non pas de la neige qui s'accumule comme pour nos glaciers alpins ou les calottes polaires (Groenland, Antarctique). En été, l'océan reste froid alors que l'atmosphère se réchauffe et contribue largement à faire fondre la glace de mer sous l'effet direct du rayonnement solaire et du jour permanent. C'est donc en grande partie et au premier chef l'atmosphère qui crée la glace de mer en hiver et qui la fait fondre en été. Hiver comme été, l'océan tient le rôle très critique et déterminant de facteur de « préconditionnement » en maintenant en contact avec la glace de mer une couche d'eau peu salée proche de la température de congélation. Cette couche de surface peut subir des altérations liées soit à une absorption d'une grande partie du rayonnement solaire incident dès que la banquise s'ouvre et que des chenaux d'eau libre apparaissent, soit à des entrées d'eaux chaudes qui circulent sous la banquise habituellement vers 50 mètres de profondeur environ pour les eaux en provenance du Pacifique, et 300 mètres de profondeur pour celles de l'Atlantique. Ces eaux chaudes peuvent dans certains cas remonter dans la couche de surface et déclencher une fonte rapide des glaces de mer (effets dus à la topographie locale des fonds ou aux tourbillons océaniques créés par les affrontements de courants). Au-dessus de la banquise, des advections (déplacements de masses d'air dans le sens horizontal) d'air chaud et humide en provenance des plus basses latitudes peuvent aussi avoir le même effet déclenchant la fonte de la glace de mer en surface. En résumé, une augmentation des températures de l'atmosphère liée à l'advection de masses d'air chaud et humide à basses altitudes (couche d'inversion à basse altitude) peut ralentir la formation de la glace de mer, voire déclencher une fonte accélérée de celle-ci ainsi que de la neige qui la recouvre; la pénétration

## Un mètre d'épaisseur en moins sur vingt ans

violets (UV) jusqu'aux grandes longueurs d'onde (infrarouges) en passant par le visible. Des observations dans l'atmosphère et dans l'océan peuvent nous éclairer sur les raisons de cette profonde mutation de la banquise arctique. Cette approche est assez logique étant donné que la formation de la glace de mer résulte de l'interaction directe entre l'atmosphère froide et la couche superficielle de l'océan qui gèle en hiver. N'oublions pas en effet que la glace de

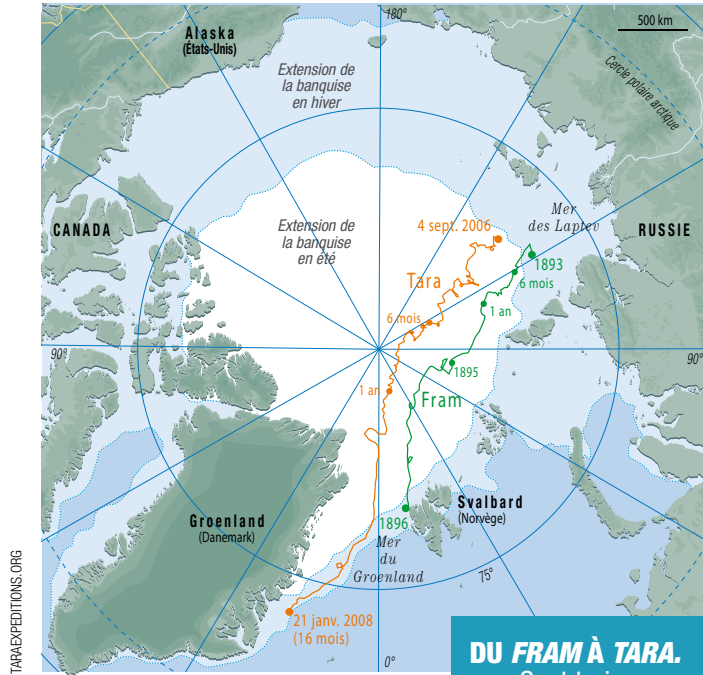


SOURCE CERSAT/FREMIER

**LA DÉRIVE DES GLACES.** Sous l'effet des vents et des courants marins, la banquise dérive d'environ 6 km/jour le long des côtes (flèche courte) jusqu'à 50 km/jour dans les zones de forts courants marins (flèche longue) comme le gyre de Beaufort ou sous l'influence de vents forts et réguliers (dérive transpolaire).

du rayonnement solaire dans les chenaux d'eau libre qui s'ouvrent de plus en plus dans la banquise déclenche une fonte latérale puis basale de la banquise ; enfin, la remontée d'eaux chaudes d'origine atlantique et/ou pacifique dans la couche de surface est également susceptible d'accélérer la fonte à la base de la banquise en augmentant les flux thermiques de l'océan superficiel vers la glace. En Arctique, on enregistre au cours des vingt dernières années un déficit de froid pour l'atmosphère de l'ordre de 1500 °C de gel sur toute la période de l'hiver. Ce déficit est calculé en cumulant la totalité des degrés au-dessus

des normales saisonnières durant les 200 jours que dure en moyenne la période de gel hivernal. Cela correspond à un déficit de glace de l'ordre d'un mètre d'épaisseur. En été on assiste également à un allongement de la durée de la période de fonte plus qu'à une augmentation des températures absolues, ce qui peut être déterminant pour déclencher très rapidement et sur un très vaste domaine une fonte massive des glaces de mer. La diminution de l'intensité du froid en hiver est un facteur de préconditionnement favorable à la fonte de la banquise en été. En outre, l'augmentation de la durée de fonte en été est un facteur accélérateur et amplificateur



**DU FRAM À TARA.**  
Cent treize ans après le périple historique du Fram (ci-contre), Tara se laisse prendre par les glaces pour un voyage qui a été deux fois plus rapide.

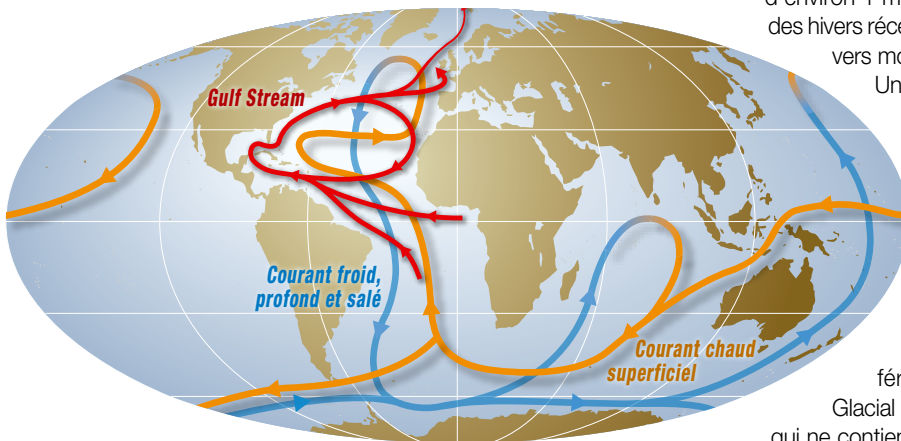
de cette fonte, ce qui, ajouté au déficit de froid, peut entraîner une disparition totale de la glace de mer dans un temps très court et sur un très vaste domaine qui se chiffre en millions de km<sup>2</sup>. Cet effet entraîne ensuite une contre-réaction positive très efficace qui ralentit et retarde la formation de la glace lors de l'hiver suivant. En effet, l'océan, après avoir emmagasiné beaucoup de chaleur sous l'effet du rayonnement solaire incident permanent de l'été, doit libérer cette chaleur dans l'atmosphère avant de retrouver les conditions nécessaires à la reprise de la formation de la glace de mer. C'est ainsi que



nous assistons à des automnes de plus en plus chauds et prolongés, avec des anomalies de température supérieures à +10°C dans les basses couches de l'atmosphère au-dessus de la banquise qui doit attendre le mois de décembre pour commencer à se reformer. C'est cette cascade d'effets qui explique en grande partie la perte de 1500°C de froid et la perte d'environ 1 mètre de glace de mer au cours des hivers récents, fruit d'une succession d'hivers moins froids et d'étés plus longs.

Un aspect très important pour bien comprendre ce qui se passe en Arctique concerne l'âge de la glace de mer et la distinction fondamentale qu'il faut faire entre les glaces vieilles, ou pérennes, dites « pluriannuelles », et les glaces jeunes de première et deuxième année. C'est un aspect qui différencie très nettement l'océan

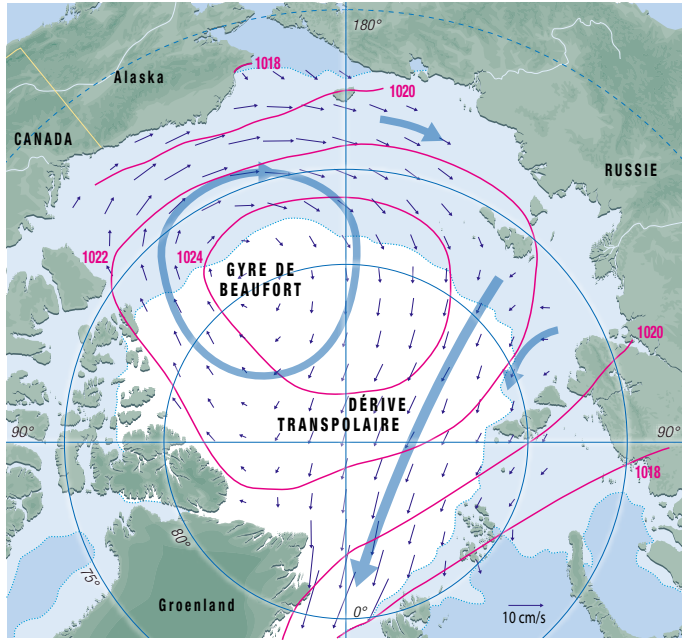
Glacial arctique de l'océan Antarctique qui ne contient quant à lui pratiquement que des glaces de mer de l'année et pas ou peu de glaces de mer pluriannuelles. L'océan Arctique serait-il en train de devenir comme l'océan Antarctique, un océan libre de glaces de mer en été? Curieusement, il y aurait dans ce cas plus de



**CIRCULATION THERMOHALINE MONDIALE.**

La fonte des glaciers du Groenland pourrait bloquer la plongée des eaux froides en Arctique et modifier considérablement les courants océaniques de toute la planète.

jeunes glaces de mer formées en hiver puisque c'est toute la surface de l'océan qui devrait regeler au lieu de la moitié actuellement. Dans le cas de l'océan Arctique, il faut bien comprendre que, d'une part, chaque année entre 1 et 2 millions de km<sup>2</sup> de glaces de mer vieilles (pluriannuelles) s'échappent de l'Arctique par le détroit de Fram situé entre le Spitzberg et le Groenland et, d'autre part, que pour former des glaces pluriannuelles, il faut des jeunes glaces de l'année. Ces nouvelles glaces d'hiver doivent en partie résister à la fonte de l'été pour venir rejoindre les glaces pluriannuelles et maintenir un certain équilibre en compensant la perte annuelle de ces vieilles glaces de mer expulsées de l'Arctique vers l'Atlantique Nord par le détroit de Fram. Au cours des années 1990, on enregistrait une perte d'environ 2 millions de km<sup>2</sup> de vieilles glaces chaque année en Arctique qui étaient suppléées en été par autant de glaces jeunes ayant résisté à la fonte estivale. Il semble qu'au cours des années 2000 ces chiffres aient diminué de moitié voire d'un facteur 4. Ce qui est encore plus troublant, c'est qu'au cours de l'été 2005 toutes les glaces jeunes de l'année ont été expulsées de l'Arctique, principalement au cours de l'été, à cause d'une distribution des vents très particulière, et/ou n'ont pas résisté à la fonte estivale. Et donc cette année-là, il n'y a eu aucun remplacement des vieilles glaces évacuées par le détroit de Fram par les jeunes glaces de mer,

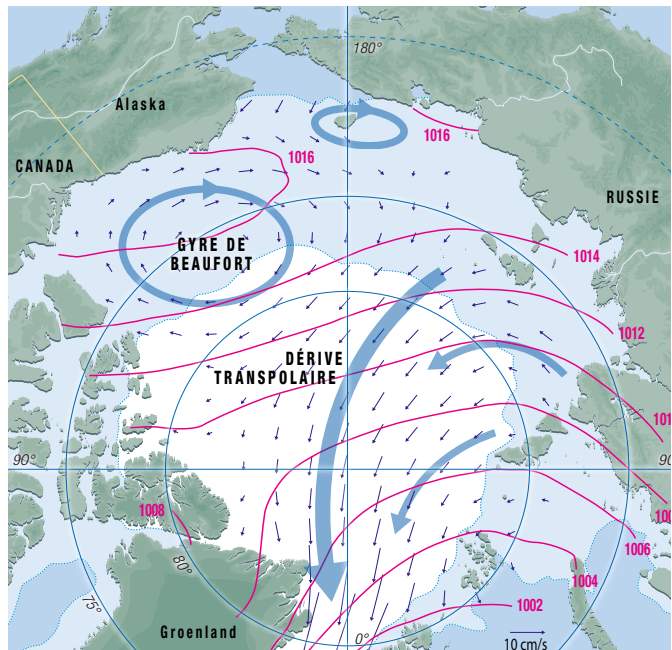


SOURCE CERSAT/FREMER

**EL NIÑO DE L'ARCTIQUE.** L'Arctique est sous l'influence d'un phénomène climatologique, l'oscillation arctique, qui consiste en une alternance de périodes de hautes pressions (ci-dessus) et de basses pressions (ci-dessous). Elle est caractérisée par un index, l'index AO, qui compare les pressions entre le pôle et l'Atlantique Nord. Les périodes de basses pressions, à faible index AO, s'accompagnent de tempêtes qui accélèrent la dérive de la banquise et l'évacuation des glaces par le détroit de Fram.

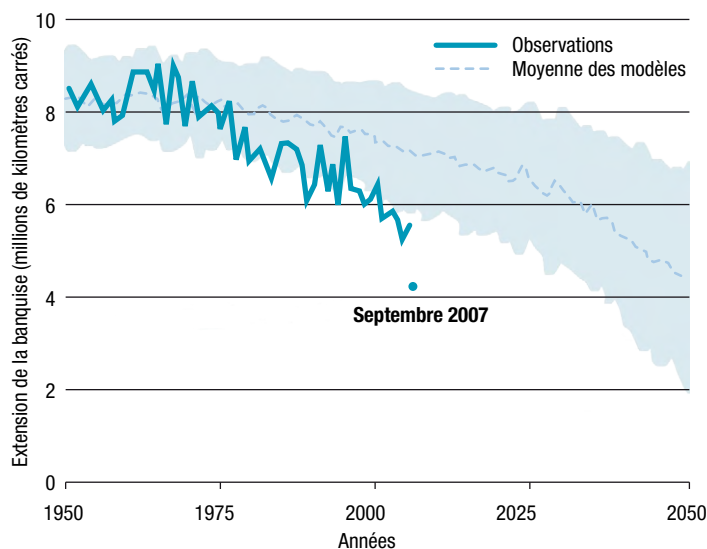
## 2 millions de km<sup>2</sup> de glace passent par le détroit de Fram

ce qui ne s'était jamais produit avant cette date. Cela a permis d'expliquer en grande partie non seulement le retrait record de la banquise lors de l'été 2005, mais aussi les conditions favorables à un retrait encore plus spectaculaire au cours de l'été 2007. Bien évidemment l'océan, grâce à sa grande inertie thermique, garde en mémoire tous ces événements passés qui le préconditionnent pour le futur. Un autre aspect déterminant des glaces de mer concerne leur mobilité sous l'effet des vents et des courants et aussi leur plasticité, c'est-à-dire leur faculté à se déformer sous l'effet des contraintes imposées à grande échelle par les vents et les courants. Il est apparu récemment que les glaces de mer étaient



devenues beaucoup plus mobiles, fait largement confirmé par la dérive de la goélette *Tara*. Est-ce dû à leur plus faible épaisseur et/ou à un changement d'orientation et d'intensité des vents et peut-être aussi des courants ? Étant devenue moins épaisse sur de très vastes étendues, la banquise a très certainement tendance à subir plus de déformations sous l'effet de la pression que les plaques de glace exercent les unes sur les autres. Des masses de glace très importantes s'amassent ainsi au large des côtes du Groenland et du Canada.

SOURCE UCAR 2007 STEVE DEVO



### DES PRÉVISIONS BIEN EN DEÇÀ DE LA RÉALITÉ.

Depuis 1998, les données d'observation sur l'extension de la banquise boréale (en bleu foncé) sont sorties de l'enveloppe de variabilité des modèles de prévision (en bleu clair) qui surestimaient la surface occupée par la glace de mer arctique en fin d'été.

C'est là que l'on trouve des banquises épaisses et très déformées. C'est aussi là que se concentrent les glaces les plus anciennes, le dernier refuge des glaces pérennes arctiques, espèce en voie de disparition.

### La vieille glace se raréfie

En fait, on voit bien que divers phénomènes opèrent à des constantes de temps différentes et se conjuguent pour laisser place à des développements fortement non linéaires comme cela est très fréquent dans les sciences physiques de l'environnement. On appelle phénomènes non linéaires ceux dont la réponse à une excitation (ou perturbation) est très amplifiée par rapport à une réponse linéaire qui elle est rigoureusement proportionnelle au facteur de forçage (ou d'excitation). En général les phénomènes linéaires ont des constantes de temps relativement longues et sont beaucoup plus facilement prédictibles que les phénomènes non linéaires, qui surprennent non seulement

par leur amplitude mais aussi par leur soudaineté et leur temps de réaction très court.

Dans le cas de l'Arctique, il est relativement plus facile de prédire l'évolution à long terme que la variabilité interannuelle de l'étendue des glaces de mer en fin d'été. La première résulte de l'évolution lente et progressive de l'effet de serre et la seconde d'effets non linéaires à forte contre-réaction positive, comme le contraste entre l'albédo élevé de la glace (0,8) et celui, faible, de l'eau (0,2). Autrement dit, en présence de glaces de mer, 80 % du rayonnement solaire incident est réfléchi et en l'absence de glaces de mer, 80 % du même rayonnement est absorbé par l'eau de mer.

Il est très instructif de comparer les différents modes de variabilité dans les trois compartiments océan, atmosphère et banquise de l'océan Arctique, au cours des vingt dernières années, en se focalisant en particulier sur des années atypiques, qui présentent des anomalies singulières, 1997, 2005 et 2007. Ces trois années sont très dissemblables, surtout en ce qui

## Les glaces de mer sont devenues plus mobiles

concerne le régime de circulation atmosphérique et l'état des glaces de mer. Elles correspondent aussi à des années très différentes par rapport aux phénomènes climatologiques tels que l'oscillation nord-atlantique quantifiée par l'index NAO et l'oscillation arctique quantifiée par l'index AO. Un index élevé de l'oscillation arctique (*lire, page 31, « El niño de l'Arctique »*) correspond à des pressions atmosphériques faibles au niveau de la mer, à des températures de l'air au sol plus élevées et à un export de glaces de mer au détroit de Fram plus élevé que la normale. C'est le contraire pour un index AO faible. Il y a peu de temps encore, nous pensions que la variabilité du climat en Arctique pouvait simplement s'expliquer à partir de cet index AO. Mais tel n'est plus le cas aujourd'hui, et c'est aussi la principale raison pour laquelle nous pouvons dire que nous assistons en Arctique à un changement climatique dont le retrait estival de la banquise est la plus spectaculaire manifestation. Il s'agit bien d'un changement de régime qui concerne non seulement l'état des glaces de mer (concentration, étendue, épaisseur, mobilité), mais aussi

l'état de l'océan et de l'atmosphère et par voie de conséquence de l'inlandsis groenlandais. En ce qui concerne l'océan il ne s'agit pas seulement du niveau de la mer qui monte en premier lieu à cause d'une dilatation thermique de l'océan qui se réchauffe, mais aussi de la progression vers l'Arctique des eaux chaudes et salées de l'Atlantique Nord qui s'intensifie pour l'instant mais pourrait décroître si un afflux d'eau douce lié à la fonte des glaces du Groenland venait à se produire, ce qui paralyserait les modes de convection profonde en mer du Groenland et en mer du Labrador et affecterait de ce fait la circulation thermohaline responsable de la plus grande partie des flux de chaleur transportés par l'océan de l'équateur vers le pôle Nord.

Quelle leçon, quel enseignement pouvons-nous tirer de ce que l'Arctique nous révèle aujourd'hui ? Tous les modèles parmi les plus performants utilisés par le GIEC (Groupe d'Experts intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), prédisent un retrait quasi total de la banquise arctique dans les quarante à cinquante ans à venir. Mais aucun de ces modèles n'a prévu un retrait aussi spectaculaire que celui que nous avons observé à la fin de l'été 2007 et pratiquement égal en 2008 après un hiver plus rigoureux et un été plus court. L'amplitude de ce retrait par rapport à l'année précédente est conforme à la variabilité interannuelle de la banquise arctique observée à partir des satellites au cours des vingt dernières années où il apparaît que, d'une année sur l'autre, les anomalies de l'étendue de la banquise au minimum d'été peuvent fluctuer de 1 à 2 millions de km<sup>2</sup> en plus ou en moins. Cette variabilité naturelle très difficile à prédire s'ajoute en fait à un déclin progressif caractérisé par des échelles de temps plus longues, très vraisemblablement lié à l'effet de serre forcé par l'accroissement des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cet effet, essentiellement d'origine anthropique, est lui beaucoup plus facilement prévisible. La variabilité naturelle du système climatique de l'Arctique est liée à plusieurs phénomènes à contre-réaction positive qui amplifient considérablement et beaucoup plus que nous ne le pensions les effets dus au forçage anthropique de l'effet de serre. L'un de ces phénomènes est l'albédo qui caractérise le pouvoir réfléchissant très élevé de la glace par rapport au

## UN OcéAN DE MOINS EN MOINS... GLACIAL.

Les mesures effectuées chaque jour sur *Tara* ont révélé un réchauffement des eaux de surface qui ralentit la formation de la glace de mer à l'automne.





**PLUS FINE ET PLUS FRAGILE,** la banquise se fracture et se disloque plus facilement que ne le prévoient les modèles. Elle fond plus tôt chaque printemps et se reforme avec trois mois de retard dans certaines régions, en décembre.

rayonnement solaire incident, par contraste à l'eau qui l'absorbe.

Nous pouvons donc nous attendre à un recul continu voir total de la banquise arctique en été dans les prochaines années sous l'effet de l'accroissement des gaz à effet de serre dont la concentration dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter. Nous pouvons aussi nous attendre à des réactions spectaculaires du milieu naturel sous l'effet de ce forçage d'origine anthropique, plus rapidement et de façon plus ample que ce que les modèles actuels nous prédisent. À tel point que 2015 pourrait bien être le premier été sans banquise dans l'Arctique.

La communauté scientifique internationale est mobilisée pour approfondir les causes, les effets et les conséquences de ces phénomènes. Cet effort passe par des observations soutenues et continues de l'air, de la glace et de l'océan et la modélisation des interactions complexes que ces trois milieux entretiennent ensemble. Un dérèglement du climat en Arctique pourrait

avoir de très surprenantes conséquences sur la stabilité de l'inlandsis groenlandais, sur la montée du niveau des mers sur toute la planète (1 mètre d'ici à la fin du siècle et plusieurs mètres après), sur le détournement des eaux du Gulf Stream qui ne pénétreraient plus en Arctique, sur le climat océanique de moins en moins tempéré de l'Europe de l'Ouest, sur la migration

## Un dérèglement du cycle hydrologique

d'espèces phyto- et zooplanctoniques de l'océan Pacifique vers l'océan Atlantique (par exemple la diatomée *Neodenticula seminiae*), sur la disparition d'espèces vivantes liées au cycle de la banquise – phoques, morses, ours polaires, narvals, bélougas, mouettes ivoires... –, à une réduction très sensible de la biodiversité et, de manière très générale, à des effets sur tout le



cycle hydrologique de régions très peuplées et industrialisées de l'hémisphère Nord (Amérique du Nord, Europe, Russie, Chine).

Il est très urgent de prendre sérieusement en considération que l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre est un problème mondial potentiellement dangereux pour nombre de civilisations de cette planète et pour les 6 et bientôt 9 milliards d'individus qui l'habitent. Il est trop tard pour agir sur l'excédent de gaz carbonique dans l'atmosphère provenant de la combustion des hydrocarbures fossiles dont les générations de l'ère industrielle sont responsables. Mais doit-on envisager de prendre le risque de doubler cette concentration dans les quelques décennies qui viennent ? Si l'humanité prend ce risque et endosse la responsabilité vis-à-vis des générations futures, il faudra s'attendre à des bouleversements encore plus spectaculaires que ceux que nous a révélés l'Arctique récemment, essentiellement liés à un dérèglement du cycle hydrologique si détermi-

nant pour notre survie comme ce fut le cas dans le passé pour d'autres civilisations. Pouvons-nous prendre ce risque ? Très sincèrement, je ne le crois pas. Il serait beaucoup plus sage et prudent de tout faire pour l'éviter. Est-ce encore possible à l'ère de l'anthropocène ? Le temps presse et il va falloir prendre des décisions majeures pour notre avenir à tous. ■

### Pour en savoir plus

- « Thinning of The Arctic Sea-Ice Cover », de D.A. Rothrock, Y.Yu and G.A. Maykut (*in* « *Geophysical Research Letters* », vol. 6, n° 23, pp. 3 469-3 472, décembre 1999)
- « Arctic System on Trajectory to New, Seasonally Ice-Free State », de J.T. Overpeck *et al.* (*in* « *EOS* », vol. 86, n° 34, pp. 309, 312-313, août 2005)
- « Exploring Arctic Transpolar Drift During Dramatic Sea-Ice Retreat », de J.-C. Gascard *et al.* (*in* « *EOS* » 89 (3) 21-22, 2008)
- « Arctic Sea-Ice Extent Plummets in 2007 », de J. Stroeve *et al.* (*in* « *EOS* » 89 (2) 13-14, 2008)

Deux submersibles par 4 000 mètres de fond

# Le vrai pôle Nord conquis par les Russes!

L'ÉVÉNEMENT A FAIT L'EFFET D'UNE BOMBE DIPLOMATIQUE:

le 2 août 2007, une expédition russe plantait le drapeau de la fédération par 4 000 mètres de fond à la latitude 90° nord. Exploit technologique ou démonstration de force ?



**CHRISTIAN DE MARLIAVE**

est une figure incontournable de la logistique polaire. Il a travaillé pendant dix ans au développement d'une base dérivante au pôle Nord pour les touristes et les scientifiques. Il est actuellement coordinateur du programme scientifique Tara Arctic.

**L**e 2 août 2007, un submersible russe plantait un drapeau par 4 261 mètres de fond au pôle Nord géographique. L'événement, relayé presque en direct par la télévision russe, suscita des réactions immédiates et exacerbées de la part des gouvernements des autres pays riverains de l'Arctique, qui y décelèrent une volonté des Russes de s'accaparer le pôle Nord. Dans ce contexte brûlant, un petit rappel historique sur la genèse et le déroulement de cette expédition n'est peut-être pas superflu.

L'histoire débute en 1997 à bord du brise-glace atomique *Sovietsky Soyouz* qui, fort de ses 45 000 ch, fait route vers le pôle Nord avec un groupe de touristes américains. Autour d'une bouteille de vodka, des officiers russes et les organisateurs de la croisière retracent quelques épopées de l'exploration arctique quand l'un d'entre eux lance: « *Personne n'a jamais atteint le vrai pôle Nord.* » Comment ça ? Plus d'un millier d'explorateurs, scientifiques ou touristes ont déjà foulé la banquise au pôle. Depuis qu'en août 1977 le brise-glace *Arktika* a atteint le pôle géographique, chaque année, deux à trois

croisières déversent leur contingent de touristes sur le sommet du globe. Depuis 1994, la base dérivante russe Barneo, déployée chaque mois d'avril vers 89° de latitude nord, permet à quelque 200 personnes de fouler au printemps ce lieu mythique.

« *Mais le pôle étant le point où l'axe de rotation de la Terre traverse la croûte terrestre, poursuit l'iconoclaste, personne n'a jamais atteint le vrai pôle Nord, à 4 000 mètres de profondeur sous la banquise.* »

## Une plongée unique et périlleuse

Parmi les fêtards se trouvent deux sous-marinières américains, Don Walsh et Fred McLaren, ainsi que l'organisateur de la croisière, Mike McDowell, qui se mettent aussitôt à réfléchir à la faisabilité d'une telle expédition. Le défi est de taille, peu d'endroits étant aussi difficiles d'accès: 4 000 mètres de plongée dans des eaux proches du point de congélation, qui plus est recouvertes d'une banquise mouvante de plusieurs mètres d'épaisseur.



Dès fin 1997, Mike McDowell fonde la société DOE (Deep Ocean Expeditions), qui offre au secteur privé la possibilité d'utiliser des submersibles de grands fonds. Pour ce faire, il établit un contrat avec l'Institut moscovite d'Océanologie Chirchov pour la location de ses deux submersibles *Mir* et de leur bateau mère, l'*Akademik Mstislav Keldysh*. Il rencontre leur concepteur et pilote en chef, Anatoly Sagalévitch, qui devient un ami et sera un allié essentiel dans le montage de l'opération. Entre-temps, Mike McDowell utilise les deux *Mir* pour réaliser des opérations de tournage sur des destinations aussi variées que les épaves du *Titanic*, du *Bismarck* ou les spectaculaires cheminées hydrothermales de l'Atlantique et du Pacifique.



**DRAPEAU EN TITANE DE LA FÉDÉRATION DE RUSSIE**, déposé à 4 000 mètres de profondeur par le submersible *Mir-1* lors de la plongée du 2 août 2007.

## Grande première dans l'exploration de la planète

Dès 2000, il est clair que les deux *Mir* russes, baptisés *Mir-1* et *Mir-2*, sont les seuls submersibles capables de plonger au pôle Nord. Un brise-glace est également nécessaire pour atteindre le pôle, mais aucun brise-glace russe ne possède une grue suffisamment puissante pour mettre à l'eau les *Mir* et il est impossible d'en installer une pour l'occasion sans effectuer d'importantes modifications de structure, très onéreuses.

La seule possibilité est d'utiliser deux navires : un brise-glace atomique pour ouvrir la route, et un bateau « renforcé glace » et équipé d'une puissante grue pour héberger les *Mir*. Des négociations sont entamées avec la Murmansk Shipping Company et DOE commence à rechercher des clients susceptibles de participer à l'expédition. Les *Mir* peuvent plonger à 6 000 mètres, rester en immersion une vingtaine d'heures et abriter 3 personnes – le pilote et deux observateurs –, dans une sphère pressurisée de 2,10 mètres de diamètre. Conçue dans un mélange d'acier et de nickel, cette sphère est équipée de trois hublots en Perspex – un matériau léger, transparent et très résistant, composé de polyméthacrylate de méthyle – et est capable de résister à 600 fois la pression atmosphérique. Des bras mécaniques permettent de collecter des échantillons et de déployer des instruments. Les moteurs, l'éclairage, les caméras et l'électronique du bord sont alimentés



## MEMBRES DE L'EXPÉDITION

De gauche à droite :  
Frederik Paulsen,  
Vladimir Grouzdev,  
Anatoly Sagalevitch,  
Mike McDowell,  
Evgueni Tcherniaev,  
Arthur Tchilingarov.



par des batteries. Le principal avantage des *Mir* réside dans le fait qu'utiliser deux appareils offre une vraie chance de sauvetage en cas de problème. Aucun submersible de grands fonds n'a jamais plongé sous les glaces, même si l'idée d'utiliser des sous-marins pour observer la banquise par-dessous s'est développée dès les années 1930. Au mois d'août 1931, l'Australien Hubert Wilkins se lance dans le projet fou d'atteindre le pôle Nord avec son *Nautilus*. L'expédition, mal préparée, sera un échec mais prouvera qu'il est possible de pro-

gresser sous la glace. Il faudra néanmoins attendre 1958 pour que le premier sous-marin américain à propulsion nucléaire, également baptisé *Nautilus*, traverse toute la banquise de l'Arctique en passant sous le pôle Nord. L'année suivante, le *Skate*, profitant de la présence de jeune glace au pôle, y fait surface le 17 mars. Depuis, de nombreux sous-marins américains, russes et anglais patrouillent sous la banquise, y faisant parfois surface. De 1993 à 1999, la marine américaine a mis à disposition des scientifiques cinq de ses sous-marins nucléaires

## ARTHUR TCHILINGAROV

député à la Douma et président de l'Année polaire internationale russe rejoint l'expédition Vrai Pôle Nord à Mourmansk pour embarquer à bord du navire de recherches polaires l'*Akademik Fiodorov*.

## « L'Arctique a toujours été russe et il sera russe ! »

Outre l'exploit technologique unanimement salué, l'expédition Vrai Pôle Nord a été perçue comme une provocation de la Russie dans un contexte de guerre froide renaissante. Les déclarations du chef de l'expédition, Arthur Tchilingarov, donnent en effet une dimension clairement politique à l'événement.

Ainsi a-t-il déclaré, lors de la conférence de presse donnée à son retour d'expédition : « L'Arctique a toujours été russe et il sera russe. La Russie s'est toujours agrandie vers le Nord et l'Arctique. (...) Nous sommes heureux qu'au fond de l'océan, où il n'y a jamais eu aucun homme, soit planté le drapeau russe. Et je me fiche bien de ce que peuvent dire certains dirigeants étrangers à ce

sujet. » Sur l'accueil fait aux explorateurs, on pouvait lire sur [www.gzt.ru](http://www.gzt.ru), le premier quotidien russe en ligne : « Les explorateurs ont été accueillis par des activistes du mouvement des Jeunes Gardes [sorte de « jeunes poutiniennes », NDLR] du parti Russie unie. Ces derniers les ont salués avec fleurs et drapeaux et ont entonné des chants soviétiques avant de s'écrier : "Pas un pas en arrière, toujours en avant, maintenant, c'est vers l'Arctique qu'avance le peuple russe !" » En Russie plus qu'ailleurs, l'exploit est l'une des formes d'expression du sentiment patriotique, lequel – en raison certainement de son passé de grande puissance – est rarement dénué de visées géopolitiques. **Emmanuelle Maupetit-Lucchini**

**LA BANQUISE ESTIVALE** est parsemée de mares de fonte d'eau presque douce. L'épaisseur moyenne de la banquise sur la route du *Rossia* l'été dernier était de 1,30 mètre. Le brise-glace contourne les grosses crêtes de pression dont la hauteur peut atteindre plus de 10 m.



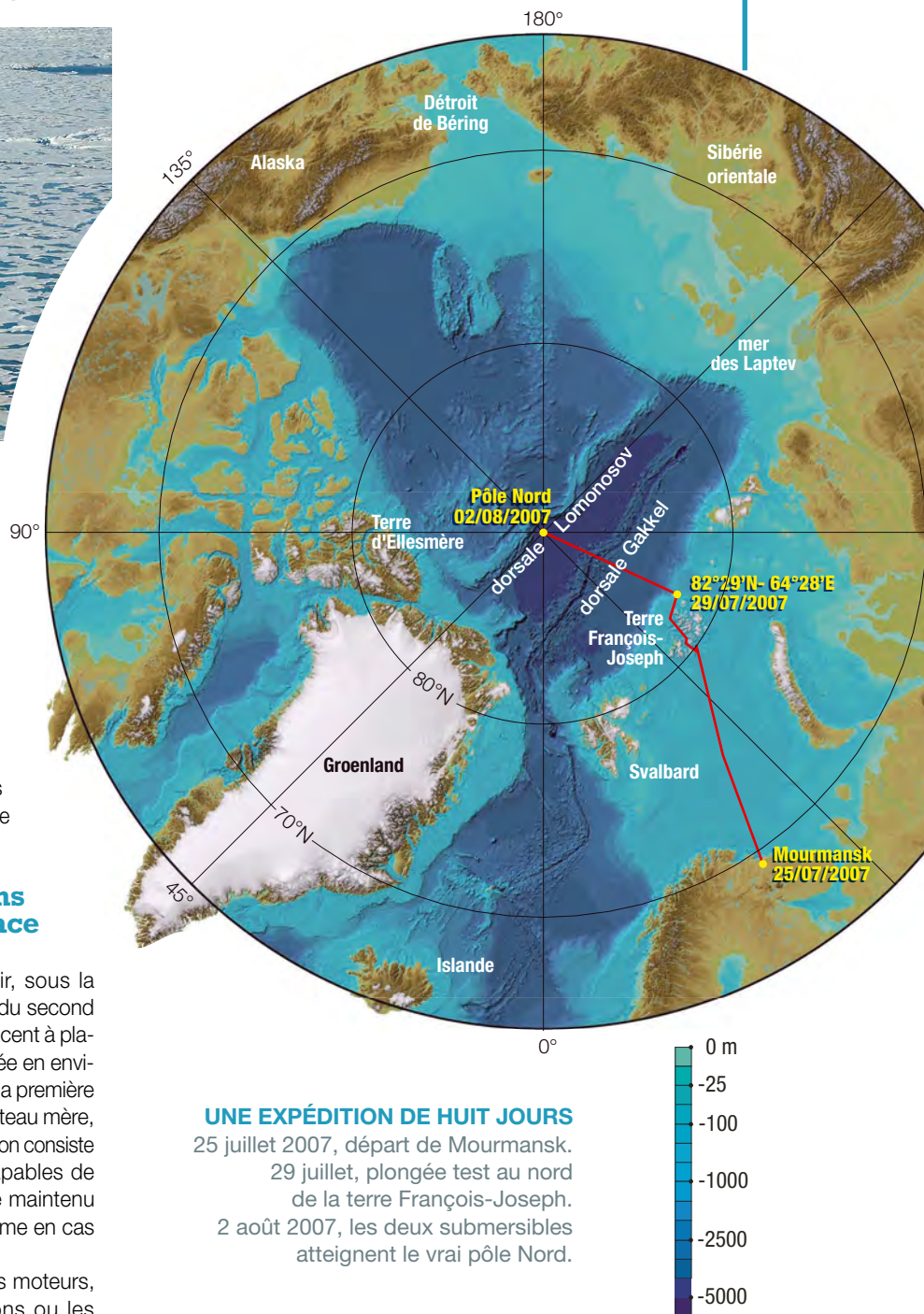
CARTE SYLVIE DESSERT POUR PÔLES NORD & SUD • SOURCE IBCAO.ORG

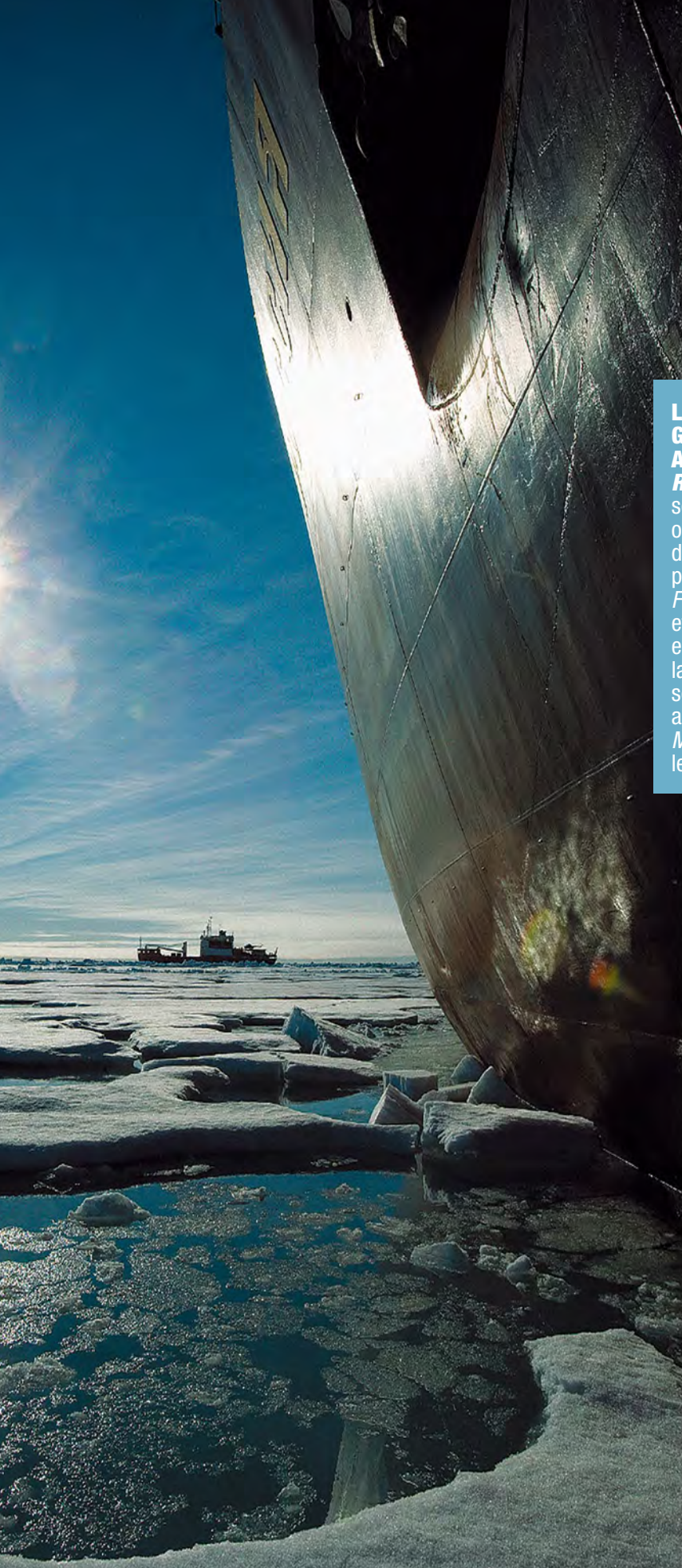
pour collecter des données sur l'océan et la glace. C'est le fameux programme SCICEX (Scientific Ice Expeditions) qui a permis de mettre en évidence l'importante diminution de l'épaisseur de la banquise arctique par rapport aux décennies précédentes. Au printemps 2007, les Anglais ont essayé de poursuivre ce programme à bord de l'HMS *Tireless*, mais une explosion survenue sous la glace tua deux hommes d'équipage et mit fin à l'opération.

### Nombre de sous-marins patrouillent sous la glace

Les 20 personnes du groupe *Mir*, sous la conduite d'Anatoly Sagalevitch et du second pilote Evgueni Tcherniaev, commencent à planifier tous les aspects d'une plongée en environnement arctique qui devra pour la première fois se faire sans l'assistance du bateau mère, l'*Akademik Mstislav Keldysh*. L'équation consiste à s'assurer que les *Mir* seront capables de retrouver le trou dans la banquise maintenu ouvert par le brise-glace, et ce même en cas de panne majeure. Lors d'une plongée normale, si les moteurs, l'hydraulique, les communications ou les

## Bathymétrie de l'océan Glacial arctique





**LE BRISE-GLACE ATOMIQUE ROSSIA**, avec ses 75 000 ch, ouvre un chemin dans la banquise pour l'*Akademik Fiodorov* et servira à empêcher la glace de se refermer au-dessus des *Mir* pendant leur plongée.

systèmes de navigation tombent en panne, il est facile d'effectuer une remontée d'urgence. Mais sous la glace, cela entraînerait presque certainement la mort des occupants, qui viendraient buter sur la partie inférieure de la banquise. Pour cette raison, tous les systèmes vitaux sont équipés d'un système de secours. On ajoute également un sonar pour la glace, de l'antigel dans les ballasts, de la mousse

pour augmenter la flottabilité, des capteurs et échantillonneurs.

L'été 2001, la majorité des problèmes techniques sont résolus ou en passe de l'être et déjà plusieurs clients ont réservé leur place pour participer aux diverses plongées. À cette époque, il est prévu de rester quatre à cinq jours au pôle pour satisfaire toutes les demandes. Malheureusement, les événements du 11 septembre obligent à annuler l'opération, et la difficulté du montage financier semble renvoyer l'aventure aux

calendes grecques. En 2005, Frederik Paulsen, un industriel germano-suédois passionné des régions polaires, redynamise le projet en acceptant d'en financer une partie importante en échange d'une place à bord d'un des deux submersibles.

La recherche d'un grand nombre de passagers payants n'étant plus une priorité, Mike McDowell réactive les négociations logistiques en vue d'une plongée programmée pour juillet 2006, mais aucun brise-glace n'étant libre, l'expédition est repoussée à l'année suivante. Début 2007, Arthur Tchilingarov, explorateur polaire, politicien et représentant russe de l'Année polaire internationale 2007-2008, décide de prendre en charge l'organisation logistique. Son entregent permet d'aplanir tout problème administratif et de trouver le financement complémentaire.

## 25 juillet 2007 : top départ !

Dix ans après en avoir conçu l'idée, le 25 juillet 2007, les organisateurs de l'expédition au « vrai » pôle Nord quittent le port de Mourmansk. Cette ville de 350 000 habitants, située sur les rives de la mer Blanche, est la plus grande aggro-

mération au nord du cercle polaire et est le siège de la Flotte du Nord. Le navire de recherche polaire *Akademik Fiodorov* héberge les deux submersibles et le brise-glace atomique *Rossia* de 75 000 ch lui ouvre la route. Un hélicoptère MI-8 sert de navette entre les deux bateaux. Huit jours plus tard, le convoi atteint le pôle, après un arrêt d'une journée au large de l'archipel François-Joseph afin de tester par 1 300 mètres de fond tous les systèmes des submersibles. Le matin du 2 août, la météo est



## Le Mir-1 entame une descente de trois heures

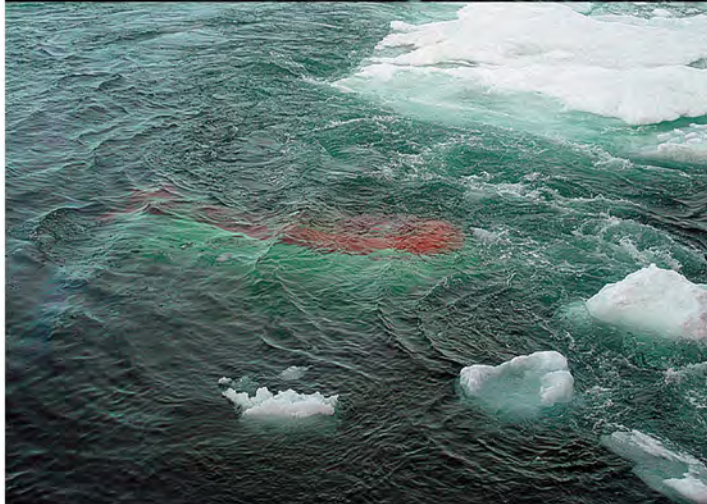
clémente, les six sous-marinières descendent dans leurs habitacles respectifs.

Le *Fiodorov* s'est positionné à côté d'un trou dans la banquise et à 5 h 30 GMT sa grue dépose le *Mir-1*, piloté par Anatoly Sagalevitch, avec pour passagers Arthur Tchilingarov et Vladimir Grouzdev, un autre parlementaire russe, expropriétaire d'une vaste chaîne d'hypermarchés et également sponsor de l'expédition. Aussitôt décroché, le submersible plonge et disparaît à la vue des nombreux photographes restés sur le pont. Un quart d'heure plus tard, il est suivi par son jumeau, le *Mir-2*, piloté par le sous-marinière Evgueni Tchernaïev, avec pour passagers Frederik Paulsen et Mike McDowell. Au moment où le *Mir-2* entame sa descente, un gros bloc de glace, éjecté par le propulseur d'étrave du *Fiodorov*, vient le frapper, heureusement sans dégât.

Les submersibles entamant leur descente, l'activité en surface se concentre alors dans un des laboratoires arrière du *Fiodorov* où a été installé le poste de contrôle. Des écrans renseignent sur les paramètres de la plongée et la voix devient l'unique lien des sous-marinières avec l'extérieur. La navigation est, bien sûr, le facteur clé de la réussite. Il est impératif que chacun des submersibles connaisse à tout moment sa position par rapport au bateau de surface et surtout par rapport au trou de sortie à travers la glace, ce qui est loin d'être évident car les courants océaniques profonds peuvent entraîner les *Mir* dans des directions imprévisibles

**MISE À L'EAU**  
sous haute surveillance des submersibles. Il est impératif d'éviter les plaques de glace.





et le trou de sortie se déplace en fonction du vent de surface. Les techniciens du groupe *Mir* ont donc installé trois transpondeurs acoustiques, suspendus au bout d'un câble de 50 mètres et déployés en triangle à 800 mètres autour du *Fiodorov*. Ces appareils émettent un signal continu qui permet aux submersibles de les localiser. Un quatrième transpondeur pend directement sous le bateau où se trouvent également trois projecteurs très puissants, servant de repère visuel.

À bord des *Mir* la plongée se déroule sans incident. À 30 mètres par minute, la descente doit durer trois heures. Les trois hublots sont orientés dans trois directions différentes et chaque passager peut observer les myriades de planctons qui défilent sous les feux des projecteurs de bord. Entre 1 000 et 3 000 mètres la densité des planctons est assez uniforme. Vers 3 500 mètres le sonar détecte le fond qui

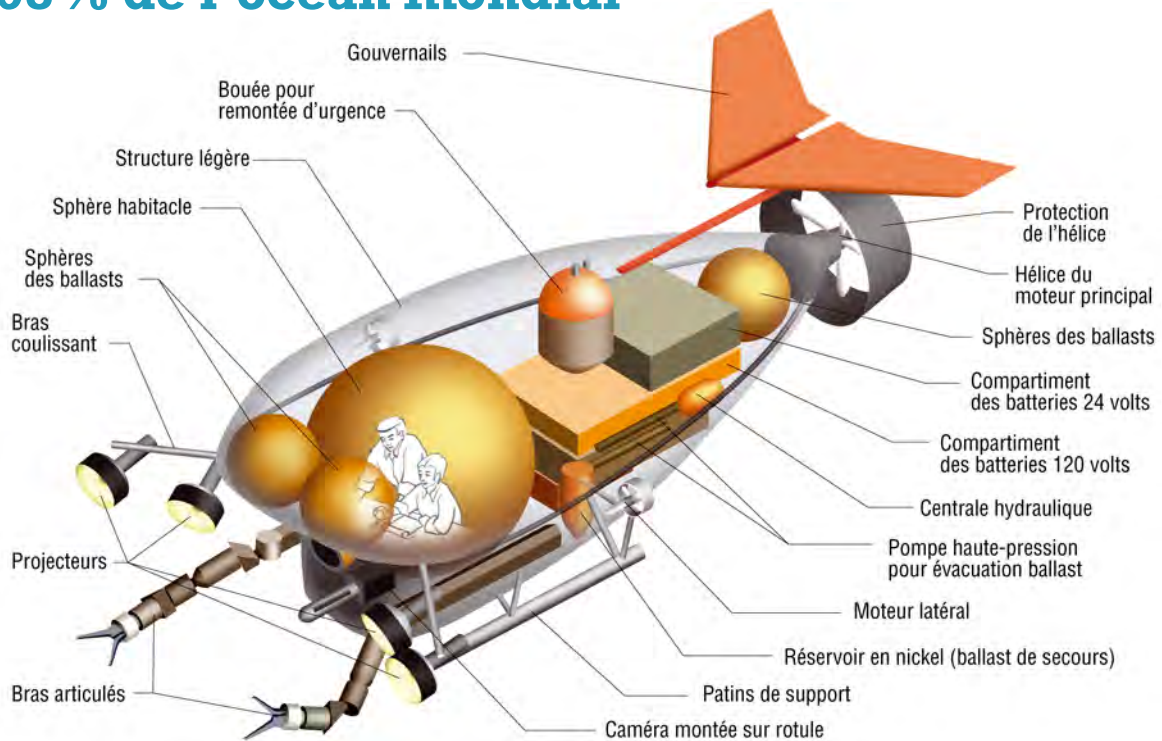
## La liaison avec Mir-2 est perdue

se présente comme une vaste plaine abyssale. Le *Mir-1* l'atteint par - 4 261 mètres. L'équipage collecte des échantillons d'eau et de sédiment, sédiment si fin que la moindre impulsion des moteurs forme un nuage gris enveloppant le submersible. Puis il se rapproche du pôle pour y déposer un drapeau russe, en titane et peinture inoxydable, afin de commémorer la plongée. Une demi-heure plus tard, le *Mir-2* touche lui aussi délicatement le fond par - 4 302 mètres. Gagnant à son tour le pôle, l'équipage voit défilier un sol constitué uniquement de sédiment, sans aucun rocher ni débris d'aucune sorte, bien que de nombreux déchets d'origine humaine aient été coulés au pôle ces vingt dernières années, dont deux avions.

Deux heures après avoir atteint le fond, la décision est prise d'entamer la remontée. Il eût été tentant de continuer à explorer cet étrange univers mais en cas de problème, cela aurait limité le temps disponible pour le résoudre. Pendant la descente, les courants ont déplacé les submersibles à plusieurs centaines de mètres de la verticale du trou de surface et l'exploration du fond y a ajouté un bon kilomètre. En remontant les pilotes constatent que le signal émis par les transpondeurs est très faible : en fait deux transpondeurs ne marchent pas. Toutefois le *Mir-1* repère facilement le trou dans la banquise et émerge bientôt, acclamé par toute l'équipe.

# Des submersibles capables d'explorer 98 % de l'océan mondial

ILLUSTRATION SYLVIE DESSERT POUR PÔLES NORD & SUD • SOURCE ÉDITIONS PAULSEN



## LES MIR RÉSENT À 600 FOIS LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Dimensions : 7,8 × 3,2 × 3,0 m. Poids : 18,6 t. Capacité : 3 personnes. Vitesse de propulsion : 5 nœuds. Profondeur maximale de plongée : 6000 m. Autonomie : environ vingt heures.

Le *Mir-2* ne réussit à capter un signal que vers la profondeur de 1 000 mètres, sans pouvoir localiser la source située sous le *Fiodorov*, à proximité du trou de sortie. À 600 mètres de profondeur, le pilote, inquiet, stoppe la remontée et commence à estimer la position du trou en fonction des signaux émis par les deux seuls transpondeurs encore en état de marche. Il se dirige alors vers ce point calculé.

## Opération Vrai Pôle Nord réussie

Dans la salle de contrôle, l'angoisse est palpable car toute liaison a été perdue avec le *Mir-2* depuis qu'il a atteint 1 000 mètres de profondeur. C'est finalement grâce à la lumière des projecteurs qui pendent sous la coque du *Fiodorov* que Evgueni Tcherniaev retrouve le trou de sortie et évite de justesse que le courant ne le comprime contre la coque du *Fiodorov*. Après huit heures de plongée, le *Mir-2* refait

surface à l'aplomb du crochet de la grue.

On voit que cette expédition, largement financée par des fonds privés en grande partie étrangers, n'est pas à proprement parler une expédition gouvernementale ayant pour but d'affirmer la souveraineté de la Russie sur le pôle Nord. Certes, Arthur Tchilingarov a déposé le drapeau russe au fond, mais davantage dans le but de commémorer un exploit technologique russe, au même titre que Lachenal et Herzog brandissant le drapeau français au sommet de l'Annapurna. Pourtant les réactions ne se sont pas fait attendre ! Le ministre canadien des Affaires étrangères, Peter MacKay, s'empressa de déclarer : « *Nous ne sommes plus au xv<sup>e</sup> siècle, on ne peut plus parcourir le monde, y planter son drapeau et revendiquer le territoire* », et le porte-parole du Département d'État américain ajouta que planter un drapeau quelque part n'a aucun effet légal sur une quelconque revendication. Les réactions épidermiques des Canadiens et des Américains



sont sans conteste disproportionnées par rapport à l'événement. Le ministre russe des Affaires étrangères, Sergueï Lavrov, déclara très vite que les Russes ne cherchaient pas à revendiquer le pôle Nord et que toute revendication ne pourrait se faire que dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer.

L'océan Arctique est une mer semi-fermée entourée de cinq États – États-Unis (Alaska), Canada, Danemark (Groenland), Norvège (Spitzberg) et Fédération de Russie –, dont les

## À quand un traité multilatéral pour l'Arctique ?

zones économiques exclusives (ZEE, 200 milles des côtes) combinées forment un anneau ininterrompu couvrant la périphérie de l'océan. D'après la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, les États riverains d'une mer semi-fermée sont encouragés à coordonner leurs actions dans les domaines suivants : la gestion, la conservation, l'exploitation des ressources biologiques de la mer, la protection et la préservation du milieu marin, leurs politiques et programmes de recherche. L'article 76 de cette même convention stipule que les États

riverains peuvent valider l'exercice de certains droits de souveraineté au-delà de l'habituelle limite des 200 milles marins si, dans les dix ans suivant leur ratification, ils apportent la preuve scientifique que les zones concernées sont un prolongement naturel de leur plateau continental. La

**RETOUR À LA BASE.** Les deux submersibles *Mir* ont regagné leur place dans la cale du *Fiodorov*.

Russie et la Norvège doivent le faire avant 2009, le Canada et le Danemark ont respectivement jusqu'à 2013 et 2014 pour faire valoir leurs droits. En 2001, la Russie a soumis à la Commission des limites des plateaux continentaux (CLCS) une revendication englobant une zone triangulaire dont la pointe se situe au pôle Nord, délimité à l'est par le méridien 169° E, alors que le flanc ouest borde la dorsale Gakkel.

En 2002, la CLCS a demandé à la Russie de revoir sa copie en y apportant des justifications complémentaires. Il est peu probable que la plongée des *Mir*, mot qui signifie « paix » en russe, apporte de nouveaux éléments scienti-



**ANATOLY SAGALEVITCH**, pilote en chef et concepteur des submersibles *Mir* a reçu, cinq mois après l'expédition Vrai Pôle Nord, le titre de « héros de la Russie » (*gueroi Rossii*), en même temps qu'Arthur Tchilingarov et Evgueni Tcherniaev.

## Pour en savoir plus

- « The Battle for the Next Energy Frontier: The Russian Expedition and the Future of Arctic Hydrocarbons », par S. Midkhatovitch et T. F. Krysiak (*in* « Oxford Energy Comment », août 2007)
- « Les Plateaux continentaux extérieurs de l'océan Arctique - Droits, souveraineté et coopération internationale », par R. McNab (*in* « Méridien », été 2006)
- « Map of the Arctic Basin Sea Floor: A History of Bathymetry And Its Interpretation », par J. R. Weber (*in* « Arctic », vol. 36, n° 2, 1983)
- « Gloubina 4 261 m », par F. Paulsen, M. McDowell, A. Tchilingarov, A. Sagalevitch, M. Bortchik et V. Lizun (éditions Paulsen, Moscou, 2007)
- « Russia and The Arctic: The Last Dash North », par M. A. Smith & K. Giles (*in* « Advanced Research and Assessment Group », Russian Series, 7/26, Defence Academy of the United Kingdom)

riques pour renforcer ses revendications politiques. Quelques décigrammes de sédiments de surface ne changeront rien à la connaissance de la géophysique du bassin profond. En comparaison, rappelons qu'en août 2004 le carottier *Vidar Viking* a effectué des carottages sur la chaîne de Lomonossov permettant de récupérer des sédiments sur 400 mètres d'épaisseur!

Le Canada et le Danemark essaient également de prouver que la chaîne de Lomonossov est un prolongement de leur plateau continental afin d'y étendre leur souveraineté. Dans ce but, le Danemark a loué de mi-août à mi-septembre

2007 le brise-glace suédois *Oden* et le brise-glace atomique russe *50 ans de Victoire*, pour mener à bien le programme Lomrog (Lomonossov Ridge Off Greenland) destiné à acquérir des données sismiques, bathymétriques et gravimétriques sur la zone revendiquée. En avril 2008, les Canadiens ont entrepris des recherches similaires en lançant le programme ARTA (Alpha Ridge Test of Appartenance), au nom sans équivoque. Les États-Unis, qui n'ont toujours pas signé la Convention sur le droit de la mer, se retrouvent isolés et il n'est pas exclu qu'un des effets collatéraux de l'expédition russe soit la ratification par ce pays de la dite convention. De tous les États riverains, seule la Norvège prône une coopération internationale pour résoudre les problèmes d'exploitation des ressources potentielles de l'Arctique. Face aux conflits naissants, cette approche semble la plus prometteuse pour favoriser une utilisation juste et concertée de cet important océan. La peur d'une dispute sans fin, faite de revendications et de contre-revendications, pousse nombre de spécialistes à estimer que la Convention du droit de la mer n'est pas un outil suffisant pour résoudre le futur statut de l'Arctique et à suggérer qu'un traité multilatéral, similaire à celui qui régit l'Antarctique depuis 1959, voie le jour. ■



## CHAMPAGNE!

Arthur Tchilingarov fête la réussite de l'expédition sous-marine.

## L'océan exploré par des phoques Des éléphants de mer océanographes

**ÉQUIPÉS D'UNE BALISE ET DE CAPTEURS, des phoques géants collectent au gré de leurs pérégrinations des données inédites sur l'océan Antarctique.**

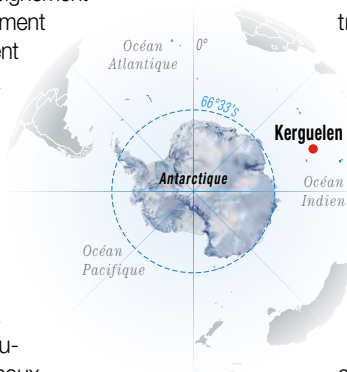


CEBC-CNRS

### CHRISTOPHE GUINET

Spécialiste des prédateurs de l'océan Austral, ce chercheur du CNRS arpente régulièrement depuis 1988 les îles Crozet et Kerguelen pour étudier les orques et les éléphants de mer. Il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

**G**éant parmi les phoques, l'éléphant de mer est l'un des principaux prédateurs de l'océan Austral. Sillonnant ses eaux froides durant huit à dix mois, il ne revient à terre qu'un mois ou deux par an pour se reproduire et changer de pelage. Ce sont alors plusieurs dizaines de milliers d'individus qui envahissent les îles subantarctiques à la fin septembre, au début du printemps austral, chacun revenant sur la plage qui l'a vu naître ou sur une plage voisine. L'éloignement des rares archipels qui parsèment l'océan Austral limite fortement les échanges entre animaux qui se reproduisent sur des îles différentes et quatre grandes populations se sont ainsi individualisées. La plus grosse, en Géorgie du Sud et dans les îles de l'Atlantique Sud, compte 450 000 individus. La deuxième en importance numérique, avec 200 000 animaux, est celle de l'océan Indien, dont les trois quarts se reproduisent aux îles Kerguelen. La troisième se situe dans le Pacifique Sud, avec 75 000 individus sur l'île Macquarie au sud de la Nouvelle-Zélande. Enfin, une qua-



XAVIER DESMER

trième, plus petite encore, est localisée dans l'archipel des Shetland du Sud.

Les éléphants de mer ont payé au cours du XIX<sup>e</sup> siècle un très lourd tribut aux phoquiers. La graisse de ce phoque, l'un des combustibles privilégiés pour éclairer de grandes villes telles que Londres au XIX<sup>e</sup> siècle, était l'objet de toutes les convoitises. L'espèce du Pacifique Nord, l'éléphant de mer boréal *Miromounga angustirostris*, a même failli totalement disparaître, moins d'une dizaine d'individus ayant miraculeusement survécu à la lance des chasseurs. Dans l'hémisphère Sud, après la



### UN ANIMAL TECHNICIEN.

Collée sur le poil de l'animal, la balise satellite transmet en temps quasi réel les données de température et de pression enregistrées.

CEBC-CHRIS/SEVOS

surexploitation du XIX<sup>e</sup> siècle, la chasse de l'éléphant de mer austral *Mirounga leonina* a été régulée et les effectifs des principales populations de l'océan Austral, de Géorgie du Sud, des îles Kerguelen, Heard et Macquarie se sont progressivement reconstitués malgré la chasse. Alors que quelques populations sont stables, voire en légère augmentation, d'autres sont au contraire en diminution continue depuis les années 1960.

Ces déclinés observés ne semblent pas pouvoir être imputés à l'exploitation commerciale des éléphants de mer car, paradoxalement, ce n'est qu'après la cessation de cette chasse raisonnée en 1960 que les effectifs des populations d'éléphants de mer des îles Kerguelen, Heard et Macquarie ont très sensiblement diminué au cours des années 1970. En l'espace de dix

ans, ces deux populations ont perdu 50 % de leurs effectifs alors que dans le même temps, celle de Géorgie du Sud, forte d'une centaine de milliers de femelles, restait stable.

Le développement récent des pêcheries australes est une des causes possibles invoquées pour expliquer ce déclin. L'effet que pourrait avoir eu la mise en place de cette exploitation des ressources marines, principalement des poissons benthiques (qui vivent près des fonds) comme la légine, connus pour être consommés par des éléphants de mer mâles, ne semble pas résister à l'examen des faits. Malgré l'absence de pêcheries, les colonies de Crozet, des îles Marion et Macquarie ont décliné au même rythme que celle de Kerguelen où la



pêche australe s'est installée. Au contraire, la population de Géorgie du Sud est restée stable malgré le développement des pêcheries dans cette région.

Autre cause invoquée, les changements régionaux d'abondance et de distribution des proies en relation avec des variations des conditions océanographiques à grande échelle qui pourraient avoir induit une diminution des chances de survie des jeunes éléphants de mer. La masse au sevrage des jeunes avoisine les 120 kg, néanmoins de très grandes différences individuelles sont observées. Certains ne pèsent

## Des migrations de plusieurs milliers de kilomètres

qu'une soixantaine de kilogrammes alors que d'autres peuvent exceptionnellement dépasser les 200 kg. On a pu montrer que la masse au sevrage du jeune conditionne son avenir. Plus le jeune est gras, meilleures sont ses chances de survivre à ses premières années en mer. La masse au sevrage est corrélée à différents facteurs tels que l'âge ou l'expérience des mères. Le petit des femelles jeunes, qui n'ont pas totalement achevé leur croissance et manquent d'expérience, est sevré à une masse corporelle plus faible que celui des petits de femelles plus âgées, plus grandes et expérimentées. Mais les facteurs climatiques et océanographiques déterminent aussi une grande part des variations de la masse corporelle du jeune au sevrage. En effet, conditions climatiques et caractéristiques océanographiques locales influent largement sur la quantité de proies que les femelles peuvent capturer durant les huit à dix mois qui précèdent leur retour à terre et la mise bas. Parce qu'elles restent à terre et jeûnent pendant toute la période d'allaitement, c'est la quantité de graisse que chacune a accumulé durant cette période en mer qui détermine la qualité et la quantité de lait qu'elles peuvent produire pour nourrir leur petit avant de le sevrer.

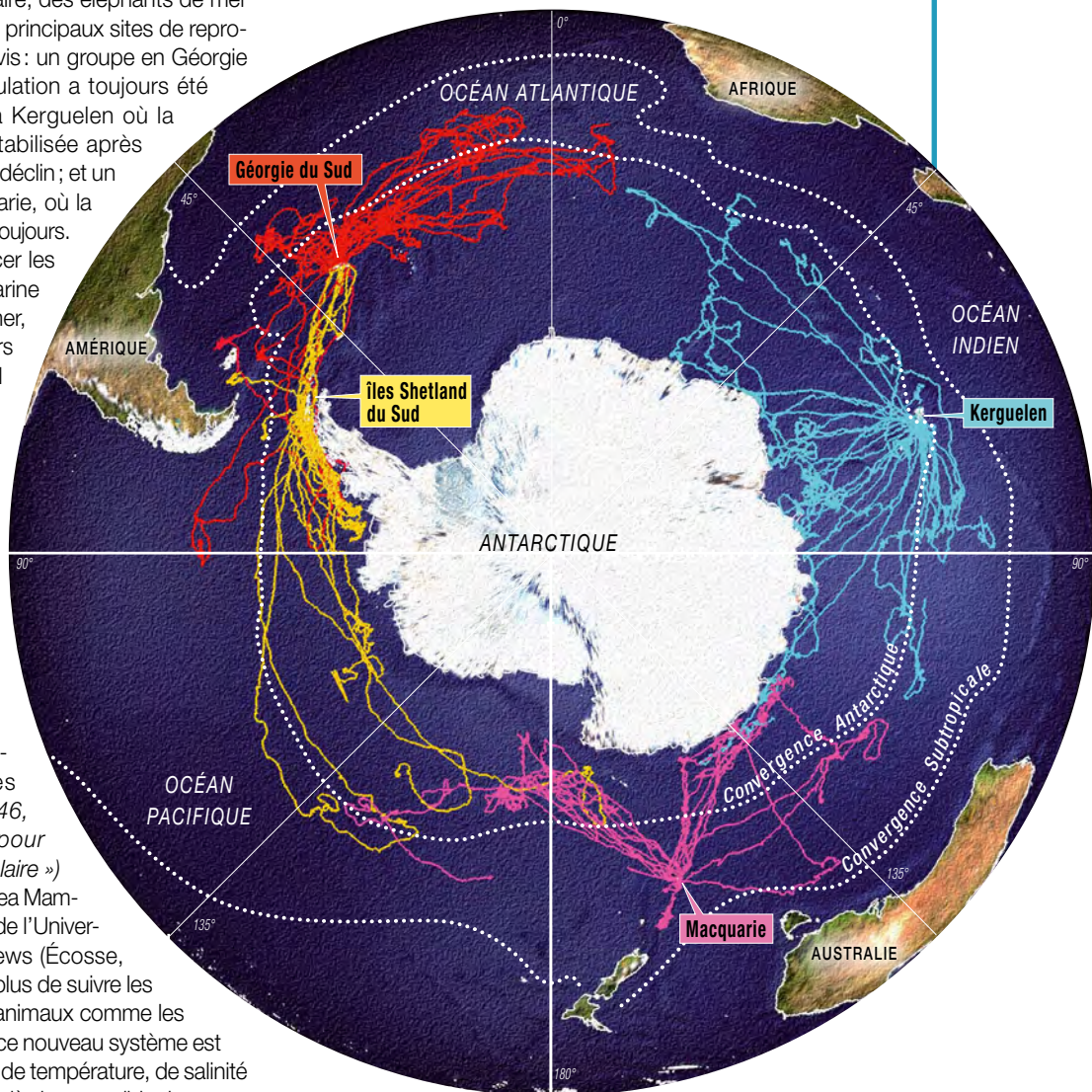
Pour tester la plausibilité de ces différentes hypothèses, un programme de recherche international associant des chercheurs britanniques, australiens et français était lancé en 2004, le SEaOS (Southern Elephant seal as Oceanographic Samplers), avec pour objectif d'identifier, au sein de l'océan Austral, les zones d'alimentation et les domaines océanographi-

## Sur les traces des éléphants de mer

ques exploités par les différentes populations d'éléphants de mer et de vérifier si le succès de pêche de ces animaux varie d'une région à l'autre. Pour ce faire, des éléphants de mer originaires des trois principaux sites de reproduction ont été suivis : un groupe en Géorgie du Sud où la population a toujours été stable ; un autre à Kerguelen où la population s'est stabilisée après une période de fort déclin ; et un troisième à Macquarie, où la population diminue toujours.

Il s'agissait de percer les secrets de la vie marine des éléphants de mer, prédateurs supérieurs de l'océan Austral qui effectuent des migrations de plusieurs milliers de kilomètres pour pêcher les quantités considérables de poissons et de calmars dont ils ont besoin pour vivre.

Ces éléphants de mer ont été équipés d'une nouvelle génération de balises Argos (*lire, page 46, « Un grand pas pour l'océanographie polaire »*) développée par le Sea Mammal Research Unit de l'Université de Saint Andrews (Écosse, Royaume-Uni). En plus de suivre les trajets en mer des animaux comme les balises classiques, ce nouveau système est équipé de capteurs de température, de salinité et de pression. Il est dès lors possible de mesurer, d'enregistrer et de transmettre en temps quasi réel les données relevées au cours de leurs plongées et d'en établir un profil en fonction de la profondeur – déduite de la pression mesurée par le capteur à partir de la relation entre la pression exercée par le poids de la colonne d'eau et la profondeur (1 bar par tranche de 10 mètres de profondeur). Ces mesures permettent d'identifier très précisément les caractéristiques océanographiques des écosystèmes marins traversés par ces animaux lors de leur migration et celles de leurs sites d'alimentation. Il devient alors possible d'étudier



### UNE ESPÈCE, QUATRE POPULATIONS

Au terme de quatre années de suivi par balises Argos, quatre populations d'éléphants de mer austral ont été identifiées : Géorgie du Sud (en rouge), Kerguelen (en bleu), Macquarie (en rose) et péninsule Antarctique (en jaune).

Chacune occupe un vaste domaine océanique qui lui est propre mais des individus appartenant à deux colonies différentes peuvent exploiter les mêmes zones d'alimentation en mer.



### CAPTURE D'UN JEUNE ÉLÉPHANT DE MER.

Trois chercheurs suffisent à peine à maîtriser le jeune phoque mâle dont le poids atteint déjà 400 kilos.

comment les variations des conditions océanographiques affectent le succès de pêche des éléphants de mer.

La pose d'une balise nécessite la capture d'un éléphant de mer, ce qui n'est pas une mince affaire... L'animal est puissant et un coup de mâchoire peut avoir des conséquences dramatiques. Mais à terre il est peu mobile et ne peut que difficilement échapper aux biologistes. Une fois endormi, son état physiologique est déterminé à partir de ses mensurations et d'analyses de sang.

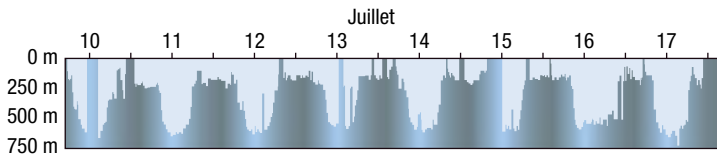
### Un animal qui passe 90% de son temps sous l'eau

La balise est collée sur les poils du dessus de la tête, seule partie de l'animal exposée à l'air lorsqu'il respire en surface. Les données sont enregistrées par la balise tout au long de la plongée, mais les signaux par lesquels elles sont envoyées au satellite Argos doivent impé-

d'éléphants de mer ont été équipés de ces balises à Kerguelen, Macquarie, en Géorgie du Sud et en péninsule Antarctique.

Si l'éléphant de mer est mal adapté à la vie terrestre, il possède d'incroyables aptitudes à la vie aquatique. En mer, il effectue des plongées profondes et régulières tout au long de son trajet migratoire. Il passe près de 90 % de son temps sous l'eau, plongeant entre 400 et 800 mètres de profondeur en moyenne (*lire ci-contre, « Carnet de plongée »*). Mais la plupart des individus peuvent descendre bien plus profondément, le record étant détenu par un mâle de Kerguelen à 2200 mètres. Dans le monde animal, seuls les cachalots et certaines baleines à bec plongent aussi profond.

Après trois ans, les données collectées par le programme SEaoS montrent que la distribution des éléphants de mer varie avec le sexe des individus. Les femelles adultes exploitent de façon privilégiée la zone de bordure des glaces et les tourbillons des zones frontales polaires. Les mâles concentrent leur activité de recherche de nourriture principalement sur les plateaux continentaux qui bordent l'Antarctique et les îles subantarctiques. Les variations du succès de la pêche peuvent être suivies lors de plongées très particulières, assimilées à des plongées de repos ou de digestion. L'animal nage activement jusqu'à 200-300 mètres de profondeur, probablement afin d'éviter son plus redoutable prédateur, l'orque, piètre plongeuse. Cette profondeur atteinte, il cesse toute activité nataoire et se laisse dériver passivement dans la colonne d'eau. Or les caractéristiques de cette dérive dépendent de l'état d'engraissement de l'animal. La graisse étant moins dense que l'eau, plus l'éléphant de mer est gras, plus il tend à flotter. Il remonte donc plus ou moins rapidement vers la surface selon la quantité de graisse qu'il a stockée. À l'inverse, lorsque l'éléphant de

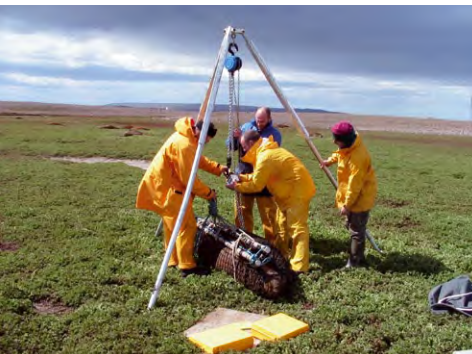


CEFC-CNRS/SEAO.S

### CARNET DE PLONGÉE.

L'éléphant de mer effectue de 60 à 80 plongées par jour, de 20 à 30 minutes chacune, et concentre les plongées profondes dans la journée.

rativement être émis hors de l'eau pour pouvoir être captés. Une fois les manipulations terminées, l'animal est relâché et la balise, telle un chapeau, le suit dans tous ses déplacements. À son retour à terre, près d'un an plus tard, on recapture l'animal pour lui ôter sa balise et effectuer divers prélèvements et mesures qui seront comparés à ceux effectués lors de la première capture pour évaluer l'évolution de son état physiologique. Si l'animal n'est pas recapturé, la balise tombe naturellement lors de la mue à son second retour à terre. Entre 2004 et 2007, une centaine



CIBC-CNRS/SEANS

mer s'amaitrit, la proportion de graisse diminue. Devenu plus dense que l'eau de mer, il tend à couler pendant les phases de dérive. Ainsi, les variations fines du profil de dérive des plongées de repos permettent de déduire la qualité ali-

## Record de plongée à 2 200 mètres

mentaire de la zone visitée par l'éléphant de mer et d'identifier les sites où il se nourrit. Des différences notables dans le choix des zones de pêche sont observées entre les principales populations d'éléphants de mer. Les zones de pêche préférées de la population de Géorgie

du Sud sont uniquement situées dans les eaux fraîches comprises entre le front subtropical (environ 40° sud) et le front polaire (environ 50° sud). Les populations de Kerguelen et, dans une moindre mesure, de Macquarie, exploitent préférentiellement les eaux froides antarctiques. Cette étude confirme la très forte affinité des éléphants de mer de Kerguelen et Macquarie avec la banquise antarctique : près de 40 % des femelles de ces deux colonies concentrent leur activité de pêche en bordure de la banquise antarctique alors que de nombreux mâles passent l'hiver au cœur de la glace de mer à parfois plus de 600 km de la limite des glaces. Cependant, pour atteindre ces zones favorables et revenir sur leur site de reproduction, les

### DUR DE SE JETER À L'EAU !

Une fois sevrés, les jeunes éléphants de mer, ou bombons, restent seuls plusieurs semaines, jusqu'à ce que la faim les oblige à prendre la mer.

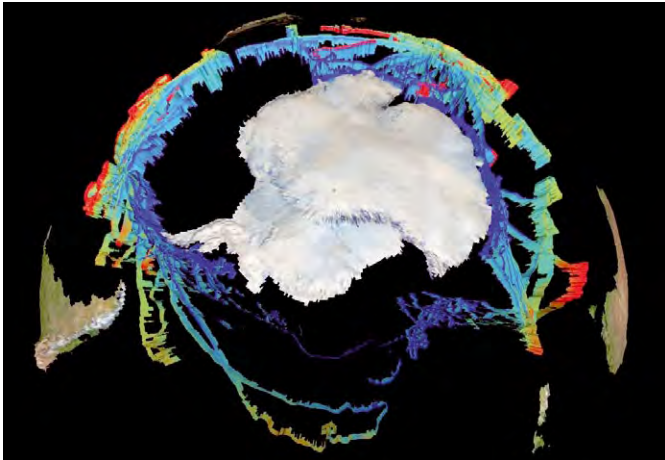


XAVIER DESMIER

éléphants de mer de Kerguelen et de Macquarie doivent traverser des zones particulièrement défavorables, entre la bordure de la banquise et la zone du front polaire, et voyager pratiquement un mois de plus que ne le font les éléphants de mer de Géorgie du Sud.

Les importantes diminutions des effectifs d'éléphant de mer observées à Kerguelen et à Macquarie pourraient ainsi être une conséquence

des calmars en bordure du continent austral, les proies dont dépendent les éléphants de mer de Kerguelen et de Macquarie. Cette diminution d'abondance des proies, outre un effet direct sur le taux de survie des adultes, pourrait avoir eu un effet indirect par la baisse de la masse corporelle des jeunes au sevrage. Cette étude, initiée par des biologistes marins, a suscité l'intérêt de plusieurs océanographes pour qui obtenir une information continue et de qualité sur l'océan Austral est crucial. Chacune des balises posées sur les éléphants de mer fournit, quotidiennement et en temps quasi réel, un profil de température et de salinité à des profondeurs comprises entre 400 et 2 000 mètres, dans une région où les informations hydrologiques manquent cruellement.



CEBC-CNRS/ISEA/OS/SMRU

### PÊCHE EN EAUX FROIDES.

Les éléphants de Kerguelen et Macquarie se nourrissent dans les eaux glaciales (bleu foncé) couvertes par la glace, à 2 000 km de leur île natale.

directe du changement de régime climatique et océanographique qui a affecté l'océan Austral à la fin des années 1960. Associée à un réchauffement des eaux de surface, une diminution de près de 25 % de l'étendue de la banquise a été décrite et semble avoir eu un impact considérable sur l'abondance du stock de krill à la base de la plupart des réseaux trophiques antarctiques : en effet, la diminution d'abondance du krill a probablement été suivie par la réduction des effectifs des poissons et

### L'océan Austral est le plus inaccessible des océans

Lors de leurs trajets, les éléphants de mer traversent la plupart des grands courants de l'océan Austral, structures frontales à forts gradients verticaux de température et de salinité, et des zones de convergences périanarctiques où les différences de température et de salinité sont essentiellement horizontales. Nos éléphants échantillonneurs collectent ainsi des données à fine échelle, permettant, par exemple, la description des tourbillons et de la structure des courants dans les principales zones frontales du courant circumpolaire, ou convergence antarctique, mais aussi dans la zone couverte par la banquise antarctique. Il est en outre possible, en travaillant simultanément sur les mâles et les femelles des différentes populations d'éléphants de mer, d'obtenir des informations

XAVIER DESMIER

## Un grand pas pour l'océanographie polaire

Le développement par les scientifiques et les ingénieurs du Sea Mammal Research Unit de balises Argos qui incorporent un capteur CTD miniaturisé (salinité et température) permet l'enregistrement et l'envoi par satellite des données de plongée et de localisation d'animaux marins dans leur milieu naturel. Il s'agit d'un véritable progrès pour l'océanographie polaire. L'unité de base contient une plate-forme de transmission satellite, qui transmet les données de position via le service Argos, ainsi que des capteurs de conductivité (indicateur de la salinité de l'eau), de température et de pression (indicateur de la profondeur de plongée) de haute résolution. Pour que les données fournies par ces balises « animales » soient utilisables par les océanographes et les climatologues, biologistes,

ingénieurs et physiciens ont largement collaboré. Les algorithmes de compression des données ont été essentiellement développés par l'équipe d'océanographie physique du Muséum national d'histoire naturelle. Pour répondre à l'exigence des océanographes quant à la qualité des mesures hydrologiques, les capteurs ont été étalonnés avec le concours du Service hydrographique et océanographique de la Marine française. Des essais en mer ont été réalisés avec l'aide de l'Institut national des Sciences de l'Univers et de l'Institut polaire français Paul-Émile Victor, qui ont permis de s'assurer de la qualité et de la résolution des données fournies et d'appliquer le cas échéant les corrections nécessaires à une bonne reproductibilité des données transmises par chacune des balises. C. G.

**UN CHAMPION  
D'APNÉE  
PROFONDE.**

À 1 000 m de profondeur, l'animal, dont les poumons sont pourtant écrasés par la pression, continue de chasser grâce à l'oxygène stocké directement dans ses muscles.





### RELEVÉ DE TEMPÉRATURE PENDANT L'EMBACLE

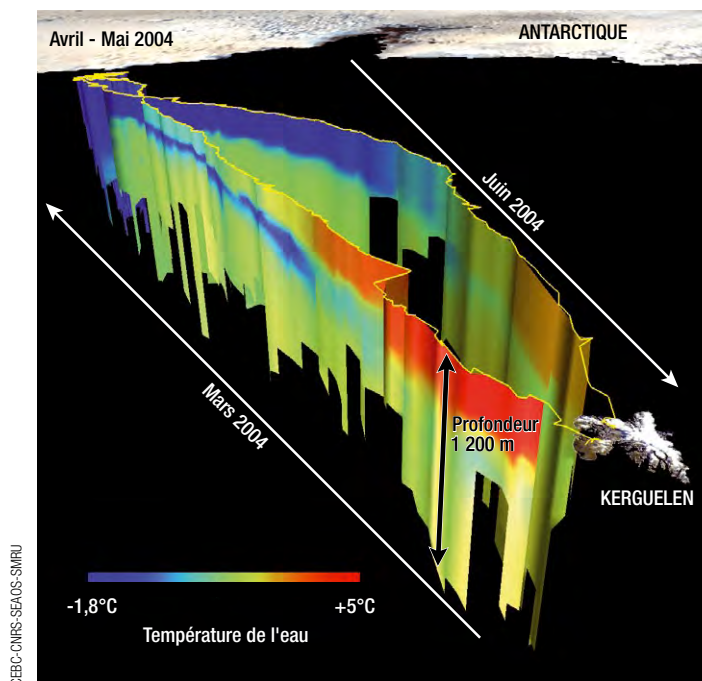
Les déplacements de l'animal révèlent le recul des eaux chaudes au nord de Kerguelen à l'arrivée de l'hiver.

océanographiques sur l'ensemble des régions de l'océan Austral. Les seules exceptions sont les gyres de la mer de Weddell et de la mer de Ross, des tourbillons à grande échelle que les éléphants de mer semblent consciencieusement éviter.

L'océan Austral est probablement l'océan le moins accessible et le moins connu, en raison de son isolement géographique et des conditions climatiques qui y règnent. Or il joue un rôle fondamental dans les échanges de tem-

pérature et de gaz carbonique entre océan et atmosphère et, par conséquent, dans la régulation du climat de la planète. C'est dans cet océan que s'effectue l'essentiel des échanges d'eau et de chaleur entre les océans voisins, Atlantique, Indien et Pacifique, et l'atmosphère. On sait que les variations de la quantité de chaleur stockée dans les eaux de l'océan Austral influencent la distribution et l'abondance du krill et par conséquent celles de ses prédateurs : manchots, phoques ou baleines.

L'utilisation des éléphants de mer comme opérateurs océanographiques est particulièrement appropriée pour collecter des données hivernales pour l'océan Austral, qui sont difficiles et extrêmement coûteuses à obtenir par des méthodes classiques alors que la banquise recouvre une large surface de la mer. L'emploi de navires océanographiques conventionnels pour collecter de telles données, outre leur coût élevé, ne peut pas garantir l'accès aux 20 millions de km<sup>2</sup> d'océan que la glace de mer recouvre pendant les mois d'hiver. La seule autre solution est l'utilisation de bouées dérivantes munies de capteurs divers. Cependant cette technologie ne permet pas une couverture importante des zones de hautes latitudes. Par ailleurs les bouées dérivantes ne peuvent pas être dirigées vers des zones présentant un intérêt particulier alors que le choix d'éléphants de mer de populations et de sexes différents permet de cibler des régions spécifiques. Les bathythermographes lancés depuis les bateaux de ravitaillement ou de commerce apportent également des informations importantes. Mais les données acquises par ce biais

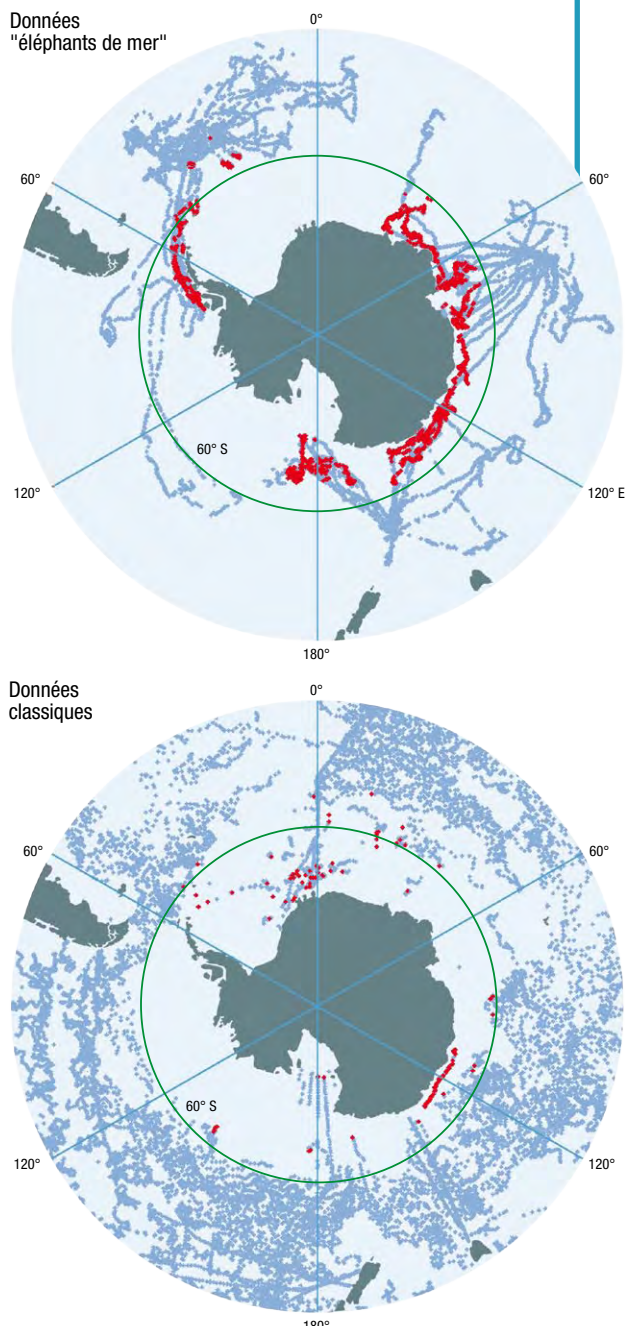


sont limitées aux principales voies de navigation et concernent essentiellement les profils de température. Les mouillages fournissent des séries temporelles à long terme, mais leur nombre est limité compte tenu de leur coût et de la difficulté des opérations logistiques associées à leur mise en œuvre. Une révolution dans les systèmes d'observation est en cours, fondée sur les satellites et sur les flotteurs profileurs autonomes (Argos) qui permettent d'obtenir pour la première fois des mesures globales pour l'étude des océans. Mais même ces nouvelles technologies ne sont pas en mesure d'échantillonner en routine dans la zone de glace de mer : les mesures par satellite des températures de surface et de hauteur de la mer sont impossibles en zone couverte par la banquise et les profileurs ne peuvent pas fonctionner dans ces conditions trop rigoureuses. Ainsi, pour la zone s'étendant de 60° S au continent Antarctique et comprise entre 20° E et 140° E, moins de 300 profils obtenus par ces méthodes sont répertoriés dans la base de données océanographiques Coriolis SEaOS. En revanche, en trois ans de programme SEaOS, les éléphants de mer en ont collecté plus de 5000. À ce jour, les données « éléphants de mer » représentent plus de 98 % des profils de température et de salinité obtenus sous la glace de mer. Intégrées dans la base de données Coriolis, elles alimentent le modèle océanographique opérationnel Mercator en données in situ indispensables pour ajuster en temps réel les calculs effectués à partir des données satellites pour l'estimation de la hauteur de la mer et de la température de surface. Par ailleurs ces données servent pour des études d'océanographie physique fondamentale visant à étudier la circulation des masses d'eau dans l'océan Austral. Elles contribuent aussi à l'observation et au suivi des effets à moyen terme du réchauffement global sur cet océan.

### Transposer la méthode à l'océan Glacial arctique

Dans le cadre des actions menées pendant l'Année polaire internationale (2007-2008), ces recherches sont approfondies par la mise en œuvre du programme international MEOP (Marine Mammal Exploration of the Oceans - Pole to Pole). Élargissant les techniques développées sur l'éléphant de mer austral à l'océan Arctique, pour lequel tout le monde reconnaît que les impacts du changement

## Satellites, navires, sondes et phoques géants



### COMBLER LES DÉSERTS OCÉANOGRAPHIQUES.

Si les outils classiques (sondes, satellites...) sont très efficaces pour la collecte de données en pleine mer (en gris), les éléphants de mer ouvrent l'accès aux eaux couvertes par la banquise (points rouges).



climatique sont plus marqués, des balises sont déployées sur les phoques du Groenland. Dans l'océan Austral, nos travaux se poursuivent pour préciser les facteurs de vulnérabilité des populations d'éléphants de mer aux changements océanographiques en cours, tout en continuant à utiliser ces animaux pour observer et mieux décrire l'océan Austral. Désormais, l'obtention de données océanographiques via des prédateurs marins est considérée comme un outil efficace pour appréhender les conséquences du réchauffement global et étudier les phénomènes climatiques et océaniques de grande échelle.

Demain les éléphants de mer permettront de mesurer les concentrations en phytoplancton de l'océan Austral. Ce nouveau développement technologique est effectué avec le soutien du Centre national d'Études spatiales pour obtenir une mesure écologique particulièrement importante. Dans l'océan Austral, du fait du brassage permanent exercé par le vent, le maximum de concentration du phytoplancton n'est pas observé à la surface, comme dans les zones tempérées ou tropicales, mais à des profondeurs généralement comprises entre 30 et 100 mètres. Les satellites qui mesurent la concentration de chlorophylle à la surface des eaux ne sont donc



## LE JEU, C'EST DU SÉRIEUX!

En imitant leurs aînés, les jeunes mâles acquièrent les gestes pour conquérir à leur tour un harem.



XAVIER DESMIER

### Pour en savoir plus

- <http://biology.st-andrews.ac.uk/seaos/index.html>, site du programme SEaOS
- <http://www.smru.st-andrews.ac.uk/>, site du Sea Mammal Research Unit (SMRU), Université de Saint Andrews, Écosse, Royaume-Uni
- <http://www.zoo.utas.edu.au/awru/AWRU1020.htm>, site de l'Antarctic Wildlife Research Unit (AWRU), Université de Tasmanie, Australie
- <http://www.mercator-ocean.fr/>, site de modélisation en 3D de l'océan utilisant les données de la base Coriolis
- <http://www.argos-system.org/>
- <http://www.cebc.cnrs.fr/ecommm/argonimaux.html>, site du Centre d'Études biologiques de Chizé (CEBC), CNRS, France, destiné aux scolaires et à leur professeur, du primaire à la terminale. Il est possible d'étudier les trajets et les données océanographiques collectées par les éléphants de mer sur le site.

pas capables de visualiser précisément le phytoplancton austral. Ces nouvelles données sont très attendues par les biologistes marins et les climatologues, qui pourront ainsi évaluer beaucoup plus précisément les quantités de carbone fixées par le phytoplancton dans le domaine austral et préciser le pouvoir de piégeage du gaz carbonique par l'océan Antarctique. D'un point de vue biologique, ces travaux vont nous permettre de quantifier les variations de productivité de l'océan Antarctique en fonction des variations, naturelles ou non, du climat et leurs conséquences pour un ensemble de prédateurs marins clés, dont l'éléphant de mer. ■

20% des énergies mondiales en Arctique

# Arctique : la course aux énergies s'intensifie !

PÉTROLE, GAZ, URANIUM, CHARBON, HYDRATES DE GAZ...

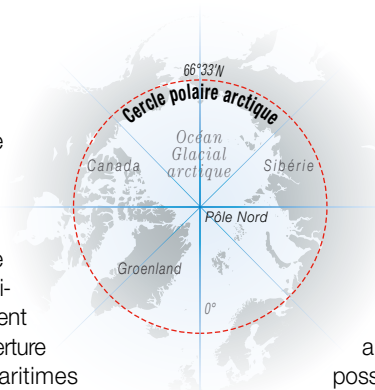
La fonte des glaces et l'envolée des cours des matières premières relancent l'effort d'exploitation de l'Arctique et... ravive les querelles territoriales entre les États riverains.



**FRÉDÉRIC  
LASSERRE**

Géographe, professeur à l'Université Laval au Québec, il dirige depuis 2005 un groupe de recherche sur la géopolitique de l'Arctique. Il s'intéresse tout particulièrement aux enjeux politiques et économiques de l'ouverture du passage du Nord-Ouest. Il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

La région arctique attire de plus en plus l'attention du fait de la fonte des glaces. Celle-ci semble devoir se poursuivre dans les prochaines décennies, et il devient possible d'envisager l'ouverture prochaine de routes maritimes saisonnières plus courtes, entre Europe et Asie par exemple, mais aussi d'exploiter plus facilement des ressources naturelles que l'on suppose abondantes dans ces régions. L'Arctique canadien et le Groenland contiendraient d'importants gisements de matières premières comme le pétrole, le gaz, l'or, l'argent, le plomb, le nickel, le zinc et l'uranium. En Sibérie orientale, moins explorée que la partie occidentale, les prospecteurs se montrent fort actifs pour découvrir de nouveaux gisements. Selon une étude de l'US Geological Survey (2000), l'ensemble de l'Arctique contiendrait 25 % (évaluation ramenée à 20 % en 2007) des ressources énergétiques de la planète non encore découvertes, une estimation reprise par la compagnie Shell. D'autres sont d'avis que ce sont jusqu'à 50 % des réserves non découvertes d'hydrocarbures qui pourraient se trouver au nord du 60° parallèle. Avec le réchauffement climatique et l'ouverture



possible des passages du Nord-Ouest et du Nord-Est, ou route maritime du Nord, l'accès aux ressources naturelles pourrait être facilité. Dans le contexte de demande mondiale en forte augmentation, de raréfaction possible de certaines matières premières comme le pétrole, verra-t-on les richesses géologiques de l'Arctique devenir la nouvelle frontière de l'exploitation des ressources au XXI<sup>e</sup> siècle ?

## 1968 : un véritable boom pétrolier en Alaska

Les efforts d'exploitation des ressources arctiques ne sont pas récents. L'Alaska a connu un véritable boom pétrolier en 1968 et assurait encore 17 % de la production américaine de pétrole en 2005, même si celle-ci est en baisse depuis les années 1970. Les hydrocarbures fournissent 90 % du budget de l'Alaska. C'est surtout dans le nord de l'État que se trouvent les principales réserves de pétrole, à la fois sur terre et en mer, dans les dépôts sédimentaires du plateau continental. Ces réserves très importantes, découvertes en 1968, ont donné lieu



**BARENTSBOURG,  
LA NEIGE ET  
LE CHARBON.**

La centrale thermique de ce village minier russe, installé depuis 1932 sur l'île du Spitzberg, à 1 000 km au nord du Cercle polaire Arctique, constitue aujourd'hui le seul débouché économique de la mine.



## NAVIGATION À RISQUE.

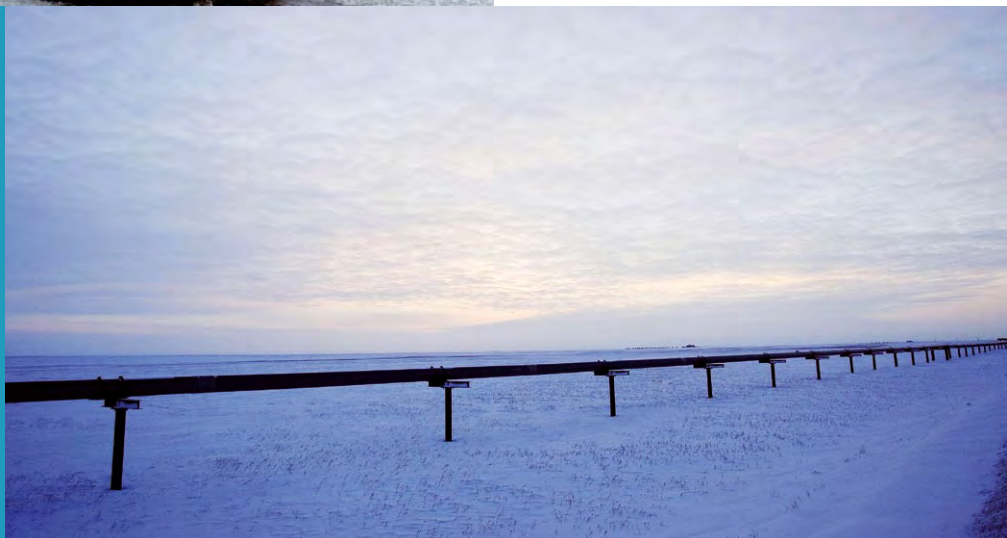
Le pétrolier *Minerva Nou Nou* transportant 100 000 tonnes de pétrole s'est trouvé bloqué par les glaces en février 2003 dans le golfe de Finlande. Il a fallu quatre brise-glaces pour le libérer.

MARTTI KAINULAINEN/AP

## L'OLÉODUC TRANS-ALASKA

relie le champ d'hydrocarbures de Prudoe Bay au port de Valdez. Il traverse la toundra en bordure du Refuge national de la faune arctique, et trois chaînes de montagne. En mars 2006, une fuite a déversé 25 000 t de brut sur le pergélisol de la toundra.

DAVID HOWELLS/REX FEAREX/SIPA



à de nombreux scénarios pour l'acheminement du brut vers les marchés américain et internationaux. L'un d'eux consistait à tester la faisabilité du transport à l'année longue par pétrolier à coque renforcée : c'est l'épisode du *Manhattan*. Ce navire accompagné d'un brise-glaces américain a suscité une vive controverse politique avec le Canada en empruntant le passage du Nord-Ouest en 1969 puis en 1970. À l'époque, l'échec commercial de l'option maritime entraîna la construction en 1973 d'un oléoduc trans-Alaska reliant Prudhoe Bay au port de Valdez.

Au Canada, l'exploration minière, pétrolière et gazière débuta en 1920 par le forage du puits de pétrole de Norman Wells dans les Territoires du Nord-Ouest, plus précisément sur la rive nord du fleuve Mackenzie. Cependant, malgré l'extension importante du territoire nordique du Canada, les efforts d'exploration et

de développement des régions arctiques et subarctiques n'ont aucune commune mesure avec la politique de développement des ressources de Sibérie menée à l'époque en Union soviétique, sous un régime économique dif-

## La rentabilité limite l'exploitation

férent il est vrai. Dans l'économie de marché nord-américaine, les conditions d'extraction et d'acheminement de ces ressources restreignaient considérablement les profits potentiels, ce qui rendait peu attractifs les gisements ; une telle contrainte pesait moins, dans le contexte de l'économie planifiée de l'URSS, sur les décisions économiques de mise en valeur de l'Arctique soviétique. En URSS/Russie, c'est l'exploitation de ces

ressources naturelles qui a été le principal moteur des efforts d'ouverture de la route maritime du Nord à la navigation d'été comme d'hiver, mais aussi de la construction de villes ex-nihilo pour l'extraction des minerais. L'exploitation et l'acheminement de ces ressources est ainsi à l'origine de la présence de nombreuses agglomérations de taille importante, comme Mourmansk (361 000 habitants), Vorkouta (86 000 hab.), Norilsk (175 000 hab.), Igarka (7 700 hab.), et de ports importants – Mourmansk, Doudinka (25 000 hab.), Dikson (1 200 hab.), Khatanga (3 000 hab.), Tiksi (2 500 hab.) – alors qu'il n'y a aucune ville majeure aussi nordique en Amérique du Nord : Iqaluit (au Nunavut, 6 500 hab.), Anchorage (261 000 hab.) et Fairbanks (31 000 hab.) en Alaska sont au sud du cercle arctique.

Demeurée réelle mais limitée, l'exploration pétrolière canadienne (voir, ci-contre, « Gisements d'hydrocarbures ») fut accélérée après la découverte de gisements de pétrole dans l'Alaska voisin (1968) et aux deux chocs pétroliers de 1973 et 1979. À cet égard, le gouvernement canadien adopta le programme énergétique national avec de nombreuses incitations financières afin de favoriser l'exploration des ressources naturelles

dans l'Arctique canadien. Cette campagne d'exploration aboutit à la découverte de dépôts sédimentaires importants dans la mer de Beaufort et dans le bassin de Sverdrup, au nord-est de la mer de Beaufort et dans le prolongement des couches pétrolifères du delta du Mackenzie. Des gisements d'hydrocarbures sont exploités dans la mer de Beaufort depuis 1986. L'exploration plus intense de l'archipel arctique, malgré les conditions climatiques défavorables, a également abouti à la mise en exploitation du gisement de Bent Horn (île Cameron) par la compagnie Panarctic. Ce site fut exploité de 1985 à 1997. Bien que modeste, ce projet est intéressant à l'égard du développement du transport maritime des ressources pétrolières dans l'Arctique. En 1985, un premier chargement de 16 000 m<sup>3</sup> de pétrole de ce site fut expédié à bord du pétrolier *MV Arctic* jusqu'au port de

Montréal. Plusieurs autres expéditions eurent lieu au cours des années suivantes jusqu'en 1997. Le 27 août 1997 le *MV Arctic* effectua le dernier transport de pétrole, d'environ 100 000 barils, à destination de Montréal.



La plomb, le zinc et l'argent de la mine de Nanisivik, située sur l'île de Baffin, furent également transportés par voie maritime. La société débuta l'exploitation en 1976. Le transport de ces minéraux était effectué par navire vers l'Europe ou le port de Québec. Étant donné l'épuisement du minerai et la faiblesse des prix mondiaux, la mine fut cependant fermée en 2002. Du plomb et du zinc ont également été extraits à partir de 1981 de la mine Polaris, située sur l'île Petite Cornwallis. Les minerais étaient concentrés et stockés dans une usine sur barge, puis expédiés chaque année par navire durant les mois navigables vers l'Europe ou le port de Québec. En 2002, la mine fut elle aussi fermée du fait de l'épuisement relatif du minerai, comme à Nanisivik, et de la baisse des cours des matières premières de l'époque.

L'exploration et l'exploitation des sites miniers

## GISEMENTS D'HYDROCARBURES

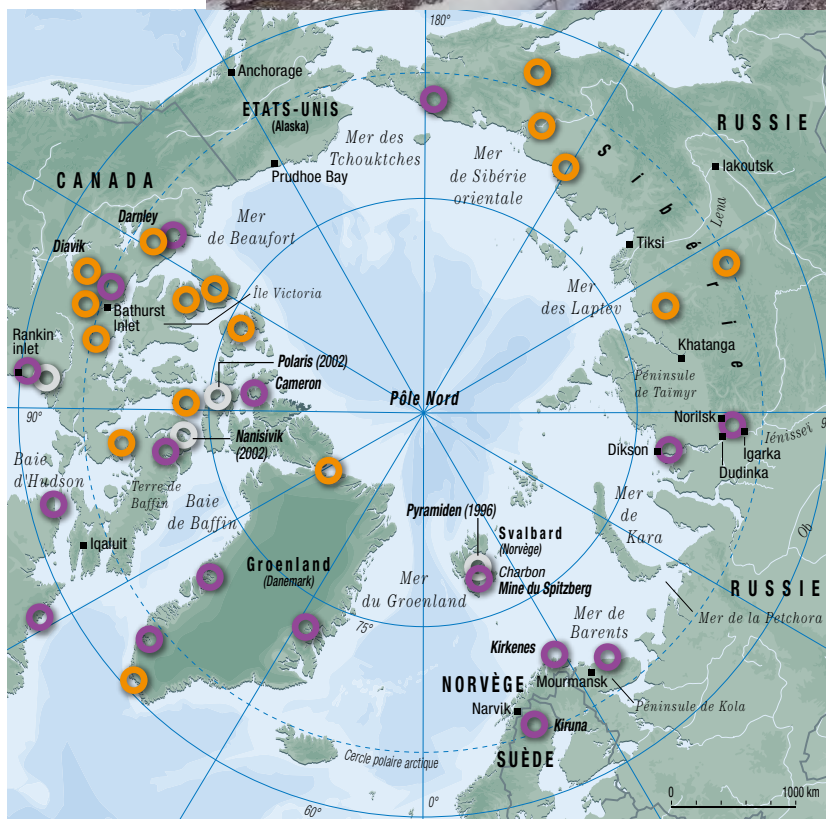
connus au nord du Cercle polaire arctique (en rose). Environ 40 % des ressources estimées sont concentrées en Sibérie, mais seuls les gisements déjà exploités de l'archipel canadien sont pris en compte alors que l'évaluation de l'ensemble de l'archipel reste à faire.

**MINES DE L'ARCTIQUE.**

Or et diamants (en orange) et minéraux industriels (en violet) sont extraits des sols gelés depuis les années 1920. Faute de rentabilité, certaines mines ont été abandonnées (en blanc), telle la mine russe à Pyramiden au Svalbard (ci-contre).



FREDRIK NAUMANN/PANOS-REA



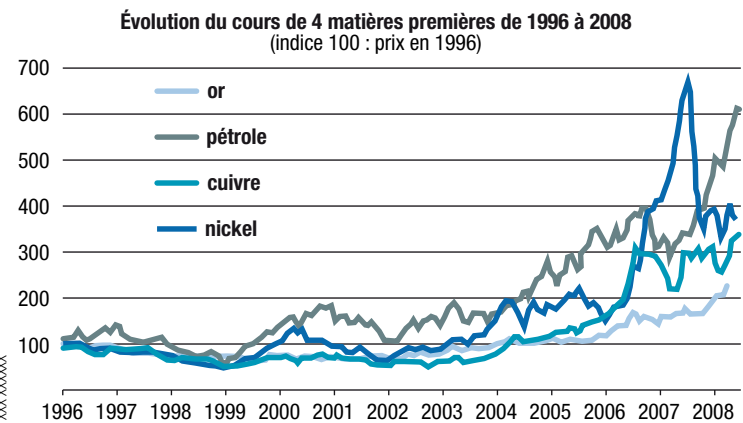
la main-d'œuvre dans des endroits aussi isolés, puis de l'extraction et de l'acheminement réduit la rentabilité de tels investissements. Circuler en hiver est aisé sur le sol gelé grâce à la construction de routes d'hiver, mais le dégel est toujours le cauchemar des logisticiens des mines. Construire des routes dans ces régions récemment dégagées des glaces de la dernière glaciation est difficile du fait de l'absence de gravier et de terre : le roc est à nu. La brièveté de la saison navigable rend aussi difficile l'acheminement vers les marchés, et bâtir un port est une entreprise coûteuse. À ceci s'ajoute le coût des mesures de protection environnementale qu'imposent désormais les gouvernements des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut : les compagnies minières doivent cesser les opérations pendant le passage des troupeaux de caribous à proximité des mines, se soumettre à des études d'impact sévères, et déposer à l'avance, sur

de l'Arctique canadien dépendent directement des cours des matières premières sur les marchés mondiaux. Cette contrainte majeure explique en bonne part la modestie de l'exploitation et de l'exploration dans cette vaste région, qui représente, au nord du 60° parallèle, près de 40 % du territoire canadien. Les coûts importants de l'exploration, des salaires élevés pour attirer

un compte bancaire bloqué, le montant correspondant au coût de la dépollution du site lorsque l'exploitation sera terminée. Depuis le début des années 2000, deux éléments majeurs viennent bouleverser ce tableau de l'exploitation des ressources arctiques, en Amérique du Nord mais aussi en Europe et en Sibérie, aboutissant à une relance de l'ex-

ploration minière et pétrolière arctique. Tout d'abord, avec le réchauffement climatique et le retrait enregistré de la banquise estivale, il est possible d'envisager une saison navigable nettement plus longue qu'autrefois. Ainsi, le port de Churchill, dans la baie d'Hudson, a-t-il vu sa saison navigable passer de six semaines à près de trois mois en quelques années. À l'origine, dans les années 1920, Churchill, dans le nord du Manitoba, avait été construit pour faciliter le transport céréalier vers l'Europe. Déficitaire, le gouvernement s'en est débarrassé en le vendant à un opérateur privé, OmniTRAX, qui l'a modernisé en 1997. Avec le réchauffement climatique, de nouvelles possibilités de transport maritime de ressources naturelles peuvent être envisagées. En effet, ce port, construit en eaux profondes, permet un accès direct à l'océan, d'où la possibilité d'accroître l'exportation vers les marchés européens. De plus, un lien ferroviaire permet de relier le port avec le reste de l'Amérique. La possibilité de doter le port de portiques à conteneurs dès 2008 est également envisagée. Une autre idée serait de relier le port de Mourmansk, dans le nord-ouest de la Russie, au port de Churchill afin de créer une « autoroute arctique » entre la Russie et le Canada. L'allongement de la saison de navigabilité des eaux arctiques est à l'origine de tous les scénarios d'ouverture du passage du Nord-Ouest comme de la route maritime du Nord : il permettrait une rentabilité accrue de la construc-

tion de ports destinés à desservir des mines dans la région, y compris des gisements situés loin à l'intérieur des terres et donc dépendant de la construction de routes terrestres. À cet égard, le projet portuaire de Bathurst Inlet, à 50 km du cercle polaire dans les Territoires du Nord-Ouest, témoigne de l'intérêt du secteur minier pour de tels investissements. En second lieu, la hausse du cours des matières premières modifie les critères de rentabilité d'exploitation. Cette fonte de la banquise estivale se produit, qui plus est, dans un contexte de décollage économique accéléré des pays émergents comme la Chine, le Brésil et l'Inde, qui achètent une part croissante des hydrocarbures et des matières premières sur les

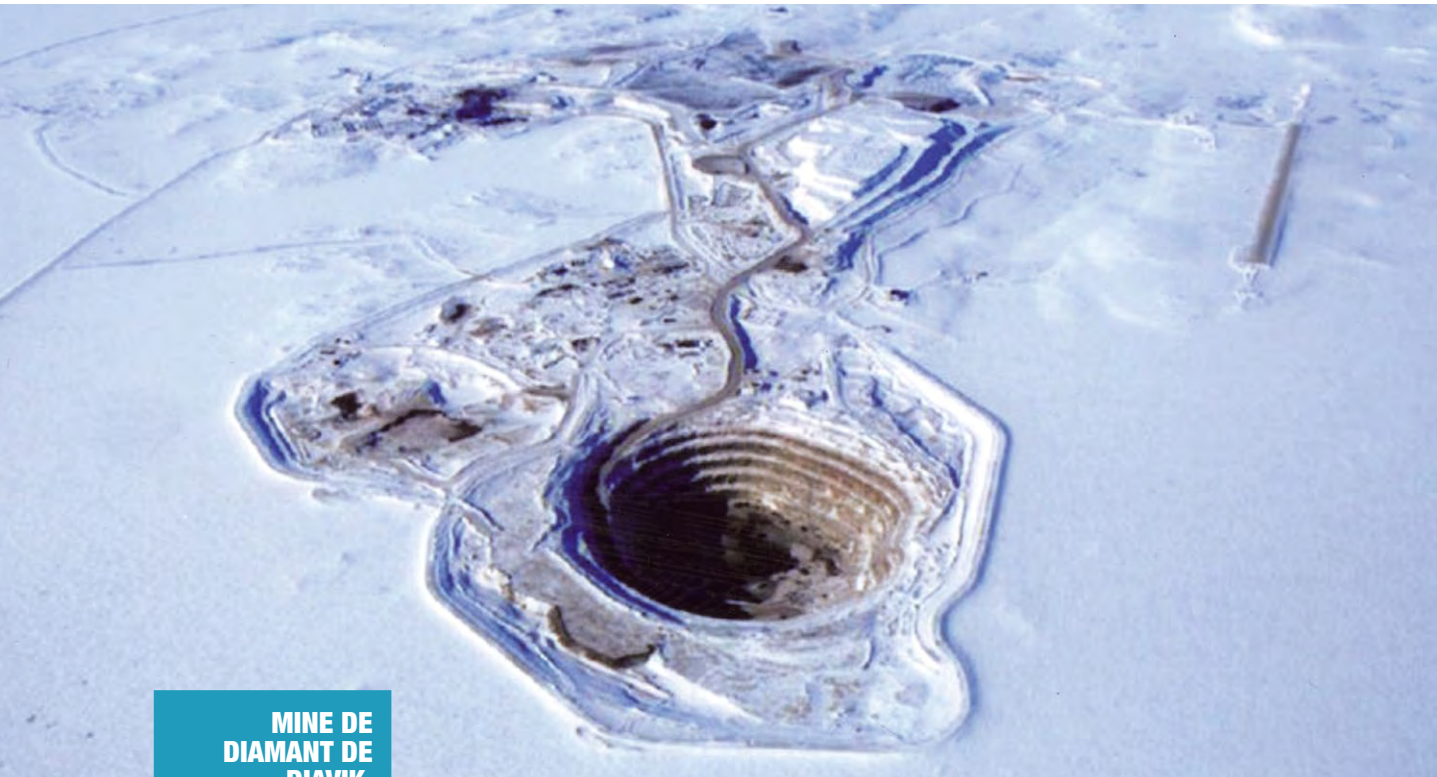


(sables bitumineux de l'Alberta, par exemple, gisements de grande profondeur, réserves arctiques...), le pic pourrait être atteint dès 2011 au rythme actuel de consommation. Entre le troisième trimestre 2003 et le premier trimestre 2006, le cours du zinc a été multiplié par 2,67 ; celui de l'or, par 1,64 ; celui du cuivre, par 3,36. Sur la période de cinq ans du 8 juin 2002 au 8 juin 2007, l'index composite GFMS des métaux de base, qui fait office de référence pour le suivi du cours des métaux, a augmenté de 330,9 %. Conjuguée à la fonte rapide de la banquise estivale, la hausse marquée du cours des matières premières, pétrole certes, mais aussi or et métaux de base, accroît considérablement la rentabilité potentielle de l'exploration minière pour des sites en Arctique. C'est donc à une frénésie d'exploration que l'on assiste, avec l'annonce de la découverte et de la mise en exploitation de nombreux nouveaux gisements. L'Arctique nord-américain connaît ainsi une nouvelle expansion des activités minières. Les

**L'ENVOL DES COURS**  
des matières premières depuis 2005 augmente l'attrait de l'exploitation minière malgré les coûts d'extraction et de transport élevés dans ces territoires glacés.

## 20% des réserves pétrolières dans l'Arctique

tion de ports destinés à desservir des mines dans la région, y compris des gisements situés loin à l'intérieur des terres et donc dépendant de la construction de routes terrestres. À cet égard, le projet portuaire de Bathurst Inlet, à 50 km du cercle polaire dans les Territoires du Nord-Ouest, témoigne de l'intérêt du secteur minier pour de tels investissements. En second lieu, la hausse du cours des matières premières modifie les critères de rentabilité d'exploitation. Cette fonte de la banquise estivale se produit, qui plus est, dans un contexte de décollage économique accéléré des pays émergents comme la Chine, le Brésil et l'Inde, qui achètent une part croissante des hydrocarbures et des matières premières sur les



## MINE DE DIAMANT DE DIAVIK.

Dans les Territoires du Nord-Ouest canadien, la Diavik Diamond Mines Inc. extrait le diamant d'une mine à ciel ouvert. Malgré les efforts réels de réduction de l'impact écologique, cette île de 20 km<sup>2</sup> au milieu du lac de Gras est durablement détériorée.

DEMS SINIAKOV/REUTERS

gisements connus d'hydrocarbures de l'Arctique canadien se trouvent principalement dans la mer de Beaufort et le delta du Mackenzie. 53 découvertes importantes sont recensées et représentent 1,4 milliard de barils de pétrole et 358 milliards de m<sup>3</sup> de gaz naturel. Plusieurs sociétés manifestent leur intérêt d'explorer et d'exploiter ces champs pétroliers et gaziers. De même, d'importantes ressources gazières ont été découvertes dans les îles de l'ouest de l'archipel Arctique, dans le bassin de Sverdrup, à Drake Point et à Hecla, mais la mise en valeur classique de ces ressources n'est pas encore envisagée en raison de leur éloignement.

Ainsi la relance de l'exploitation des hydrocarbures dans l'Arctique constitue-t-elle un argument de poids pour le projet gazier Mackenzie, une proposition conjointe de Shell Canada, Conoco Phillips Canada, Exxon Mobil, Imperial Oil Resources Ventures et l'Aboriginal Pipeline Group. Le projet de construction d'un gazoduc de 1 220 km a pour but de permettre l'exploitation du gaz naturel provenant de trois champs dans le delta du fleuve Mackenzie, soit les sites de Taglu, de Parson Lake et de Niglintgak. Ce gazoduc permettrait d'acheminer les ressources gazières du delta du Mackenzie jusqu'aux

marchés canadien et américain. Il viserait en outre à prolonger plus au nord le pipeline existant de Norman Wells qui permet à l'heure actuelle le transport du pétrole de ce champ jusqu'à Zama en Alberta.

La construction de ce gazoduc n'est pas entamée. L'Office national de l'énergie étudie toujours sa faisabilité et les possibles impacts sur les collectivités locales. Cependant, dans l'hypothèse où ce projet se réaliserait, ce

## Une exploration minière très prometteuse

gazoduc contribuerait certainement à ouvrir l'Arctique de l'Ouest aux investisseurs attirés par l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures, d'abord dans les Territoires du Nord-Ouest, puis dans les zones extra-côtières arctiques. En particulier, plusieurs compagnies pétrolières envisagent une exploration plus intense des gisements potentiels dans le bassin de Sverdrup et en mer de Beaufort. Dans ce dernier cas, il faudra que le Canada et les



REUTERS

États-Unis règlent leur litige sur le tracé de la frontière maritime. Dans l'Arctique de l'Est, le Groenland a accéléré l'exploration pétrolière sur sa côte occidentale. En 1976, 1977 et 1990, des essais n'avaient pas abouti, mais la demande et la stabilité du prix élevé du baril ont encouragé le gouvernement autonome à relancer l'exploration en juillet 2002. Quatre vagues de vente de nouvelles concessions ont eu lieu depuis.

En ce qui concerne les métaux, la compagnie Falconbridge exploite depuis 1997 une mine de nickel et de cuivre dans le territoire du Nunavik, à l'extrême nord du Québec. Cette mine renferme également d'importantes quantités de palladium, de platine et de cobalt. Ce site regroupe trois mines souterraines et une mine à ciel ouvert. Les minerais sont concassés, broyés et transformés en concentrés de nickel et de cuivre à l'usine de Raglan. Par la suite, le concentré est transporté par camion jusqu'à la baie de la Déception, 100 kilomètres plus loin. De là, il est expédié au moins six fois par an jusqu'au port de Québec par voie maritime durant les mois navigables. Puis, le concentré est acheminé par voie ferrée à la fonderie de Sudbury et retourné sous forme

de matte à Québec, d'où il est expédié par bateau à la raffinerie de la société en Norvège qui en tire des métaux purs. Sur la côte du Labrador, la mine de nickel de Voisey's Bay est exploitée depuis 2002.

Des explorations minières majeures sont en cours à travers l'ensemble du territoire arctique. L'exploration diamantifère s'est intensifiée au cours des dernières années et cible principalement le nord-ouest de l'île de Baffin et la presque île de Melville, mais les sociétés De Beers et Stornoway en recherchent désormais également au nord du détroit de Lancaster. Près des localités de Rankin Inlet et de Chesterfield Inlet, au Nunavut, des filons diamantifères ont été mis au jour. Quant à la région de Kitikmeot, soit les parties continentales ouest et nord du Nunavut, les îles Victoria, Prince-de-Galles, du Roi-Guillaume et de Somerset, les sociétés minières explorent des filons diamantifères et aurifères. À Jericho (Nunavut), une nouvelle mine de diamant a été mise en activité en août 2006. Le Canada est devenu en moins de dix ans le troisième producteur mondial de diamants depuis la mise en exploitation des gisements boréaux d'Ekati et de Diavik (Territoires du Nord-Ouest) en 1998.

**NORILSK, EN SIBÉRIE,** est la deuxième plus grande ville au nord du Cercle polaire, avec 175 000 habitants, après le port de Mourmansk. Construite autour de la mine de zinc, elle figure au huitième rang des villes les plus polluées du monde.



### ACTEURS INUIT.

Depuis vingt-cinq ans, les peuples de l'Arctique canadien s'impliquent dans l'exploitation des ressources naturelles de leur territoire. L'Inuvialuit Development Corporation regroupe des sociétés autochtones, qui agissent comme opérateurs miniers et pétroliers.

2008 RANDY BRANDON/ALASKA STOCK.COM/SUNSET

L'exploration vise également divers autres minéraux tels que l'or, l'argent, l'uranium, dont les gisements subarctiques canadiens en font le premier producteur mondial, le fer, le cobalt, les saphirs et le charbon. Des gisements aurifères au nord du lac Baker (Nunavut) seront exploités au cours des prochaines années. À Ferguson Lake (centre du Nunavut), du nickel et du cuivre ont été découverts dans des gisements prometteurs. Le site très riche de Darnley Bay (cuivre-nickel) devrait entrer en exploitation en 2008 ou 2009, ce qui suppose aussi la construction d'un terminal maritime.

Sur l'île de Baffin, des gisements de fer, d'or, de saphir ont été mis au jour. La mine de fer de Mary River a commencé ses activités à l'été 2008, avec transport par navire à coque renforcée au port en construction de Milne Inlet. Dans le district de Kivalliq, qui comprend l'est du Nunavut, l'île de Southampton et plusieurs petites îles, la prospection vise à décou-

vrir des gisements d'or, de diamant, de nickel, de cuivre, de platine et d'uranium.

Bref, longtemps pratiquées à une intensité réduite, l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles en Amérique du Nord attirent les convoitises des grandes entreprises du secteur. Si ces projets se développent comme le laissent entendre les rapports des entreprises, c'est un important trafic de desserte des mines qui devrait se développer dans l'archipel arctique et autour du Groenland.

L'activité minière est présente au Groenland depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, avec l'exploitation des gisements de cryolite, un minéral entrant dans la fabrication de l'aluminium. La première mine de plomb et de zinc est ouverte en 1953. Le Groenland produit du plomb, du zinc, du fer, du charbon, de l'or, du platine, de l'uranium et du molybdène, qui sont exportés par navire. Cependant, l'activité minière y est moins dynamique que durant la décennie 1990. Après un creux enregistré en 2001 et 2002, on observe une reprise de l'activité. Il reste à voir si cette croissance se poursuivra comme dans le reste



de l'Arctique, ce que les changements climatiques comme les tendances économiques devraient favoriser. Ainsi, la mine de plomb et de zinc Black Angel, ouverte en 1973 et fermée en 1990 pour cause de faible rentabilité malgré la forte teneur du minerai résiduel, a rouvert au printemps 2008. Les dirigeants de la compagnie propriétaire, Angus & Ross, estiment que le potentiel minier du Groenland est largement sous-évalué. L'exploitation des ressources naturelles a été le principal moteur de développement de la Sibérie et de la route maritime du Nord en Russie, hiver comme été, résultat d'une politique volontariste de l'époque soviétique très différente de celle du Canada. D'importants gisements de pétrole et de gaz sont connus depuis longtemps dans le nord-ouest de la Sibérie, près de Iakoutsk, dans la péninsule de Iamal, dans la région de l'embouchure de l'Ob, et dans les mers de Barents et de Kara. Les premiers gisements de Sibérie occidentale sont connus depuis 1953 et exploités depuis les années 1960. Selon le ministère russe des Ressources naturelles, les réserves estimées dans l'Arctique

russe sont de 15,5 milliards de tonnes (Mt) de pétrole et de 84 500 milliards de m<sup>3</sup> de gaz. Près de 80 % des réserves de pétrole et 90 % des réserves de gaz et de charbon russes seraient situées dans l'Arctique. Ces réserves très importantes font de la Russie le principal futur réservoir d'hydrocarbures arctiques, selon les services de l'US Geological Survey (USGS).

## Principal réservoir d'hydrocarbures arctiques : la Russie

Des réserves de l'ordre de 10 000 milliards de m<sup>3</sup> de gaz et de 4,5 milliards de tonnes de pétrole ont été découvertes dans la seule péninsule de Iamal et dans la région de l'embouchure de l'Ob. Les réserves probables de pétrole en mer de Petchora, selon Gazprom et Norsk Hydro, étaient évaluées en 1999 entre 275 et 400 Mt. L'ensemble du gisement de Timan-Petchora contiendrait 9 milliards de barils (2005). Un gisement en Iakoutie a com-



**FRÉNÉSIE DE CONSTRUCTION**

Près d'Hammerfest, la ville la plus septentrionale du monde, la compagnie norvégienne Statoil a construit en 2006 la première usine de liquéfaction de gaz de l'Arctique, rendant possible l'exploitation des ressources gazières du Snøhvit en mer de Barents.

AFP

mencé à être exploité en 2001, et son pétrole est livré par la route maritime du Nord via le port de Tiksi. Les gisements de Sibérie et de l'Oural représenteraient, selon les autorités russes, environ 60 % des réserves russes de pétrole et 40 % des réserves de gaz. Dans ces réserves, le plateau continental russe des mers de Barents et de Petchora représente 5 % des réserves de pétrole et 19 % des réserves de gaz. On comprend les investissements majeurs consentis par les compagnies pétrolières russes dans la région depuis 1999. Ces perspectives confortent la position de la Russie comme premier producteur mondial de gaz et deuxième de pétrole.

Les techniques soviétiques d'extraction induisaient un taux de récupération assez faible, et les réserves ont donc pu être nettement augmentées avec l'introduction de technologies plus modernes, à la suite de la disparition de l'URSS en 1991. L'application de ces techniques (forage horizontaux, puits sous-balancés, pompes électriques submergées, etc.) dans les grands gisements de Sibérie est la principale cause de l'envolée de la production russe de 1999 à 2004, mais cela a soulevé des doutes sur sa viabilité à terme. Les techniques modernes augmentent certes quelque peu le taux de récupération du pétrole, mais engendrent surtout un épuisement rapide des gisements. La poursuite de la découverte et de la mise en

valeur de nouveaux gisements – dont le gisement de gaz de Chtokman en mer de Barents (3 500 milliards de m<sup>3</sup>), à l'ouest de la Nouvelle-Zemble – permet à la Russie de continuer à voir ses réserves augmenter. Ce gisement représente 2 % des réserves mondiales de gaz conventionnel, et plus de deux fois les réserves du Canada, troisième pays producteur en 2006. Le gisement est surmonté de 350 mètres d'eau

**D'anciens litiges frontaliers ravivés**

en moyenne. D'autres gisements offshore seront sans doute découverts car l'exploration de la mer de Barents n'est pas achevée, tandis que celle de la mer de Kara débute et que celle des mers des Laptev et des Tchouktches n'a pas vraiment commencé. Les conditions d'extraction sont difficiles compte tenu de l'éloignement en mer, du climat polaire et de la présence des glaces dérivantes et d'icebergs, mais l'envol des cours du gaz et la volonté de Moscou d'acquiescer une place prépondérante sur le marché mondial du gaz stimulent les efforts des compagnies russes.

Comme pour la mer de Beaufort, entre Canada et États-Unis, un litige frontalier oppose la Russie et la Norvège. Dans les deux cas, le litige est ancien, mais la perspective de voir d'im-

portants gisements d'hydrocarbures découverts souligne la nécessité de préciser le tracé exact de la limite des zones économiques exclusives respectives. La Norvège espère ainsi débiter la production de son gisement de Snøhvit (160 milliards de m<sup>3</sup> de gaz) en mer de Barents, et accélérer l'exploration dans les bassins sédimentaires adjacents. Près de 8,8 milliards de dollars ont déjà été investis dans ce gisement dont l'exploitation a débuté en août 2007. Le 8 juin 2007, un accord préliminaire a été signé entre les deux pays pour la définition du tracé de la frontière maritime.

## Vers une industrialisation rapide de l'Arctique

L'intérêt pour ces ressources naturelles va grandissant, mais se pose la question de leur transport. Si le gisement de gaz de Chtokman doit être desservi par un gazoduc jusqu'à la presqu'île de Kola, en revanche, le pétrole des mers de Barents et de Petchora, de même que le gaz norvégien, sera transporté par navire à coque renforcée, soit directement vers les marchés de destination, soit jusqu'à Mourmansk pour y être chargé sur des superpétroliers. Les chantiers navals Aker Finnyards, spécialisés dans la construction de navires complexes, voient leur carnet de commandes exploser pour des méthaniers ou des pétroliers à coque renforcée, destinés aux marchés du transport des hydrocarbures dans l'Arctique, en mer Baltique (autre fenêtre d'exportation des hydrocarbures russes) et en mer d'Okhotsk, autour des importants gisements de Sakhaline. Une nouvelle technologie norvégienne de transport du gaz naturel liquéfié permet d'envisager un transport maritime accru pour les importants gisements des parties norvégienne et russe de la mer de Barents, en litige entre les deux pays.

La partie russe du bassin arctique dispose également de gisements abondants de métaux, de minéraux, de charbon... Du nickel, du charbon, du cuivre et du fer sont extraits

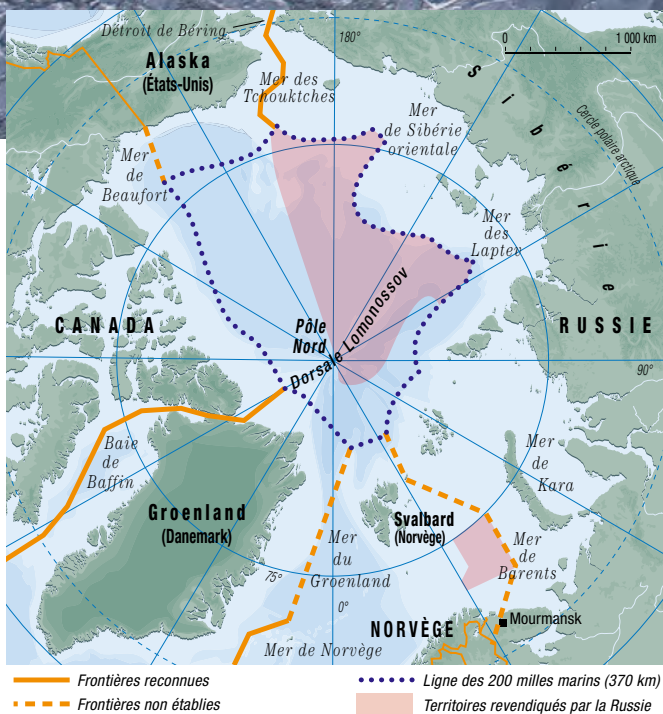
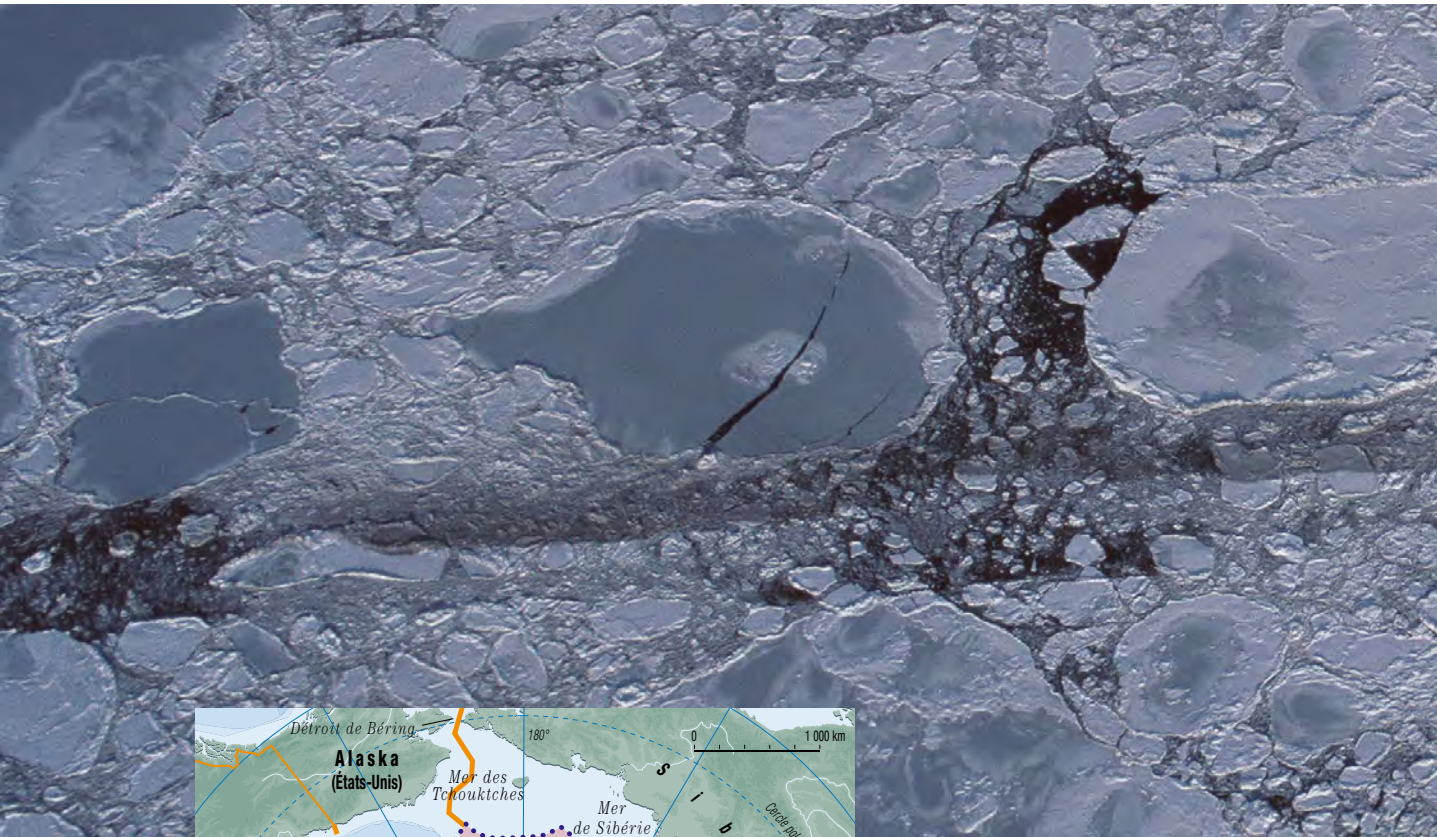
de mines de la péninsule de Kola (Russie occidentale). Le très important gisement sibérien de nickel, cuivre et palladium de Norilsk (qui a suscité le développement de cette ville industrielle de 175 000 habitants) a été mis en valeur dès 1935 à l'aide de prisonniers politiques... En 2003, selon les chiffres donnés par la société Norilsk Nickel, 13,1 Mt de minerai ont été extraites dans le district minier de la péninsule de Taïmyr. Avec 222 Mt de minerai à 2,21 % nickel et 4,12 % cuivre, les réserves minières de Norilsk sont impressionnantes (environ 10 fois les réserves de la mine de Voisey's Bay au Canada, hors platinoïdes !) d'autant plus que les deux tiers de ces réserves sont constituées de minerai à forte teneur, où le nickel est autour de 3 %.

Quant aux diamants, ils proviennent de la vallée de la Lena. L'or, l'étain, la houille et le tungstène constituent les autres principaux minéraux que l'on retrouve dans les régions arctiques de la

## HYDRATES DE GAZ, L'ALTERNATIVE?

Ces hydrocarbures déposés au fond de l'océan Arctique pourraient remplacer le gaz et le pétrole. Reste à trouver le moyen de les exploiter.





### LE PÔLE NORD REVENDIQUÉ PAR LES RUSSES.

Outre le Danemark, la Russie est le seul État riverain de l'Arctique à avoir déposé ses revendications territoriales (en rose), qui couvrent près de la moitié de la haute mer polaire, auprès de la commission du plateau continental des Nations unies.

Russie. Bien que certains de ces gisements se situent à l'intérieur du continent, c'est par voie maritime ou fluvio-maritime que l'expédition des ressources est effectuée principalement, en raison de l'absence de route terrestre ou de voie ferrée.

Des ressources naturelles sont également exploitées dans les autres pays nordiques. La Suède extrait du minerai de fer, notamment à Kiruna, au nord du cercle polaire, pour l'expédier via le port norvégien de Narvik. La Norvège dispose d'une importante mine de minerai de fer à Kirkenes, sur la côte septentrionale du pays. Au Spitzberg, l'île principale de l'archipel du Svalbard, le charbon, découvert à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, est exploité depuis 1916. Aujourd'hui, seules des compagnies russes et norvégiennes y sont encore actives.

Indice certain de la valeur qu'accordent désormais les pays riverains de l'océan Arctique à l'exploration minière, surtout pour les hydrocarbures, la plupart d'entre eux ont récemment ratifié la convention de Montego Bay sur le droit de la mer de 1982. Celle-ci prévoit que chaque pays qui ratifie le traité international



**SOUS LA BANQUISE, LE PÉTROLE.**  
L'exploitation des gisements offshore dans l'Arctique est un défi technique : la plate-forme doit résister à la dérive très fluctuante de la glace de mer.

PHILIPPE COURSELLER/JEF EDITORIAL

dispose de dix ans pour faire l'inventaire de la géologie du plateau continental autour de ses côtes, puis déposer une revendication au titre de l'article 76 de la convention, qui autorise l'État riverain à revendiquer la souveraineté économique sur les gisements des fonds marins au-delà de la limite des 200 milles marins de la zone économique exclusive.

Que les divers pays revendiquent, à terme, un plateau continental très étendu n'est pas un problème en soi : c'est la convergence du mouvement de ratification actuel qu'il faut

ton comme contraire à ses intérêts car restreignant la liberté de navigation des États-Unis, le président Bush fait pression depuis 2007 sur le Sénat pour obtenir la ratification du traité afin que les États-Unis puissent revendiquer une partie du plateau continental arctique : la compagnie pétrolière BP Amoco est en train de finaliser l'exploration du prometteur gisement pétrolier Northstar, en mer de Beaufort.

Cela dit, l'essentiel des bassins sédimentaires, où se trouvent les gisements potentiels d'hydrocarbures, se trouvent en deçà des limites des 200 milles marins : la course à l'extension des plateaux continentaux n'est peut-être pas pertinente du point de vue des ressources, sauf peut-être pour la dorsale Lomonossov, qui prolongerait peut-être la croûte du Groenland dans l'océan Arctique.

L'espoir d'une découverte de bassins sédimentaires encore inconnus, possible mais peu probable, explique en partie l'empressement actuel des pays riverains de l'océan Arctique à cartographier les fonds marins. Mais la raison principale est sans doute la volonté de se réserver des espaces les plus vastes possibles au

## Étendre sa souveraineté jusqu'au pôle Nord

souligner, et qui montre bien l'urgence, pour les pays de l'Arctique, de faire l'inventaire des ressources existantes afin de les valoriser et de les partager. Même aux États-Unis, où la position politique traditionnelle était de ne pas ratifier la convention, considérée par Washing-



SCANNIX/REUTERS

cas où des ressources y seraient découvertes ainsi que la présence des gisements d'hydrates de gaz, aussi appelés clathrates. Il s'agit de solides cristallins gelés composés de molécules de gaz enveloppées de molécules d'eau. La forme d'hydrate de gaz la plus courante est l'hydrate de méthane, les autres molécules de gaz incluant l'éthane, le propane, le butane, l'iso-butane, le pentane, l'azote, le dioxyde de

carbone et le sulfure d'hydrogène. Ces combinaisons de glace et de méthane sont surtout déposées au fond de l'océan sous grande pression. La plupart de ces gisements se trouveraient au-delà de la limite des 200 milles marins. Ils constituent des réserves d'énergie très importantes, même si on ne connaît pas encore de technique rentable pour les exploiter, mais aussi un danger potentiel majeur pour l'équilibre climatique : en effet, les clathrates sont stables à très basse température et sous forte pression. Si la température monte, ils ont tendance à se désagréger, et le méthane se libère. Or le méthane est un puissant gaz à effet de serre...

La frénésie de projets d'exploration dans les secteurs minier et pétrolier dans les régions arctiques fait écho à des enjeux politiques de grande ampleur. En Sibérie, il s'agit de confirmer le rôle de premier producteur mondial de gaz de la Russie, de poursuivre l'exploitation de



## TERMINAL GAZIER DU SNØHVIT.

C'est de cette usine de l'île norvégienne Melkøya, reliée aux puits d'extraction sous-marine par un pipeline immergé de 140 km de long, que le méthanier *Arctic Discoverer* est parti livrer, le 9 février 2008, la première cargaison de gaz européen aux États-Unis.

ALLAN KLO

gisements majeurs de nickel, de cuivre, de diamants, mais aussi de poursuivre l'exploration en Sibérie orientale et sur le plateau continental russe de l'océan Arctique. Au Groenland comme dans l'archipel arctique canadien, des gisements sont connus, parfois depuis plusieurs décennies, mais l'ampleur des richesses du sous-sol est probablement sous-estimée du fait de la faiblesse des efforts de prospection menés jusqu'à présent : les conditions polaires ne permettaient pas de rentabiliser des exploitations potentielles, dès lors les compagnies minières ne cherchaient pas à les confirmer. L'exploitation des ressources minières de l'Arctique, à elle seule, va probablement induire un accroissement du trafic maritime au cours des cinquante prochaines années si les tendances du réchauffement climatique se maintiennent. En effet, devant les projets des compagnies minières et pétrolières, les sociétés de naviga-

tion envisagent d'accélérer la construction de navires pouvant assurer le transport des ressources naturelles, puisque les coûts de transport et de construction pourront être rentabilisés face à une demande en expansion et à l'envol des cours des matières premières. ■

### Pour en savoir plus

- « Northern Sea Route Cargo Flows and Infrastructure - Present State and Future Potential », de Claes Lykke Ragner (« FNI Report 13 », Fridtjof Nansen Institute, 2000, pp. 48-51)
- « Norilsk : la société chiffre ses productions et ses réserves de nickel et de cuivre dans son rapport annuel 2003 », N. Stojolan « Écomine », BRGM, 2004 [www.industrie.gouv.fr/energie/matieres/textes/ecomine\\_note\\_septembre04.htm](http://www.industrie.gouv.fr/energie/matieres/textes/ecomine_note_septembre04.htm)
- [www.ifp.fr/espace-decouverte-mieux-comprendre-les-enjeux-energetiques/tous-les-zooms/les-reserves-en-hydrocarbures-de-l-arctique](http://www.ifp.fr/espace-decouverte-mieux-comprendre-les-enjeux-energetiques/tous-les-zooms/les-reserves-en-hydrocarbures-de-l-arctique)



PH. BOURSEILLER/JH EDITORIAL

## Pourquoi l'Arctique se réchauffe si vite

# Petite tectonique des plaques de banquise

VÉRITABLE BOUCLIER ENTRE L'OCÉAN ET L'ATMOSPHÈRE, la banquise est un assemblage de plaques en perpétuel mouvement qui conditionne la fonte des glaces de mer. Comment modéliser cet élément crucial du climat arctique ?



## FUITES DE CHALEUR DANS LA BANQUISE.

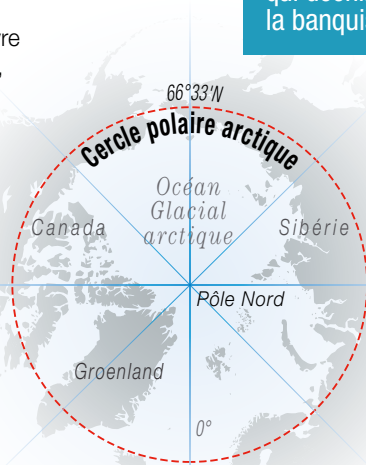
50 % des échanges de chaleur entre l'océan et l'atmosphère se font au niveau des fractures qui déchirent la banquise.



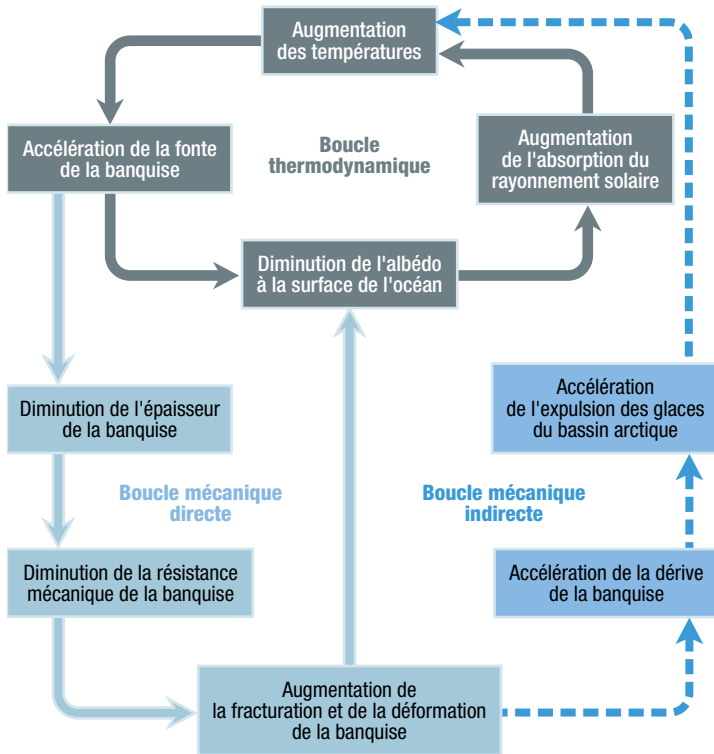
### JÉRÔME WEISS

Spécialiste de la physique des glaces, ce directeur de recherche au CNRS étudie la dynamique et l'évolution de la banquise arctique, à partir de données recueillies au Svalbard ou dans l'océan Arctique. Il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

**L**a fine pellicule de glace qui recouvre les océans dans les régions polaires, la banquise, joue un rôle essentiel dans le climat de ces régions comme de notre planète en général. Elle constitue un isolant très efficace entre l'océan et l'atmosphère : son extension spatiale, son épaisseur ou la présence de chenaux libres de glace en son sein contrôlent en effet les échanges d'énergie, essentiellement thermiques, entre ces deux milieux fluides en perpétuel mouvement. C'est la raison pour laquelle les modélisations climatiques globales intègrent systématiquement un modèle de banquise, lui-même constitué d'une composante thermodynamique (fonte, regel, bilan d'énergie) et d'une composante



mécanique (mouvements, fracturation...). Cette dernière est essentielle, en particulier dans le contexte de mer semi-fermée qui est celui de l'océan Glacial arctique, car c'est elle qui détermine la dynamique de la banquise. Elle influence d'une part le bilan de masse des glaces par



l'impact sur notre façon de modéliser la banquise, et quelles peuvent être les conséquences de ce comportement mécanique sur les échanges entre océan et atmosphère, et donc sur le climat de notre planète ?

Alors que l'épopée de la découverte du pôle Sud en 1911, la rivalité entre Amundsen et Scott et son issue fatale pour l'explorateur anglais font partie de l'imaginaire collectif, l'exploration du pôle Nord est bizarrement moins connue. Inspiré par l'expérience du navire la *Jeanette* écrasé par la banquise au nord de la Sibérie en 1881, et dont des débris seront retrouvés trois ans plus tard à l'extrémité sud-ouest du Groenland, l'explorateur norvégien Fridtjof Nansen conçoit vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle un projet visionnaire de dérive transpolaire devant lui permettre, en partant des îles de la Nouvelle-Sibérie, de dériver vers le nord-ouest pour s'approcher du pôle. Son navire, le *Fram*, qui donnera plus tard son nom au fameux détroit entre le Groenland et le Svalbard, est pris par les glaces en septembre 1893 et commence sa dérive. Après deux hivernages, et malgré une progression tortueuse et intermittente, le *Fram* s'est approché du pôle et se trouve à 84° 4' de latitude nord. Nansen et un compagnon quittent alors le navire en mars 1895 pour tenter de rejoindre le pôle à pied et en traîneau à chiens. Mais leur progression est ralentie par les crêtes de compression à franchir et les chenaux libres de glace à contour-

## DEUX BOUCLES D'AMPLIFICATION

accélèrent la fonte de la banquise : à la boucle thermodynamique (en gris) qui résulte des variations de température sur le bassin arctique s'ajoutent les effets liés à la perte de résistance mécanique (bleu clair) d'une glace amincie dont la dislocation abaisse l'albédo et accélère l'expulsion de la glace de mer par le détroit de Fram (bleu foncé).

son action sur la vitesse d'évacuation de la glace vers des latitudes plus tempérées, qui se fait principalement dans l'Arctique par le détroit de Fram – qui sépare le Groenland de l'archipel du Svalbard – et, d'autre part, la quantité de chenaux libres de glace ouverts au cœur de la banquise. Les modèles utilisés actuellement considèrent la banquise, du point de vue du comportement mécanique, comme une couche fluide, visqueuse et continue mais d'épaisseur variable. Cette approche est, de prime abord, assez contradictoire avec l'impression de l'explorateur polaire voyageant sur une plaque de glace fracturée. Elle est également remise en cause par l'analyse récente de données satellitaires et de terrain qui indiquent que la banquise se comporte comme une plaque de glace rigide se fracturant sans cesse. La mécanique et la dynamique de la banquise subissent des modifications radicales depuis une trentaine d'années. Quel en est

## En bref, plus ça fond et plus ça va fondre !

ner. Début avril, le résultat est décevant : les explorateurs sont emportés vers le sud par la banquise dérivante plus vite qu'ils ne peuvent avancer. Nansen abandonne alors son projet et fait marche arrière. Lui, son équipage et son navire arriveront sains et saufs en Norvège après trois ans d'expédition.

Cette épopée de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle nous apprend déjà beaucoup sur la nature et le comportement de la banquise. Cette mince couche de glace, mise en mouvement sous l'effet des vents et des courants marins, est parsemée de fractures en constante évolution selon une dynamique complexe. Les vitesses de dérive de la banquise sont très variables : l'explorateur restant sur son navire enchâssé dans les glaces

**TERRA/MODIS**

05 May 2000

11:00:46 UT

Orthographic Projection

North Pole



**LE BOUCLIER  
ARCTIQUE  
VU DEPUIS  
L'ESPACE.**

Cette image du satellite Terra de la Nasa montre que la banquise se comporte comme une plaque fragile parcourue de fractures de diverses tailles, dont certaines traversent tout l'Arctique.



### **COULEURS DE BANQUISE.**

Le regel referme cette grande fracture dont la surface se fige en une fine couche de glace presque aussi sombre que le bleu de l'océan. À mesure qu'elle s'épaissit, cette jeune glace s'éclaircit et retrouve toute sa blancheur lorsqu'elle atteint 30 à 40 cm d'épaisseur.

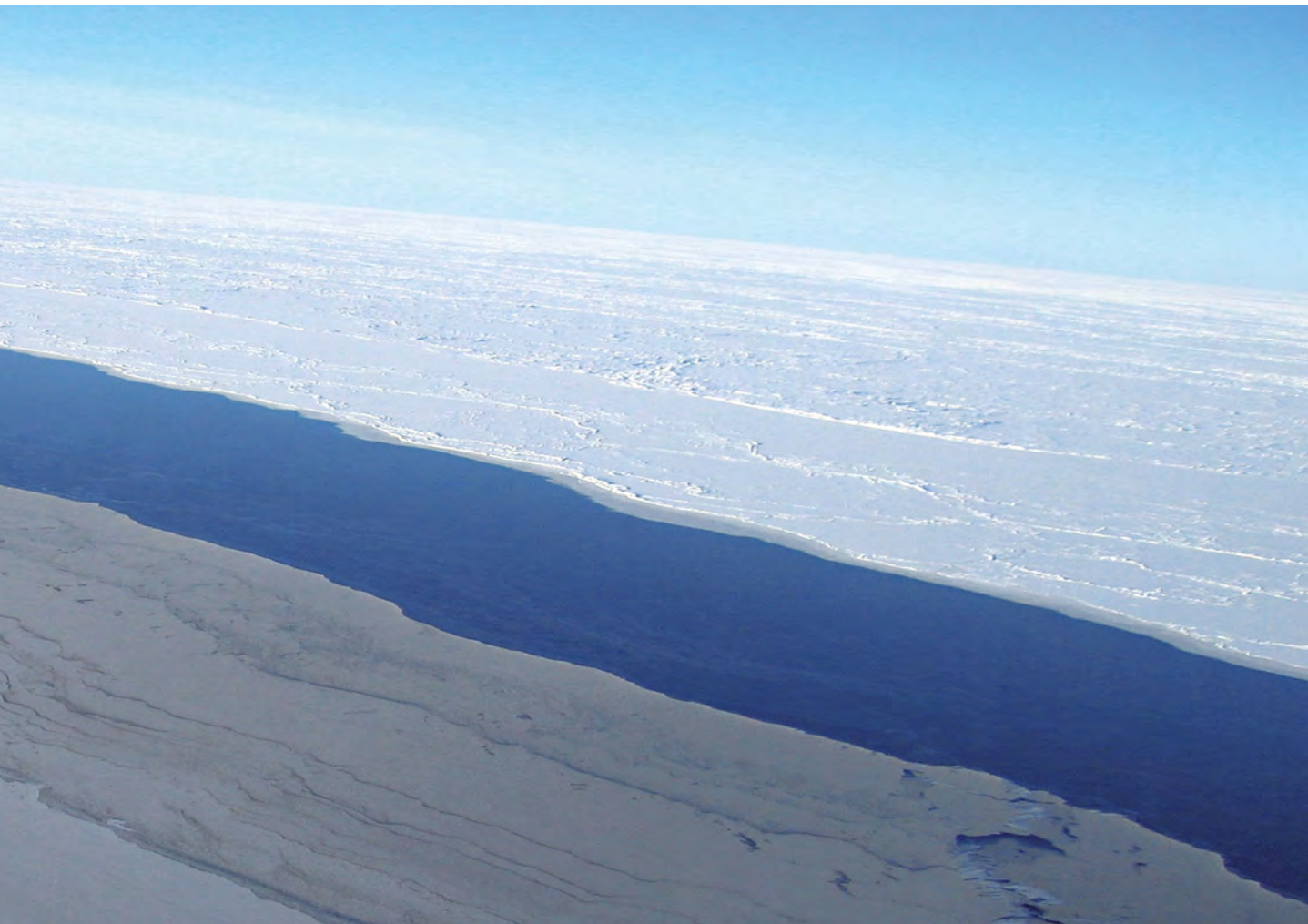
JOHN ROSEBUP

pourra faire du surplace pendant plusieurs jours, avant de se déplacer subitement à des vitesses pouvant atteindre parfois la dizaine de kilomètres par jour. Cette intermittence est une des caractéristiques fondamentales de la dynamique de la banquise. Ces mouvements incessants sont à l'origine d'efforts mécaniques importants pouvant broyer un navire pris dans les glaces comme la *Jeanette*.

### **Une glace pérenne de 3 à 4 mètres d'épaisseur**

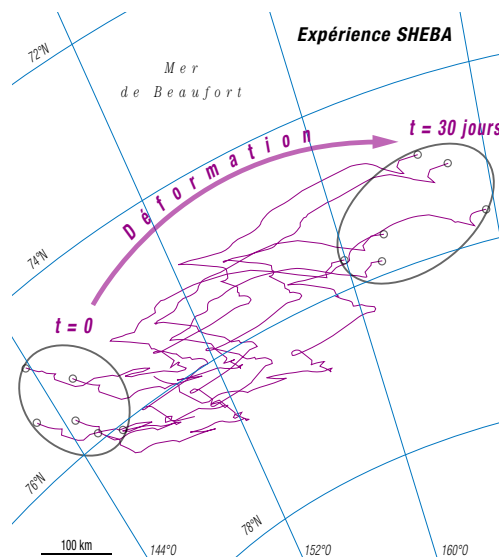
Couvrant de cinq millions de km<sup>2</sup> en fin d'été (mi-septembre), et jusqu'à 14 millions de km<sup>2</sup> à la fin de l'hiver (mi-février), la glace de mer affecte largement par sa présence les interactions entre atmosphère et océan dans le bassin arctique. En premier lieu, la banquise est un

isolant très efficace : les échanges d'énergie entre l'océan et l'atmosphère chutent très rapidement dès que l'épaisseur de glace dépasse quelques dizaines de centimètres. Ce phénomène contrôle d'ailleurs la vitesse de croissance de la banquise : plus la glace est épaisse et plus elle se forme lentement. En fait, la couche de glace qui se forme bloque rapidement les flux d'échanges thermiques entre une atmosphère froide (-33°C en moyenne durant l'hiver) et l'eau de mer à l'équilibre thermodynamique avec la glace, soit autour de -1,8°C, et donc plus chaude que l'air. C'est pourquoi une banquise se formant au cours d'un hiver, appelée banquise annuelle, ne dépassera guère 1 mètre d'épaisseur au maximum. Dans des régions limitées le long des côtes de l'Antarctique, ainsi que dans une large part de l'océan Arctique, la banquise ne disparaît pas en été et s'épaissit



SOURCE : PIERRE RAMPAL

petit à petit chaque hiver. On parle alors de glace pluriannuelle, ou pérenne, qui peut atteindre de 3 à 4 mètres d'épaisseur. Le rôle d'isolant de la banquise est essentiel et rend capital la compréhension des mécanismes de formation et d'ouverture de fractures et de chenaux. À titre d'exemple, pour une banquise dont 0,5% de la surface est occupée par des chenaux d'eau libre ou de glace très fine et transparente, comme au niveau de fractures récemment ouvertes, la moitié des échanges de chaleur entre l'océan et l'atmosphère s'effectuent au niveau de ces seules ouvertures. En outre, pour une même concentration moyenne de glace de mer, la répartition spatiale des zones d'eau libre aura son importance, de nombreux chenaux étroits étant bien plus efficaces qu'un seul plus large vis-à-vis des flux de chaleur. La présence de banquise modifie également



### PARCOURS CHAOTIQUE DES PLAQUES.

L'analyse du parcours de six balises fixées sur la banquise montre qu'elles suivent les déplacements de plaques de glace différentes, chacune ayant dérivé pendant 30 jours selon une route sinueuse qui lui est propre, en s'écartant les unes des autres.

**PATCHWORK  
DE CRÊTES ET  
DE FRACTURES.**

Soumises aux tractions souvent contraires des vents et des courants marins, les plaques de banquise se fragmentent, s'écartent ou se compriment en réponse aux énormes contraintes mécaniques qu'elles subissent, ce qui donne à la banquise cet aspect d'enchevêtrement de lignes irrégulières.

la couleur de l'océan en le rendant beaucoup plus blanc. De ce fait, une part bien plus grande de l'énergie solaire incidente est réfléchiée par la glace, et ne peut donc pas être absorbée par l'océan : on dit que l'albédo, le pouvoir réfléchissant de la surface éclairée par le Soleil, augmente lorsque la mer, dont la surface est sombre, est recouverte par la glace, qui est beaucoup plus claire. Dans un contexte de réchauffement climatique, particulièrement intense dans l'Arctique, des boucles de rétroaction positives, favorisant la fonte de la glace, peuvent se mettre en place. Une diminution de l'épaisseur comme de la concentration de glace de mer, qui dépend de la densité et de la taille des chenaux et fractures qui la parsèment, rend l'océan Arctique plus sombre.

Cette diminution de l'albédo entraînera en été une augmentation de l'absorption d'énergie solaire par l'océan. Ce phénomène, pour la banquise, favorise la fonte estivale et retarde le regel en début d'hiver, ce qui s'accompagne d'une diminution de son épaisseur et de son étendue spatiale.

**La banquise annuelle ne  
dépasse pas 1 m d'épaisseur**

Cette boucle de rétroaction thermodynamique (*lire, page 70, « Deux boucles d'amplification »*) faisant intervenir l'albédo rend la banquise très sensible aux changements climatiques. Elle a aussi un effet amplificateur sur le réchauffement du climat, par la mise en jeu du rôle réfléchissant

FLORENT DOMINE, LGGE-CNRS



**GRAND NORD**  
GRAND LARGE

présente

# LES NUITS POLAIRES 2009

FESTIVAL DU FILM POLAIRE DE PARIS | du 9 au 15 mars 2009



Pour fêter les 20 ans du festival et la fin de l'Année Polaire Internationale, films, projections, débats, bourse du livre et documents polaires...

**FESTIVAL DU FILM POLAIRE** > Lundi, mardi, mercredi et jeudi de 19h à 23h  
au cinéma GRAND ACTION

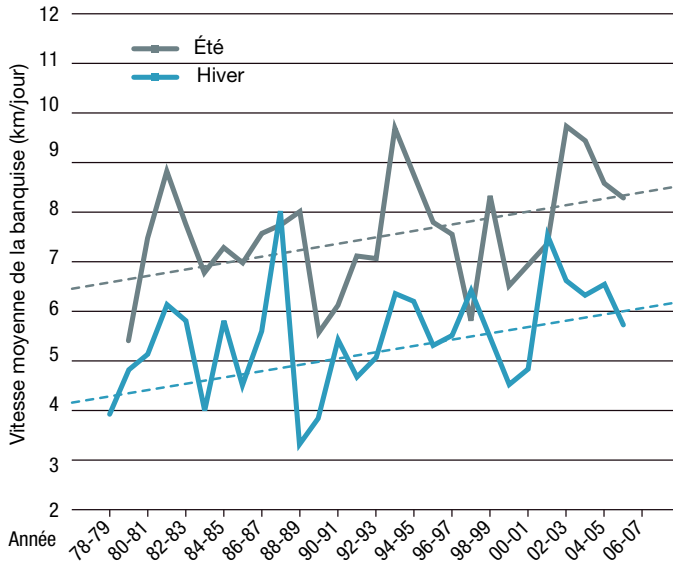
2 catégories : Amateur et professionnel - Projection des films primés  
Dimanche Soir pendant les Nuits Polaires à l'institut océanographique.

**LES NUITS POLAIRES 2009** > Vendredi de 20h à 23h, Samedi de 13h à 23h  
et Dimanche de 9h à 22h - Les Nuits Polaires 2009 à l'institut Océanographique.

Toutes les infos sur  
[www.gngl.com](http://www.gngl.com)

Réservations :  
**Grand Nord Grand Large**  
tél. : 01 40 46 05 14  
[np2009@gngl.com](mailto:np2009@gngl.com)



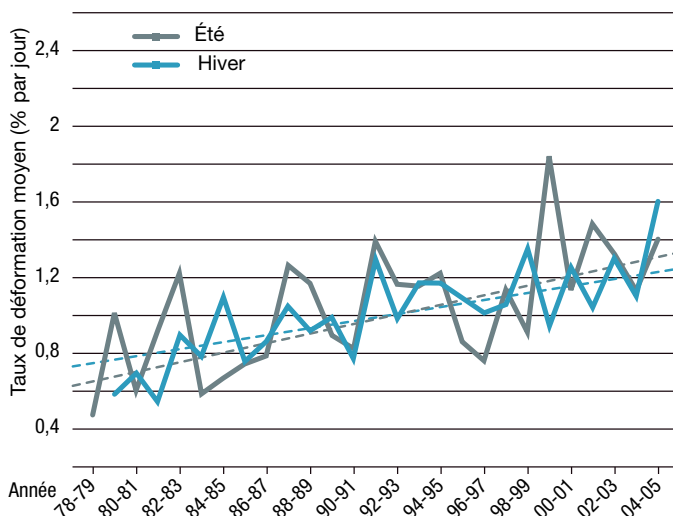


### DÉFORMATION ET DÉRIVE DE LA BANQUISE.

Vitesse de dérive (en haut) et taux de déformation (en bas) sont de bons indicateurs des effets du réchauffement sur la banquise. Depuis vingt-cinq ans, sa dynamique s'accélère en été comme en hiver.

de la glace. Ceci pourrait expliquer le fait que le réchauffement climatique soit si intense en Arctique, en liaison avec une accélération probable de la disparition de la banquise dans l'hémisphère Nord au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Nous allons voir cependant que cette boucle de rétroaction simplifiée, purement thermodynamique, ne peut à elle seule expliquer l'emballement des phénomènes que l'on constate actuellement.

Du fait de son importance dans le climat de la Terre, les modèles climatiques développés depuis quelques décennies pour estimer les avenir possibles ont, dès le départ, intégré une composante banquise. Ces modèles sont construits



autour d'une superposition verticale de couches aux propriétés physiques bien distinctes et censées représenter de la manière la plus fidèle possible les enveloppes superficielles de notre planète (océan, banquise, atmosphère...). Les modèles actuels décomposent bien entendu l'océan comme l'atmosphère en plusieurs couches aux propriétés distinctes. Ces couches sont en interaction dynamique entre elles : la dynamique de la banquise sera dictée de façon significative par la circulation atmosphérique alors que l'océan jouera plutôt le rôle d'amortisseur pour les mouvements de la glace de mer. Les échanges d'énergie entre l'atmosphère et l'océan y sont rendus dépendants de la concentration de la glace de mer, l'épaisseur de la banquise, etc. La difficulté essentielle est bien sûr de modéliser de la façon la plus réaliste possible tous ces mécanismes d'interaction. Les premiers modèles conceptuels du climat étaient unidimensionnels, considérant uniquement les interactions verticales entre couches le long d'une colonne supposée repré-

## La banquise n'est pas un fluide visqueux

sentative de la Terre dans son ensemble. Les modélisations climatiques modernes comme celles utilisées dans le cadre du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) pour simuler le futur du climat de la Terre sont tridimensionnelles. Elles découpent la totalité des enveloppes superficielles de la Terre en « boîtes » d'épaisseur variable (celle des couches citées plus haut) et d'extension horizontale à l'échelle de la centaine de kilomètres. Dans ce cas, les interactions entre boîtes sont à la fois verticales et horizontales. L'amélioration des capacités de calcul devrait aboutir dans les prochaines années à une augmentation de la résolution spatiale vers la dizaine de kilomètres.

Autre problème, dans les modèles climatiques les plus primitifs, la banquise était considérée comme une couche uniforme, tant en structure qu'en épaisseur, dont l'extension spatiale et l'épaisseur n'évoluaient qu'en fonction de processus thermodynamiques, essentiellement la fonte et le regel, qui dépendent des fluctuations de température de l'air ou des couches supérieures de l'océan. De par leur construction,

ces modèles sont incapables de tenir compte d'un rôle éventuel de la dynamique et de la fracturation de la banquise sur son évolution récente et future. De ce fait, dès les années 1980, les chercheurs ont commencé à proposer des modèles où processus thermodynamiques d'une part, mécaniques et dynamiques d'autre part, sont couplés. À titre d'exemple, la résistance mécanique de la glace dépendra de l'épaisseur de la glace de mer ainsi que de la fraction d'eau libre qu'elle contient (chenaux et fractures), deux paramètres évoluant également en fonction des conditions de température de l'atmosphère. Cette composante glace de mer des modèles climatiques a, du point de vue conceptuel, relativement peu évolué durant ces trente dernières années, au moins pour la partie mécanique : la banquise est considérée comme une couche continue au comportement visqueux pouvant également s'écouler localement de manière plastique lorsque les efforts internes (les contraintes) dépassent un certain seuil de résistance. Ce cadre conceptuel a l'avantage de permettre un couplage aisé entre la banquise et les autres couches fluides comme l'océan ou l'atmosphère, mais pourra paraître bien étrange à l'explorateur polaire qui doit faire face à une surface de banquise rendue chaotique par les fractures et les crêtes de compression dues aux chevauchements des plaques de glace. En fait, les concepteurs de ces modèles de glace de mer étaient en partie conscients de ce paradoxe et de l'importance des fractures dans la dynamique de la banquise, mais postulaient qu'aux grandes échelles de temps (au-delà de quelques jours) et d'espace (au-delà de 10 km), la banquise se comporte effectivement comme un fluide visqueux. Des analyses récentes de données expérimentales remettent en cause de manière radicale cette hypothèse.

Même si les régions polaires restent pour une bonne part inconnues, des observations satellitaires comme de terrain sont venues, au cours de la dernière décennie, enrichir notre connaissance de la banquise, en particulier dans l'Arctique. Les mouvements et la déformation peuvent être mesurés à partir d'images satellites successives ou de la dérive de bouées enchâssées dans la glace. Les efforts internes ont quant à eux été mesurés sur le terrain à partir de capteurs spécifiques. Récemment, des analyses croisées de ces données démontrent

### L'ESPÉRANCE DE VIE DES VIEILLES GLACES DIMINUE.

La part de banquise qui résiste à la fonte estivale se réduisant, l'âge moyen des glaces de mer pérennes diminue. Plus fines et plus fragiles, elles dérivent plus vite vers le détroit de Fram où elles sont évacuées dans l'Atlantique.



FRANK DELBART - PEV

clairement que la banquise ne peut être considérée comme un fluide visqueux, et ceci quelles que soient les échelles de temps et d'espace envisagées. Sa dynamique est caractérisée par une hétérogénéité spatiale remarquable et une forte intermittence : la déformation s'effectue au cours d'épisodes brefs et intenses, très localisés dans l'espace, même si ces lieux de dynamique intense fluctuent fortement au cours du temps. Ces événements correspondent en fait à des épisodes de fracturation qui peuvent aller de l'ouverture d'une fracture locale de quelques mètres jusqu'à l'activation de failles gigantesques parcourant une large part du bassin arctique, clairement visibles sur les animations satellites. À cet égard, la déformation de la banquise ressemble beaucoup plus à celle de la croûte terrestre qu'à celle d'une couche visqueuse. Il est d'ailleurs tout à fait possible d'enregistrer les « tremblements de glace » résultant de tels épisodes, à l'image des séismes terrestres. Dans le cadre du programme européen Damocles, un réseau de sismomètres a ainsi été installé autour de la goélette polaire *Tara* puis a suivi celle-ci au cours de sa dérive transpolaire. L'analyse des séismes enregistrés est en cours et devrait nous permettre de mieux comprendre les processus complexes à l'œuvre. Dans cette tectonique des plaques de glace, se déroulant à des échelles de temps bien plus rapides que dans la croûte terrestre, les crêtes de com-

pression apparaissent ainsi comme des montagnes en miniature.

Cette dynamique intermittente et hétérogène entretient certaines analogies avec la turbulence des fluides : on pourrait ainsi se demander si elle ne constitue pas simplement l'héritage direct de la turbulence atmosphérique et/ou océanique, les courants océaniques et surtout les vents

## La vitesse de dérive augmente de 10% en dix ans

étant les principales forces motrices agissant sur la banquise. Une analyse plus fine des données démontre qu'il n'en est rien : la déformation de la banquise est accommodée en quasi totalité par le jeu de multiples fractures à différentes échelles (du mètre à la centaine de kilomètres), activées lors de brefs épisodes ouvrant des chenaux libres de glace qui pourront se refermer par regel lorsque l'activité aura migré vers d'autres régions. La composante visqueuse de la déformation est négligeable. À cet égard, les mésaventures des occupants de la base russe North-Pole 32 évacués d'urgence en 2006 après qu'une gigantesque faille eut subitement disloqué la banquise aux alentours du camp est significative. Toutefois, pris isolément, de tels événements ne doivent pas être considérés comme alarmants vis-à-vis d'un réchauffement de l'Arctique, mais



### POSE DE SISMOGRAPHES AU SVALBARD.

La mise en place de sismographes sur la glace permet d'enregistrer de véritables tremblements de glace dus aux forces de compression, de cisaillement et d'extension des plaques de banquise mises en mouvement par les vents et marées.

plutôt comme des signatures naturelles de la dynamique interne de la banquise.

Néanmoins, une diminution de l'épaisseur moyenne des glaces de mer, déjà significative depuis la fin du  $xx^e$  siècle, aura pour conséquence de rendre la banquise encore plus fragile, donc plus sensible à la fracturation, entraînant éventuellement ainsi une accélération de la dynamique associée. Le récent voyage du *Tara* est peut-être un signe à cet égard : partie en septembre 2006 sensiblement du même point que le *Fram* cent treize ans plus tôt, la goélette a franchi le détroit de Fram en décembre 2007, soit en avance de plus d'un an et demi par rapport au navire de Nansen, et d'un an par rapport aux prévisions les plus optimistes, fondées sur des trajectoires simulées par les modèles couplés océan-banquise-atmosphère ! Des travaux récents menés au Laboratoire de Glaciologie de Grenoble indiquent que ceci est symptomatique de bouleversements profonds dans l'Arctique. En nous appuyant sur une analyse statistique des trajectoires de bouées dérivantes enregistrées depuis 1979, nous avons montré que sur les trente dernières années, la vitesse de dérive dans le bassin arctique avait augmenté en moyenne de 10 % par décennie, l'évolution étant encore plus spectaculaire pour la vitesse de déformation avec +40 % par décennie ! (*Lire*, page 76, « Banquise fragilisée ».)

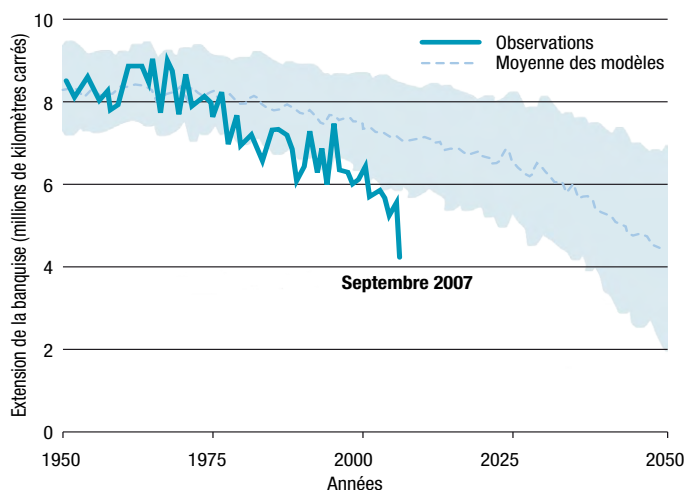
Partant du désaccord profond constaté entre les hypothèses mécaniques de base des modè-

les de banquise et les processus physiques observés, on peut se poser la question de la performance des modèles climatiques en termes de simulation de l'évolution de la banquise. De fait, l'accélération brutale du recul de la banquise estivale ces trois dernières années, et en particulier le fait que sa surface soit tombée en septembre 2007 bien en-dessous de la barre fatidique des 5 millions de  $km^2$ , est en total désaccord avec les simulations climatiques du dernier rapport du GIEC. Ces modèles actuels simulent de façon satisfaisante l'extension spatiale des glaces de mer et le cycle saisonnier associé, ainsi que les vitesses moyennes de dérive ou les grandes structures caractérisant les mouvements de glace dans l'Arctique comme le gyre de Beaufort, ou encore le courant transpolaire utilisé par Nansen au cours de son épopée et évacuant la glace du bassin arctique vers le sud et le détroit de Fram. Ils sont en revanche incapables de reproduire de manière satisfaisante la déformation de la banquise, et particulièrement l'intermittence temporelle et l'hétérogénéité spatiale associées. Le désaccord s'accroît régulièrement vers les petites échelles de temps et d'espace, devenant ainsi de plus en plus pénalisant avec l'amélioration de la



### LA FAILLITE DES MODÈLES.

La dynamique de déformation fluide appliquée à la banquise dans les modèles climatiques actuels néglige les effets de la fracturation sur la fonte de la glace de mer, ce qui explique en grande partie leur incapacité à prévoir la succession de records de fonte observés ces dix dernières années.



SOURCE UCAR 2007 STEVE DEYO

hypothèses de mécanique fluide pour la banquise, convergent toutes vers la prévision d'une diminution drastique de l'étendue comme de l'épaisseur des glaces de mer dans l'Arctique au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, au moins en été. En outre, ces prédictions apparaissent comme le prolongement d'une tendance très nette observée depuis une trentaine d'années.

Néanmoins, cette imperfection des modèles n'est probablement pas neutre en ce qui concerne la modification des échanges entre l'océan et l'atmosphère ou la boucle de rétroaction impliquant l'albédo décrite plus haut. On a vu que l'ouverture de fractures, même sur une fraction très faible de la surface englacée, pouvait modifier de manière fondamentale ces échanges. La plupart des modèles climatiques actuels ne prévoient pas de diminution importante de l'étendue de la banquise hivernale au cours de ce siècle, la disparition de la banquise pluriannuelle étant compensée en hiver par un regel accru, ce qui est assez contradictoire avec une diminution déjà significative enregistrée au cours des dernières décennies. Mais une banquise plus jeune, donc moins épaisse,

résolution de ces modèles. Étant donné les interactions nombreuses et souvent étroites entre banquise et circulation atmosphérique ou océanique, et donc finalement le climat de notre planète, la question de l'importance de ces problèmes vis-à-vis des prévisions climatiques se pose. Les appréciations des différents modèles, bien qu'ils soient fondés sur les mêmes



## MONTAGNES MINIATURES.

Les crêtes de compression, de quelques mètres de haut, ou hummocks, naissent de l'affrontement de deux plaques de banquise qui se fracturent et se chevauchent comme les plaques de la croûte terrestre.

H. BOURNAUD/TARAEXPEDITIONS.ORG

est certainement plus fragile et donc vraisemblablement caractérisée par une dynamique plus intense favorisant son démantèlement et une accélération de son évacuation vers l'Atlantique Nord même au cœur de l'hiver. C'est d'ailleurs ce que démontre une analyse de l'évolution des vitesses de dérive de la glace au niveau du détroit de Fram et le long des côtes du Groenland au cours des trente dernières années. La fracturation de la banquise renforce donc la boucle de rétroaction positive contrôlant son évolution récente. Ces processus étant mal pris en compte dans les modèles climatiques, cela pourrait expliquer le fait qu'ils sous-estiment systématiquement les bouleversements observés. Tout cela accroît probablement l'incertitude sur la détermination des échéances relatives à la disparition de la banquise pluriannuelle, et suggère une issue beaucoup plus proche que prévue.

Il reste bien du travail aux scientifiques auscultant ce fascinant milieu que constitue la banquise, tant au niveau du recueil d'observations de qualité que de la modélisation de son comportement dans la machine climatique.

Mais, de manière assez unique dans le domaine des sciences de la Terre, cet objectif ressemble à une course contre la montre du fait de la quasi-disparition programmée de l'objet étudié, même si quelques « belles » années sont probablement encore devant nous. Quoi qu'il en soit, l'aventure imaginée il y a plus d'un siècle par Fridtjof Nansen de rejoindre à pied ou à ski le pôle Nord, réussie plus récemment par Jean-Louis Étienne, pourrait très bientôt devenir une mission impossible... ■

*Écrit avec la collaboration de Pierre Rampal*

### Pour en savoir plus

- « Recul des banquises et réchauffement climatique », de Jérôme Weiss (*in* « Pour la science » n°54, 26-27, 2007)
- « Arctic Sea Ice Extent Plummet in 2007 », de Julienne Stroeve *et al.* (*in* « EOS », 89 (2), 13-14, 2008)
- « Sea Ice Rheology From In Situ, Satellite and Laboratory Observations: Fracture and Friction », par Jérôme Weiss, Erland M. Schulson, et Harry L. Stern (*in* « Earth and Planetary Science Letters », 255, 1-8, 2007)



Le partage social des rêves visionnaires

# Nunavut: le déclin d'une « société à rêves »

CHEZ LES INUIT DU GRAND TERRITOIRE AUTONOME CANADIEN, la narration onirique n'est pas limitée à l'exploration de l'intimité du rêveur mais est un facteur de la vie en société. Cet usage social du rêve est menacé par le déclin de l'oralité.

FRANÇOIS POCHÉ/L'ATELIER CULTUREL



**FAMILLE NAALAC, DU NUNAVIK.**  
La cellule familiale élargie aux grands-parents, oncles et tantes est à la base de la société inuit.



DR

**GUY BORDIN**

Ethnologue à l'Inalco, spécialiste des représentations de la nuit chez les Inuit du Canada, il a effectué de nombreux séjours au Nunavut et au Groenland.

Il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

**T**ous les êtres humains rêvent. Nul ne peut très longtemps se soustraire au sommeil et donc au rêve

qui, agréable ou effrayant, anodin ou vertigineux, vient toujours habiter ce moment du cycle circadien, généralement la nuit, où la personne endormie n'est plus consciente des réalités extérieures. Le rêve emmène la personne dans un univers où temps et espace se jouent de ceux qui prévalent dans le monde de la vie éveillée.

Le rêve est une expérience par essence individuelle, universelle, mais ce sont les cultures qui lui ont donné sens et usage à travers le temps et l'espace. L'expérience onirique possède





## DEUX TERRITOIRES INUIT AU CANADA.

Créé en 1999, le Nunavut (« notre terre » en inuktitut, la langue inuit du Canada) et ses 31 152 habitants sont administrés par un gouvernement provincial autonome inuit dont Paul Okalik est le Premier ministre.

À 90 % inuit, les 11 000 habitants du Nunavik (« l'endroit où vivre »), qui occupe le tiers nord de la province du Québec, bénéficie d'une autonomie gouvernementale via l'Administration régionale Kativik qui les représente auprès des gouvernements provincial du Québec et fédéral canadien.

la caractéristique d'être inévitable, tout en n'existant pour le rêveur que par son travail de mémoire, et pour les autres par la narration qu'en fait ultérieurement le rêveur. Le récit du rêve est lui-même culturellement contraint, tant par sa forme que par les contextes de narration – à qui, quand, où, comment doit-on ou peut-on ou non raconter ses rêves ? –, sans oublier qu'au sein d'une même culture différentes conceptions du rêve peuvent cohabiter. Autant d'aspects qui montrent la complexité d'appréhension d'une expérience tout à la fois intime et sociale, culturellement balisée. Nous verrons ici comment les Inuit ont traité cette expérience – désignée en inuktitut par *sinnaktuumanig* – qui a relativement peu mobilisé les ethnologues du domaine inuit, même si on peut noter un intérêt croissant de leur part ces dernières années. Il est important de préciser que le vécu onirique n'est pas uniforme, ce qui se traduit dans la terminologie inuit où l'on distingue deux types d'expérience : *sinnaktuumanig*, un terme attesté dans tout l'Arctique oriental canadien, correspond à « rêve » en français et à « dream » en anglais. C'est un terme de nature générique. Une autre expérience commune chez les Inuit est celle appelée *aqtuqsinnig* dans le nord de la terre de Baffin et *uqumangirniq* dans le sud

de la terre de Baffin et au Nunavik, généralement traduite en français par « paralysie du sommeil » ou « cauchemar paralysant » et en anglais par « sleep paralysis » ou « Eskimo paralysis ». Si certains Inuit rattachent cette parasomnie au rêve en général, tous ne le font pas. Nous n'aborderons donc que le rêve proprement dit (*sinnaktuumanig*).

En 2002, je me suis intéressé à certains aspects du vécu onirique, en particulier celui du rêve en tant qu'objet de narration, c'est-à-dire l'aspect social de cette expérience, dans une perspective diachronique (qui suit les évolutions au cours du temps). Pour cette étude, je me suis appuyé sur les données ethnographiques anciennes (depuis

le XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'aux années 1950) et récentes, recueillies depuis les années 1980. Pour les compléter, je suis allé recueillir de nouveaux témoignages auprès d'habitants de plusieurs générations de la communauté de Mittimatalik/Pond Inlet dans le nord de la terre de Baffin au Nunavut, au cours de trois séjours (hiver 2002-2003, été 2005 et été 2006). J'ai pu constater que, de nos jours, contrairement à ce qui se passait autrefois, la pratique du récit des rêves s'est fortement affaiblie, ce qui n'est pas sans conséquences sur les plans individuel et collectif.

## Des données sur le rêve sont recueillies depuis trois siècles

Les toutes premières données sur le rêve chez les Inuit ont été recueillies il y a environ deux siècles au Canada et en Alaska, presque trois siècles au Groenland. Cependant, bien que l'ethnographie générale sur les Inuit soit riche, peut-être l'une des plus vastes en termes de volumes publiés pour ce qui concerne les sociétés dites exotiques, celle traitant spécifiquement du rêve sous tous ses aspects – typologie, contenu, narration, fonctions, interprétations, etc. – et des autres phénomènes liés au sommeil est longtemps restée relativement limitée.

Certains auteurs nous ont heureusement transmis un solide ensemble de faits sur les expériences oniriques, en particulier l'anthropologue et explorateur polaire groenlandais Knud Rasmussen, l'anthropologue canadien Diamond Jenness ou l'ethnolinguiste danois William Thalbitzer.

## Un rôle primordial dans l'élection et l'initiation des chamanes

Comme dans toutes les sociétés chamaniques à travers le monde, rêve et chamanisme étaient fortement liés, par différentes modalités. Rêver jouait souvent un rôle primordial dans l'élection et l'initiation des futurs chamanes (*angakkuit*) dans certains groupes tels que les Natsilingmiut ou les Inuit du cuivre (Inuinnait). Les chamanes faisaient de nombreuses découvertes au moyen de leurs rêves, comme identifier les causes de maladies. Bien qu'elles soient aujourd'hui tom-

anticiper une mauvaise rencontre. Le rêve pouvait ainsi être convoyeur de messages, de bons ou de mauvais présages. En voici des exemples recensés par l'explorateur canadien Vilhjalmur Stefansson en 1919: « *Pan dit que si elle rêve d'une rivière au courant rapide, un fort vent d'ouest soufflera. Si elle rêve que l'océan est agité de grosses vagues, il y aura un fort nigirk (vent d'est). Si elle rêve de faire une sorte de crêpe (mais pas une autre sorte de pain), le lendemain un voyageur arrivera. Si elle rêve de manger des côtes de renne bouilli, un renne sera bientôt tué.* "Quelquefois je rêve bien (*vrai*) et parfois mal (*faux*)", dit-elle. *Elle a entendu dire que certains rêvent toujours vrai. Rêver d'une rivière rapide signifie du vent d'est pour quelques personnes seulement, cela veut dire ceci ou cela pour d'autres. De même pour d'autres rêves.* »

Les rêves prédictifs pouvaient avoir des implications permettant même d'en modifier le cours: « *Si quelqu'un fait un mauvais rêve à propos*



FRANÇOIS POCHEZ/L'ATELIER CULTUREL

bées en désuétude, les appellations comme Inuit du cuivre (*Copper Eskimos*), Inuit du caribou (*Caribou Eskimos*) etc., employées par les ethnographes pour différencier entre elles des populations inuit selon le matériau qu'elles utilisaient pour fabriquer leurs objets usuels (cuivre natif, os et bois de caribou...), constituent des repères historiques importants.

Le rêve était aussi un puissant moyen de communication avec les « autres mondes », ceux des défunts et des entités les plus diverses. Un défunt pouvait ainsi indiquer son souhait de voir son nom (*atiq*) transmis à un nouveau-né en apparaissant dans les rêves de la mère. Certains Inuit voyaient aussi dans le rêve un outil de prédiction, par exemple pour identifier un bon terrain de chasse ou de pêche, se sortir d'une situation délicate telle que le fait d'être perdu ou encore

*d'une autre personne, cette dernière doit offrir un cadeau au rêveur sous peine de tomber malade »,* disait-on chez les Inuit du cuivre. Ces quelques exemples montrent toute l'importance du rêve en tant qu'expérience certes individuelle, mais dont les implications étaient aussi et surtout collectives, à l'instar de ce qui est d'ailleurs connu pour de nombreuses autres sociétés à travers le monde, mais à l'inverse des occidentales contemporaines dominantes qui, depuis la révolution freudienne et sans parler des développements récents en neurophysiologie, voient dans le phénomène onirique une expérience personnelle, sans réelle dimension sociale. Chez les Inuit, le rêve était avant tout un moyen de communication avec les autres niveaux de la réalité du monde, si bien que contenu et usage social du rêve étaient inséparables.

## VILLAGE DE KUJJUARAP, TYPIQUE DU NUNAVIK.

Dotés de l'électricité et d'internet, la plupart des villages inuit au Nunavik jouissent aujourd'hui de tout le confort moderne.

Dans un tel système de représentation, la narration et le partage des rêves revêtaient une importance capitale. Selon une conception inuit largement répandue, les rêves dont le contenu était reconnu comme significatif devaient être racontés et correctement interprétés de façon à ne pas nuire à la santé du rêveur, sans exclure le risque de mort. C'est que, comme le rappelle en 2002 Michèle Therrien, ethnolinguiste à l'Inalco (Paris), « *bonne santé et rêve partagé vont de pair. Tout ce qui sort du corps, ou apparaît à sa surface, lors d'une maladie physique ou*

d'ailleurs pas que les textes bibliques dans leur ensemble tendent à disqualifier les rêves, sauf ceux attribués directement à Dieu.

Et pourtant, dans leur pratique évangélicatrice chez les Inuit, l'attitude des missionnaires fut en fait plutôt ambiguë vis-à-vis du rêve, tout particulièrement dans les premiers temps des conversions. Au Labrador, les Inuit furent convertis par les frères moraves qui s'installèrent dans la région dès 1771, soit environ un siècle avant l'établissement de contacts religieux dans le reste de l'Arctique canadien. En 1805, après avoir entendu un homme lui raconter un rêve, un missionnaire du Labrador écrivit dans le journal de sa mission : « *On entend souvent les Esquimaux raconter leurs rêves, et il est certain que cela conduit certains d'entre eux à de sérieuses réflexions.*

*Mais nous ne les encourageons pas à croire en leurs rêves, ni même à y prêter la moindre attention.* » En même temps, les missionnaires étaient avides de signes positifs de la part des Inuit montrant leur acceptation de la foi chrétienne. Ils étaient donc encouragés à témoigner de leur « nouvel état » lors de confessions publiques ou de conversations privées avec les missionnaires au cours desquelles il devint fréquent de raconter des rêves indiquant qu'ils étaient prêts à se convertir.

Pendant toute la période de réception du christianisme, qui dura environ soixante ans dans l'Arctique canadien (à l'exclusion du Labrador) – entre 1880 et 1940 –, sous l'action conjuguée des missionnaires protestants et catholiques et de prosélytes inuit, le rêve conserva son aspect social fondamental, bien que le contenu se vît enrichi de thèmes et personnages issus de la religion chrétienne. Rêver de Jésus, de Satan, des anges, devint fréquent d'après plusieurs témoignages, y compris ceux que j'ai recueillis au cours de mes enquêtes, comme celui-ci raconté en 2003 par Marta Kunuk, une

## Le christianisme tend à se méfier du rêve

### INUIT DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE.

Contrairement à beaucoup d'autres peuples autochtones, les Inuit canadiens ont réussi à faire cohabiter modernité et traditions.

L'ordinateur a trouvé sa place dans la maison et la motoneige remplace souvent les chiens pour aller à la chasse, mais on campe toujours en famille sous la tente, et le retour de la chasse est fêté avec les voisins lors d'un pique-nique.

*psychique (sang, écoulements, furoncles, parcelles dans le cas d'un épisode dépressif), est toujours interprété comme un signe positif puisqu'il s'agit de rendre visible l'invisible.*

Autrefois, et encore en partie aujourd'hui, on pensait que le départ de *tarniq*, la composante invisible et immortelle de la personne, « l'âme », de l'enveloppe corporelle pendant le sommeil était à l'origine du rêve : *tarniq* s'éloigne momentanément du corps et commence à voyager dans les mondes invisibles, en particulier celui des défunts. Si pour une raison quelconque *tarniq* ne réintègre pas le corps à temps, la maladie et peut-être la mort s'ensuivront. Les Inuit établissaient ainsi une association étroite entre sommeil, rêve, maladie et mort, à travers les mouvements du principe vital *tarniq*.

La conversion au christianisme devait apporter aux Inuit de nouvelles perspectives en ce qui concerne les expériences oniriques. D'une façon générale, depuis le haut Moyen Âge la tradition chrétienne a manifesté une grande méfiance à l'égard de l'expérience onirique, comme l'a bien montré l'historien Jacques Le Goff. N'oublions



FRANÇOIS POCHEU/ATELIER CULTUREL

femme née en 1939 : « Parfois je me souviens très bien de certains de mes anciens rêves. Je rêvais beaucoup quand j'étais jeune fille. Je faisais souvent des rêves de Jésus et de sa famille ou de ses disciples, je rêvais souvent de cela, et dans ces rêves on me parlait. Certains de mes rêves d'adolescente étaient très agréables et je ne peux pas les oublier. »

Un témoignage très intéressant rapporté de l'Arctique occidental canadien par Stefansson montre comment, après la christianisation, le rêve a pu se substituer au voyage chamanique pour que ceux des chamanes devenus chrétiens et ayant cessé de se déplacer dans la voûte céleste puissent toujours remplir certaines tâches : « Pan a raconté qu'autrefois les ang'atkut (chamanes) rapportaient des chants que les esprits auxquels ils rendaient visite leur avaient appris. Ils les rapportaient du ciel, du soleil, de la lune, etc., où ils allaient voler avec les esprits. Aujourd'hui tous les ang'atkut sont chrétiens et certains ont cessé de voler comme autrefois, mais les esprits leur rendent visite dans leurs rêves. D'autres ang'atkut continuent à voler vers les esprits, mais maintenant ils vont aux cieux où sont Dieu et Jésus, au lieu d'aller vers le soleil et la lune comme auparavant. Comme avant, à la fois en rêve et lors des vols aux cieux, ils apprennent de nouveaux chants, qu'ils chantent à leur retour pour prouver que ce qu'ils disent de leur rêve ou de leur vol est vrai. Parfois c'est Dieu qui leur apprend le chant, parfois Jésus, parfois un ange. »

## De la conversion à l'époque contemporaine

Entre la fin de la période de conversion et l'époque contemporaine – des années 1940-1950 aux années 1980-1990 –, de nombreux autres changements se sont produits au sein des groupes inuit canadiens, tels que la sédentari-

## Quelques clés des songes inuit (Arctique oriental canadien)

Rêve	Présage
perdre une dent	décès
voir ou poursuivre une belle femme	succès à la chasse
voir des gens danser	maladie contagieuse
ne pas pouvoir sortir d'une maison	le rêveur ne se réveillera pas
être embrassé par une femme	réception inattendue d'argent
voir une tombe particulièrement allongée	mort d'un proche
voir une personne proche plus grande qu'elle n'est en réalité	mort de la personne
voir un arc-en-ciel	chemin à suivre pour trouver des caribous

sation dans des communautés permanentes, la scolarisation des enfants, l'introduction du travail salarié, l'usage croissant de l'anglais, etc., autant de mutations qui ont contribué à une transformation considérable des conditions socio-économiques et de la vie quotidienne individuelle et collective. C'est au cours de cette même période « entre deux » que la pratique de la narration et du partage du rêve commença à s'affaiblir. Et à ma connaissance, au cours de ces décennies, les publications ethnographiques furent quasi muettes sur le thème du rêve, au moins pour ce qui concerne l'Arctique canadien. À un probable manque d'intérêt de la part des anthropologues, il faut sans doute ajouter la répugnance de la plupart des Inuit, désormais



devenus des chrétiens particulièrement dévots, à parler d'un sujet si fortement lié au chamanisme. Il est bien attesté que même les jeunes Inuit de cette époque eurent souvent les plus grandes difficultés à faire témoigner leurs parents et grands-parents sur certains aspects de la vie avant l'arrivée du christianisme. Sandra Pikujak Katsak, de Mittimatalik, née en 1973, en fit l'expérience, comme elle le raconte dans l'ouvrage de 1998 de l'ethnologue Nancy Wachowich sur la vie de trois générations de femmes : « *J'ai toujours été très curieuse de savoir comment c'était avant, lorsque mes grands-parents étaient chamanes. Personne ne voulait en parler ou répondre à mes questions. J'en posais tout le temps. J'interrogeais mes parents, souvent. Je pense que j'étais ce genre d'enfant qui pose beaucoup de questions. Pourquoi ? Pourquoi ? Pourquoi ? J'étais réellement curieuse, je voulais vraiment savoir. Je suppose qu'ils étaient fatigués par mes questions. Mes parents et mes grands-parents ne m'ont jamais beaucoup parlé des chamanes quand j'étais enfant.* »

Depuis une quinzaine d'années, des évolutions se font jour au sein de la société inuit, entre autres une moindre pression des églises « historiques » anglicane et catholique – d'ailleurs, de nombreux aînés regrettent que la plupart des jeunes Inuit ne lisent et ne connaissent plus la Bible, n'aillent plus régulièrement à l'église et ne respectent plus systématiquement certains principes tels que l'interdiction de travailler et de chasser le dimanche –, ce qui rend possible, dans certaines circonstances, de parler plus ouvertement de sujets tels que le chamanisme. Et c'est aussi depuis le milieu des années 1980 que plusieurs contributions ont été publiées sur les rêves chez les Inuit, notamment celle de

Norman Hallendy (1985) qui, suite à des entretiens avec des aînés de Kinngait/Cape Dorset, produisit une première taxonomie des rêves inuit, ou en 1989 l'article de Barnett Richling sur les rêves des Inuit du Labrador à l'époque de leur conversion. L'année 2001 fut particulièrement riche avec deux contributions majeures, d'une part l'article de Frédéric Laugrand sur l'ambiguïté et l'hétéronomie du rêve chez les aînés inuit de l'Arctique canadien, et d'autre part le volume bilingue inuktitut-anglais publié par Stéphane Kolb et Samuel Law, compte rendu d'entretiens entre aînés et étudiants inuit. En 2002, Michèle Therrien publia son analyse de trois rêves d'une apprentie chamane du Groenland oriental qui furent originellement recueillis par William Thalbitzer en 1905-1906. Pour ma part, j'eus l'occasion de faire deux communications sur le thème du rêve, la première lors d'un colloque qui s'est tenu à l'Inalco en 2004, ultérieurement publiée dans les actes de la rencontre, la seconde en 2006 dans le cadre du 15<sup>e</sup> Congrès international d'études inuit. J'ai enfin coréalisé en 2006 avec Renaud de Putter un moyen métrage qui donne à entendre plusieurs rêves d'habitants de Mittimatalik.

### L'expérience onirique et la mort, une forte relation

En dressant un bilan de ces publications récentes, on remarque que le discours inuit dominant reste de nos jours largement en phase avec les représentations anciennes à travers d'une part la persistance d'une forte relation entre l'expérience onirique et la mort, d'autre part la perception du rêve comme mode de réception de messages provenant d'autres niveaux de réalité et enfin la perception du rêve comme

### CIMETIÈRE DE KUJUARAP, AU NUNAVIK.

Si les Inuit enterrent désormais leurs morts selon les rites chrétiens, le rêve reste un moyen de maintenir les liens avec les défunts et de recevoir leurs requêtes.



FRANÇOIS POCHEZ/ATELIER CULTUREL



## REPOS SOUS LA TENTE.

Les expéditions de chasse loin du village sont l'occasion de renouer avec les traditions de ce peuple nomade pour qui l'échange de paroles et d'expériences entre les générations est essentiel.

moyen de prédiction, ou oniromanie. Il faut également reconnaître que, hier comme aujourd'hui, certains Inuit n'ont jamais porté grande attention à leurs rêves. Victor Tungilik, un aîné de la région de Nauyasat/Repulse Bay, fut chamane quand il était jeune homme, avant sa conversion au christianisme. Il déclara pourtant en 1999 n'avoir jamais cru en ses rêves, même à l'époque où il était chamane. Parmi mes interlocuteurs, quelques-uns tiennent aussi un discours que je pourrais qualifier de « rationaliste » sur le rêve, ne lui attribuant ni sens ni utilité. Cette conception n'est cependant pas la plus fréquente, et pour un grand nombre d'Inuit, les rêves, ou certains d'entre eux, ont gardé leur importance et leurs attributs. Que dit-on des rêves aujourd'hui ? On m'a à plusieurs reprises raconté que le rêve permettait de recevoir un message de quelqu'un ou d'une entité, ou que lors du rêve on était « contrôlé » par quelque chose. C'est de cette façon qu'un jeune homme, Ken Aariak, conclut en 2005 son récit d'un rêve dans lequel il ne cessait de perdre et de retrouver son énergie : « *Je n'ai pas oublié [ce rêve] car il est différent. Et je me demande par qui ou quoi j'étais mû.* » Dans les rêves messages, l'utilisation fréquente de formulations passives permet d'exprimer cette idée de réception : *qaujittau-* et *uqaujiau-*, respectivement et littéralement « être fait prendre conscience de » et « se faire dire », faisant effectivement du rêveur un récepteur. Ce message peut être un conseil, un avertissement, une injonction, mais le rêve peut aussi être plus prosaïque tout en s'avérant d'une grande efficacité pratique, à l'instar du cas suivant raconté par Gamaili Qiluqisaaq : « *Pour certai-*

*nes personnes, pour moi, les rêves sont utiles. Une fois, j'étais parti chasser avec ma moto-neige, mais elle est tombée en panne. Je suis alors allé dormir, et j'ai fait un rêve dans lequel je voyais comment réparer la moto-neige. Quand je me suis réveillé, j'ai suivi les instructions du rêve et j'ai pu repartir et rentrer chez moi, après avoir suivi mon rêve.* »

En 2003, à Mittimatalik, on m'a également rapporté l'histoire suivante : deux ou trois ans plus tôt, un jeune homme s'était perdu. On l'a recherché pendant plus d'un an, sans résultat. Il fut enfin retrouvé au fond d'un lac. On dit que c'est un rêve qui a permis de retrouver le corps du disparu.

Le rêve prémonitoire est un genre onirique fréquent. J'en ai recueilli plusieurs, dont voici un exemple, résumé : il s'agit du rêve d'une femme dans lequel elle arrivait en un lieu où il y avait des œufs rougeâtres et d'autres blancs. Or, rappelle-t-elle, on dit que les premiers donnent naissance à des oiseaux mâles et les seconds à des femelles. Elle ramassa un œuf coloré, puis se réveilla. Quelques mois plus tard, elle donnait naissance à un garçon. On reconnaît dans ce rêve un des éléments de clés des songes fonctionnant sur le principe de l'analogie, de l'homologie ou de l'inversion, selon des mécanismes identiques à l'œuvre dans la pensée symbolique de nombreuses sociétés (*voir, page 87, le tableau « Quelques clés des songes inuit »*).

Le rapport entre rêve, mort et défunts reste pertinent. Les rêves sont toujours perçus comme un moyen de communiquer avec les défunts ou plus exactement comme permettant de recevoir leurs requêtes, l'une d'elles étant la



### L'ÉGLISE DE KUJUJARAP, AU NUNAVIK.

Depuis la christianisation qui a débuté en 1880 au Canada, l'église est devenue un élément central du village.

transmission de leur nom (relation d'éponymie). Sans l'avoir nécessairement vécue personnellement, nombreux sont ceux qui connaissent cette pratique. Une étudiante du centre de formation continue de Mittimatalik m'a confié avoir à plusieurs reprises donné des noms à ses enfants après avoir reçu de tels messages oniriques, ajoutant que l'une de ses tantes l'avait aussi vécu. La dation du nom entre générations reste une pratique courante chez les Inuit canadiens, mais elle ne se fait pas nécessairement par l'intermédiaire du rêve. Une situation fréquente est celle où une personne exprime de son vivant le souhait que son nom soit donné ultérieurement, c'est-à-dire généralement après sa mort, à tel enfant à naître, transférant en même temps son identité, ses qualités physiques et psychiques, son réseau de parenté et sa position au sein de celui-ci.

Lors de mon dernier séjour à Mittimatalik (2006), j'eus la chance de recueillir un témoignage montrant en quelque sorte l'alliance des deux procédés de transmission du nom, demande directe et rêve. Rosie Kalluk, une femme d'une cinquantaine d'années, me raconta que lorsqu'elle était enceinte, une vieille femme lui demanda que son futur bébé porte son nom, qu'elle soit morte ou vivante à la naissance de l'enfant. La femme mourut cependant avant et Rosie donna son nom à l'enfant. Alors qu'elle dormait près de son bébé, elle fit un rêve dans lequel la vieille femme éponyme lui apparût, voulant s'assurer que son nom avait bien été transmis au nouveau-né. La mère le lui confirma et la vieille femme la remercia en lui offrant une petite chose blanche – petit morceau de papier ou de peau –, signe de longévité.

Les relations entre rêve et mort ne se limitent cependant pas à cette fonction de dévolution

du nom. L'aspect prémonitoire y est souvent notable. Un jeune homme de Mittimatalik âgé de 18 ans me confia ainsi que deux ans plus tôt, il avait rêvé du suicide d'un ami. Il ne raconta ce rêve à personne. Quelque temps plus tard, le suicide se produisit réellement.

### Le rêve a souvent un rôle prémonitoire

Si le rêve n'a peut-être pas eu chez les Inuit, pris dans leur ensemble de l'Alaska au Groenland, le rôle omniprésent qu'on lui a reconnu dans diverses sociétés américaines telles que, parmi les plus exemplaires, les Yuma et les Mohave du sud-ouest de l'Amérique du Nord, les Huichol mexicains, les Guajiro des basses terres de l'Amérique du Sud, ou d'autres aires culturelles – australiennes et mélanésiennes par exemple – on peut cependant sur la base des éléments présentés précédemment considérer à juste titre les sociétés inuit comme ayant été des sociétés « à rêves », au sens où le rêve y possédait incontestablement une fonction de cohésion sociale, les événements vus en rêve et ceux vécus dans la réalité consciente étant étroitement imbriqués.

Pour assurer cette fonction, tous les aspects de l'expérience onirique sont à prendre en compte. Or, si le rêve inuit contemporain reste en phase avec ce que l'on sait de sa représentation passée, tous les témoignages s'accordent également sur le constat de la forte diminution de la narration régulière des rêves. Cela signifie que le rôle social des rêves s'en trouve considérablement amoindri, par rapport à un temps où les parents racontaient leurs rêves et demandaient à leurs enfants d'en faire autant. La situation actuelle n'est pas sans conséquences,

tant au niveau individuel que collectif. Nombreux sont ceux qui disent que si on ne raconte plus ses rêves, on tend à les oublier, cela peut même conduire à l'affaiblissement ou la perte de la capacité à rêver. D'aucuns soulignent que la moindre utilité des rêves aujourd'hui est liée au fait qu'ils ne sont plus partagés. Le bénéfice potentiel attendu pour la personne et la collectivité du récit d'un rêve – par exemple jouir d'une prédiction positive ou déjouer un présage négatif – est donc perdu.

Les missionnaires ont sans aucun doute joué un rôle de premier plan dans cette perte d'influence de l'expérience onirique comme source de connaissance et d'action. Plusieurs témoignages d'aînés l'attestent. Une femme d'environ 70 ans m'a dit par exemple qu'on leur avait demandé de cesser d'utiliser leurs rêves pour ne pas se détourner du chemin menant à Dieu. Ce rejet du rêve sur la base de la foi s'est enraciné au fil du temps, pour aboutir parfois à des situations inattendues : une jeune femme, élevée dans une famille extrêmement pieuse, m'a raconté que lorsqu'elle pense avoir fait un rêve qui lui semble particulièrement « réel » ou « puissant », elle le raconte à sa mère, laquelle lui répond systématiquement de ne pas se

aux vertus des rêves, et au-delà des différences provenant des histoires familiales, des convictions religieuses, de l'engagement social, etc., il se dégage manifestement des témoignages recueillis auprès des aînés un regret que les rêves ne soient plus autant partagés que par le passé.

L'anthropologue canadien Frédéric Laugrand souligne que selon certains aînés le suicide des jeunes, un drame collectif d'une grande ampleur dans la société inuit actuelle, pourrait être en partie expliqué par le fait qu'ils ne partagent ni leurs rêves ni leurs autres expériences, se privant ainsi du bénéfice d'une réévaluation sociale. Cette observation a toute sa pertinence, en ne perdant pas de vue que si les jeunes Inuit ne racontent pas leurs rêves, c'est probablement parce qu'ils ont grandi dans des familles au sein desquelles cette pratique a cessé d'être courante depuis des décennies. Dans une culture qui a toujours privilégié l'éducation des enfants par l'observation et l'imitation des gestes et pratiques des adultes, une telle tombée en léthargie du partage onirique ne pouvait sans doute conduire qu'à la situation actuelle. Il en va d'ailleurs de même dans l'évolution de la transmission orale en général et dans celle de l'acquisition des connaissances cynégétiques (des pratiques de la chasse), autre exemple pris dans un domaine symboliquement significatif.

Il faut pourtant constater que, en dépit de cette situation générale, certains jeunes semblent désireux de renouer avec une certaine pratique du partage des rêves, en particulier quand il y est question d'événements traumatisants. Même sans bien toujours savoir identifier l'interlocuteur potentiel, car parler au sein de sa famille n'est pas toujours chose aisée, ni souhaitée parfois – en particulier pour les adolescents –, le désir de raconter ses rêves est affirmé, afin que le message puisse si possible être décodé et utilisé à bon escient. Il faut d'ailleurs reconnaître que le récit onirique n'a pas totalement disparu de la sphère collective. Il arrive ainsi régulièrement que des personnes, adultes ou aînés

## RETABLE DE L'ÉGLISE DE MITTIMATALIK, AU NUNAVUT.

Les Inuit ont intégré les personnages de la religion chrétienne à leur univers symbolique et onirique, au point de superposer, comme sur ce retable, l'image de Jésus ou d'autres personnages religieux aux figures traditionnelles du Soleil ou de la Lune.



GUY BORDIN

## Le partage onirique et la transmission orale sont en déclin

préoccuper des rêves. Elle-même mère de plusieurs enfants, la jeune femme encourage au contraire sa fillette de 8 ans, la seule à vivre avec elle, à lui raconter ses rêves, particulièrement les plus « puissants ».

Il reste que de nombreux jeunes ne racontent pas ou peu leurs rêves ou alors de façon très occasionnelle. Une femme explique qu'elle demande régulièrement à son petit-fils, qu'elle a adopté et qui vit avec elle, qu'il lui raconte ses rêves, mais il ne le fait que rarement. Juumi Inuq et Luuri Linualuk, deux jeunes adultes de Mittimatalik, m'ont tous deux confié croire aux rêves et en leur utilité. Pourtant, ils ne se les partagent mutuellement que de temps à autre et avant moi, d'après leurs dires, ils n'avaient que rarement parlé de leurs rêves avec des tiers par crainte de ne pas être crus. Pourtant, on sait que le rêve peut permettre d'exprimer ce que la vie consciente interdit. La situation présente est de fait complexe et ambiguë. Sauf chez ceux qui ne croient pas



### LA RÈGLE DE L'HOSPITALITÉ.

La vie s'organise autour du poêle auprès duquel le visiteur est toujours le bienvenu. Dans un coin, la C.B. permet de garder le contact avec ceux qui sont partis à la chasse ou à la pêche.

pour la plupart, téléphonent à la radio locale pour y évoquer un rêve récent, souvent prémonitoire ou à résonance religieuse. Un jour de l'été 2006, une vieille femme appela pour raconter qu'elle avait eu une vision de Satan. Cinq jours plus tard, elle téléphona à nouveau pour dire qu'elle avait rêvé qu'elle dormait à côté de Jésus.

Juumi Inuquq et Luuri Inualuk, deux lycéens de 18 ans, firent des propositions pour essayer d'améliorer les échanges parlés, tels que « enregistrer les récits de rêve pour pouvoir les faire entendre plus tard aux aînés », et « commencer à raconter ses rêves à l'école ». Puis, lors notre dernière rencontre en mars 2003, l'un d'eux me fit part de son rêve de la veille : « La nuit dernière, j'ai fait un rêve qui m'a rendu heureux. Oui je commence à comprendre ce que je dois faire de mes rêves. J'ai rêvé que je voulais parler aux gens et que si je le faisais je pourrais rendre les choses plus

faciles. Donc je vais parler aux gens, peut-être essayer de les aider. J'ai fait ce rêve la nuit dernière, je ne le comprends pas entièrement, mais au moins en partie et je fus vraiment étonné de ce rêve. Je pense qu'on m'a donné quelque chose de merveilleux dans ce rêve. J'étais très heureux quand je me suis réveillé. On peut rêver de toutes sortes de choses, la personne à qui je parlais dans mon rêve disait que je devais continuer dans cette voie. Nous les jeunes, lorsqu'on veut parler mais qu'on ne le peut pas, cela devient de plus en plus difficile et on se met plus facilement en colère. Tout cela, je l'ai compris par un rêve. » Ce jeune Inuk avait par un long processus découvert grâce à un rêve ce que devait être sa ligne de conduite.

En conclusion, j'aimerais souligner le fait que de nombreux Inuit contemporains, y compris les jeunes avec lesquels je me suis entretenu, ont une conception du rêve qui montre une



continuité certaine avec celle d'autrefois, que ce soit, entre autres, par l'usage prémonitoire, ou comme mode de communication avec le monde des défunts ; mais ne pas raconter ses rêves constitue une perte dommageable, voire un danger car rêve et réalité restent profondément intriqués. La question posée est donc : comment partager ses rêves aujourd'hui ? Les aînés et les adultes ne les racontent plus qu'occasionnellement, et les jeunes n'ont plus de « modèle » à suivre. En fait, le déclin de la narration onirique ne fait que suivre celui plus général de la transmission orale entre générations, ce qui constitue certainement un des problèmes de la société inuit actuelle. Certains sont pleinement conscients de la situation, l'expriment ouvertement et souhaiteraient pouvoir inverser la tendance, convaincus que partager à nouveau les rêves ne pourrait que contribuer à améliorer la vie tant au niveau individuel que familial et communautaire. ■

*Ce travail a été mené dans le cadre d'un projet de recherche agréé par le Nunavut Research Institute à Iqaluit.*

*Reportage photographique de François Poche réalisé au Nunavik, province du Québec.*

### **Pour en savoir plus**

- « J'ai rêvé/Sinnaktuulauqpunga », de Guy Bordin et Renaud de Putter, documentaire de 40 minutes (GSARA asbl, 2006), <http://www.gsara.be/fiches-films/jaireve.htm>
- « Les Inuit de l'Arctique canadien », sous la direction de Pauline Huret (Inuksuk/CIDEF-AFI, collection « Francophonies », 2003)
- « Des humains, des ancêtres et des esprits - Ambiguïté et hétéronomie du rêve chez les aînés inuit de l'Arctique canadien », de Frédéric Laugrand (*in* « Études/Inuit/Studies », 25(1-2):73-100, 2001)
- « Rêves d'une apprentie chamane inuit », de Michèle Therrien (*in* « Cahiers de littérature orale », 51:69-183, 2002)

Retrouvez l'intégralité des références bibliographiques sur le site [www.polesnordetsud.com](http://www.polesnordetsud.com)

Croisière de luxe en milieu extrême

# Antarctique, une destination pas comme les autres

50 000 ESTIVANTS ONT VISITÉ CETTE ANNÉE LE GRAND SUD!

Concentré sur quelques sites de la péninsule et limité à quatre mois d'été, le tourisme austral en plein essor a de quoi inquiéter. Comment garantir un tourisme écoresponsable en Antarctique ?



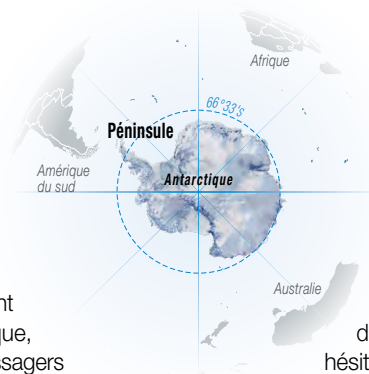
PEV

## YVES FRENOT

est un spécialiste de la biodiversité des îles australes. Directeur adjoint de l'Institut polaire français Paul-Émile Victor et vice-président du Comité pour la protection de l'environnement du traité sur l'Antarctique, il est membre du comité d'experts du Cercle Polaire.

Le tourisme en Antarctique a débuté tardivement, à la fin des années 1950, lorsque l'Argentine et le Chili, deux des sept nations qui revendiquent des territoires en Antarctique, permirent à plus de 500 passagers payants de visiter les îles Shetland du Sud. Mais ce n'est que dans les années 1960 que le concept de croisière antarctique s'est développé, avec la mise en œuvre par l'explorateur suédois Lars-Eric Lindblad d'un navire spécialisé, le *Lindblad Explorer*. L'activité touristique est restée à un niveau relativement modeste jusque dans les années 1980. À partir du début des années 1990, le nombre de touristes visitant l'Antarctique a pour la première fois atteint celui des chercheurs et logisticiens travaillant sur les différentes bases scientifiques.

À peine 5 000 personnes sont présentes sur les bases au plus fort de l'été austral, dont près de 2 000 sur la seule base américaine de McMurdo. En hiver, la présence scientifique sur le continent Antarctique tombe à 1 000 personnes environ, réparties sur 37 stations permanentes localisées essentiellement sur la



frange côtière du continent et dans la péninsule Antarctique. Alors que l'effectif des scientifiques reste relativement stable, celui des touristes n'a cessé de croître depuis une quinzaine d'années et l'on peut parler sans hésitation de tourisme de masse, bien que le coût des croisières demeure

élevé. À partir de 2000, on assiste à une croissance quasi exponentielle du nombre de visiteurs en Antarctique, passant de 13 600 touristes en 2001-2002 à plus de 28 000 touristes en 2005-2006, dont plus de 1 000 participèrent à des activités à terre – ski, escalade, campement... – et 1 165 furent passagers de survols aériens de l'Antarctique. L'année suivante, pendant l'été austral 2006-2007, le nombre de touristes a fait un bond de 14 %, totalisant plus de 37 000 personnes. Ces chiffres ne concernent que les clients des professionnels du tourisme affiliés à l'IAATO (International Association of Antarctica Tour Operators) qui regroupe la grande majorité des voyagistes spécialisés. Si l'on comptabilise également les personnels d'accompagnement, guides, équipages, etc., ce sont vraisemblablement près de 50 000 personnes liées à l'industrie du tourisme qui ont

visité l'Antarctique durant l'été austral de cette année-là, soit pratiquement un rapport de 1 à 10 entre scientifiques et visiteurs touristiques. De plus, la tendance actuelle confirme l'utilisation de plus en plus fréquente de navires de grande capacité, embarquant plus de 800 passagers et les équipages en conséquence.

## Dix fois plus de touristes que de scientifiques en été

Cette activité touristique ne s'exerce pas uniformément sur le continent antarctique. En effet, 98 % de ces touristes fréquentent exclusivement l'extrémité de la péninsule Antarctique et les îles environnantes, sur un nombre de sites relativement restreint. Ainsi, plus de 75 % des visites à terre concernent seulement une vingtaine de sites. Pourquoi cette concentration ? Cela résulte tout d'abord de la relative proximité de cette région avec l'Amérique du Sud (850 km environ), d'où partent la plupart des expéditions. Ensuite, la péninsule Antarctique présente une plus grande diversité de paysages, de faune et de flore que le reste du continent. Les zones fréquentées par les touristes étant situées au nord du cercle polaire austral, le climat y est moins rigoureux. Les conditions d'accès à terre y sont relativement plus faciles que sur le continent où les glaciers arrivent jusqu'à la mer. Enfin, il y a un nombre important de stations, comme les bases Esperanza (Argentine), Arturo Prat (Chili), Verdnasky (Ukraine), Port Lockroy (Grande-Bretagne) ou Palmer (USA) qui accueillent volontiers les touristes. Ailleurs, les visites des navires de tourisme demeurent occasionnelles.

On assiste également aujourd'hui à une diversification importante des activités touristiques. Autrefois réservées à des croisiéristes qui effectuaient seulement quelques débarquements en Zodiac pour permettre aux passagers de fouler le sol du sixième continent et d'approcher la faune locale, ces activités s'étendent maintenant à des pratiques sportives : trek, kayak, ski, escalade, plongée sous-marine, etc. Des campements à terre sont organisés pour des expériences inhabituelles. Divers véhicules – tout-terrain, hélicoptères, avions légers –, permettent aux touristes arrivés par mer de pénétrer plus profondément à l'intérieur des



### BLOUSONS ROUGES ET SMOKINGS NOIRS.

Même ultra minoritaires, les touristes perturbent la reproduction des manchots.



**DISTRACTION  
POLAIRE.**

Les paquebots polaires garantissent tout le confort des croisières haut de gamme, à l'exception bien sûr du beau temps qui n'est pas toujours au rendez-vous...



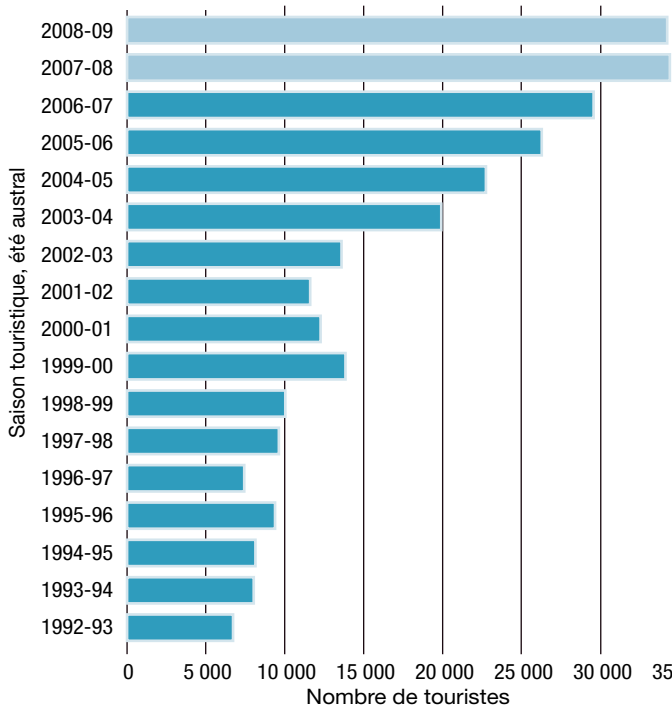
COLIN MONTEATH/4H EDITORIAL

**L'ESSOR DU  
TOURISME  
AUSTRAL.**

La fréquentation en péninsule Antarctique a doublé en quatre ans.

terres. Enfin, dernière évolution : pour accélérer les rotations de passagers à bord des navires et leur éviter l'inconfort de la traversée généralement mouvementée du détroit de Drake entre la terre de Feu et la péninsule Antarctique, des opérations nommées « fly and sail » proposent aujourd'hui aux touristes de rejoindre l'Antarctique en avion pour y embarquer ensuite sur un navire visitant la région.

Cette activité touristique antarctique est concentrée uniquement sur la période de l'été austral, entre octobre et mars, lorsque les conditions climatiques sont le moins rigoureuses, la couverture neigeuse le moins importante, donnant des paysages plus variés, et la faune le plus abondante. C'est aussi en réalité la seule période où la navigation est possible pour des navires qui ne sont pas spécialement conçus pour manœuvrer dans les glaces. L'extension de la banquise autour du continent antarctique ne permet généralement pas à ces navires ordinaires de descendre très au sud en dehors du plein été austral (janvier-février) et même à cette période, l'accès au cercle polaire (66° 33' sud), où il est possible d'observer le Soleil de minuit lors du solstice de décembre, est souvent impossible.



SOURCE IATO

**Le pétrel géant menacé**

Les risques environnementaux liés à cette fréquentation s'avèrent très importants. En effet, cette période de pic touristique coïncide avec celle de la reproduction de la plupart des animaux antarctiques, oiseaux ou mammifères marins. Cette période de l'année est cruciale et la perturbation des animaux peut entraîner un échec dans l'élevage des jeunes. Quelles sont les raisons qui font que le développement du tourisme en Antarctique est, plus qu'ailleurs, une source d'inquiétude ? La croissance rapide de cette activité économique durant ces dernières années est en train de

changer la nature du statut particulier de l'Antarctique. On peut en effet légitimement se demander si ce continent, « *terre de paix et de science* », selon la formule du traité sur l'Antarctique, n'est pas en train de devenir une terre dédiée au commerce touristique. La politique internationale menée dans la région depuis 1961 risque de ne plus se faire uniquement au bénéfice de la science, de la coopération internationale et de la protection de l'environnement, mais d'être soumise à l'influence grandissante d'intérêts économiques. Cela est déjà sensible lorsque l'on constate qu'un projet d'interdiction d'infrastructures touristiques proposé récemment à la réunion annuelle du traité a été loin de faire l'unanimité.

Il est également indéniable que l'afflux d'un grand nombre de touristes dans la péninsule

## La navigation n'est possible qu'en été

Antarctique a déjà des impacts néfastes sur l'environnement. Parmi ces conséquences indésirables, on peut citer la perturbation des animaux pendant leur période de reproduction, entraînant une chute de leur succès reproducteur et, à terme, une mise en danger de certaines espèces. C'est déjà le cas pour le pétrel géant antarctique, espèce particulièrement farouche et sensible au dérangement, et dont les populations s'effondrent aujourd'hui. Cependant, on constate également des capacités d'adaptation exceptionnelles à ces perturbations routinières : la base Dumont d'Urville, en terre Adélie, est envahie chaque été par de nombreux manchots adélie qui nichent jusque sous les bâtiments. Ces animaux sont parfaitement habitués à la circulation des personnels de la base et ne réagissent même plus lors de l'atterrissage des hélicoptères à seulement quelques mètres de leurs nids. Malheureusement, cette acclimatation ne se produit pas chez toutes les espèces et certaines demeurent farouches dans toutes les situations.

Certains secteurs sont assez riches en mousses et lichens, même si les plantes supérieures sont rares – seules deux espèces de plantes à fleurs, une graminée, *Deschampsia antarctica*, et une ombellifère, *Colobanthus quitensis*, sont naturellement présentes en Antarctique. Or ces organismes verdoyants, par là même point d'attraction pour des visiteurs dans un environnement dominé par le

JEAN-MICHEL VOÛGÈLE FIGARO



**DÉJEUNER ON ICE.** En été, à l'abri des vents catabatiques qui descendent des glaciers, la température avoisine souvent les 5 à 10 °C.



MICHAEL S. NOLAN/AP/SPSA

gris des roches et le blanc des glaciers, sont particulièrement fragiles. Leur croissance très lente empêche de surcroît les communautés végétales de se renouveler rapidement, ce qui les rend très sensibles au piétinement.

## Un vecteur d'introduction d'espèces étrangères

Dans un contexte de réchauffement avéré et particulièrement prononcé dans la région de la péninsule Antarctique, les probabilités d'établissement de nouvelles espèces augmentent et leur implantation risque de faire disparaître, localement, certaines espèces antarctiques déjà fragilisées par les changements climatiques. De nombreuses introductions d'espèces dans les îles subantarctiques, situées dans des régions légèrement plus tempérées, préfigurent de manière inquiétante ce que pourrait être le devenir de la péninsule Antarctique à court terme. Ces introductions sont d'autant plus alarmantes qu'elles viennent généralement occuper des niches vides ou remplir de nouvelles fonctions dans ces écosystèmes simples. On peut citer l'exemple du lapin introduit à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle dans de nombreuses îles subantarctiques où il a profondément modifié la végétation, celui du rat qui a éliminé plusieurs espèces de pétrels qui nichaient sur l'île de la Possession, dans l'archipel Crozet, ou encore celui d'un petit coléoptère prédateur qui est en train de faire disparaître tous les insectes

de Kerguelen dans les zones côtières qu'il colonise à un rythme très rapide, probablement favorisé par l'amélioration des conditions climatiques.

Avec l'augmentation du trafic maritime dans la région, la probabilité d'accident de navigation et donc de pollution croît naturellement. À titre d'exemple, le navire de tourisme norvégien *MS Nordkapp* s'échoua le 30 janvier 2007 à proximité de l'île de la Déception. Les 370 passagers à bord furent évacués par un autre navire de la même compagnie

mais, au cours d'une manœuvre de transfert de fioul à partir d'un réservoir endommagé, entre 500 et 750 litres d'hydrocarbures ont provoqué une pollution marine, malgré la mise en place de barrages flottants autour du navire. En raison de la nature volatile de ce

### NAUFRAGE EN ANTARCTIQUE.

Dans la nuit du 23 novembre 2007, le *MS Explorer* coule dans le détroit de Bransfield. L'équipage et les 91 touristes seront sauvés.



## DANGER, CHUTE DE GLACES.

Pour offrir un meilleur point de vue à leurs passagers, certains capitaines n'hésitent pas à raser le front des glaciers, au risque d'être écrasé par la chute naturelle d'un immense pan de glace.

JEAN ROBERT produit, toute trace de pollution avait disparu quelques jours plus tard, sans dommage apparent pour l'écosystème. Un autre accident, plus dramatique celui-là, survint la même année : le 23 novembre 2007, l'*Explorer*, navire de tourisme battant pavillon libérien, heurta probablement un iceberg et sombra peu de temps après que la totalité des passagers et membres d'équipage eurent été évacués. Ces accidents illustrent parfaitement les risques consécutifs à l'augmentation du trafic maritime dans cette région, notamment dans le cas des navires de grande capacité.

Par ailleurs, dans certains cas, il peut y avoir un conflit d'intérêt entre scientifiques et touristes. En effet, les sites les plus attractifs pour les organisateurs de voyages sont ceux présentant généralement la plus forte biodiversité et donc les plus intéressants pour la recherche. La libre circulation en Antarctique et l'absence de réelle régulation du tourisme peut donc

les scientifiques et les logisticiens des organisations gouvernementales. Cet argument est sans aucun doute recevable car la construction d'une base n'est pas sans conséquences environnementales. Toutefois, le nombre de stations est relativement stable (bien que quelques pays aient entrepris la construction de nouvelles bases à l'occasion de l'Année polaire internationale, comme la Belgique, qui ouvrira la station « zéro émission » Princess Elisabeth Antarctica en février 2009) et il y a une volonté affichée, au sein des pays signataires du traité sur l'Antarctique, d'encourager le partage des stations déjà existantes dans un esprit de coopération. C'est ce que la France a démontré en construisant avec l'Italie Concordia, la troisième station permanente à l'intérieur du continent, dont la vocation est de devenir, à terme, une station européenne. Il faut également rappeler que l'existence même de ces stations vise à remplir l'un des objectifs fondamentaux du traité sur l'Antarctique : faire de ce continent une terre de science.

En cela, l'impact des stations doit être évalué au regard des services qu'elles rendent. Par ailleurs, les agences gouvernementales qui



**CROISIÈRE TYPE.** Les bases scientifiques (cercles rouges) et les paysages contrastés des îles attirent 98 % du tourisme austral en péninsule Antarctique.

## L'augmentation du trafic accroît le risque d'accident

parfois contraindre les scientifiques à abandonner certains sites au profit des touristes. Cet état de fait est d'autant plus dommageable qu'il rend pratiquement impossible le suivi et l'estimation rigoureuse des impacts de cette activité touristique sur l'environnement.

Les professionnels du tourisme affirment volontiers que l'impact de leurs activités sur l'environnement est bien moindre que celui lié aux stations permanentes ou estivales qui accueillent



S. MULLER/WILDLIFE/ANDIA  
gèrent ces stations sont tenues par des réglementations nationales rigoureuses qui remplissent toutes les obligations du traité. Le régime des inspections prévues par ce dernier, autorisant le contrôle de la conformité des stations et des activités qui y sont conduites au regard des textes internationaux, est une garantie du respect des règles générales par les agences gouvernementales. En revanche, les activités de l'industrie touristique sont plus difficilement contrôlables et il n'existe pas à ce jour de régime de sanctions unifié en cas de manquement aux règles.

Enfin, le dernier objet de préoccupation face à ce développement touristique spectaculaire est lié aux accidents et à leurs implications

opérations de sauvetage ou des évacuations sanitaires.

Parmi les incidents liés au tourisme, on peut citer de nombreux exemples : le crash d'un avion sur le mont Erebus en 1979 ; le décès d'un Autrichien et de deux Américains paracutistes à la station américaine Pôle Sud en 1997 ; l'évacuation sanitaire d'un touriste australien souffrant d'une attaque cardiaque à la station américaine McMurdo ; l'échouage récent du navire norvégien mentionné précédemment, pour lequel, outre le navire de la même compagnie venu porter assistance, il a fallu la mobilisation des plongeurs et de l'hélicoptère du navire anglais *Endurance*, du navire chilien *Viel Toro* envoyé spécialement sur place et du personnel de la base espagnole de l'île de la Déception ; ou encore la mise à contribution des personnels de la station chilienne Frei Montalva sur l'île du Roi-George lors du sauvetage des passagers de l'*Explorer* en novembre 2007 avant qu'ils soient rapatriés par des C-130 de l'armée chilienne à Punta Arenas. Ces opérations de sauvetage ou ces évacuations sanitaires engendrent des coûts particulièrement élevés en Antarctique où toute logistique est complexe, chère et souvent périlleuse. Même si les touristes sont assurés, les opérateurs

## Réserver sa place deux ans à l'avance

pour les opérateurs nationaux qui sont présents sur place pour assurer la logistique des expéditions scientifiques et entretenir les stations. En cas d'accident, ce sont eux et leurs moyens logistiques qui sont mobilisés pour porter assistance aux victimes. De plus en plus fréquemment, ils sont sollicités pour des



## De 3000 à 10 000 €/personne

Pendant l'été austral, de novembre à mars, une vingtaine de bateaux – brise-glace, bateaux d'expédition et paquebots – effectuent, depuis Ushuaia en Argentine ou Punta Arenas au Chili, des croisières de 10 à 30 jours en péninsule Antarctique. Le succès est tel que les croisières les plus intéressantes sont parfois complètes deux ans à l'avance. Les passagers qui privilégient la découverte de la nature choisissent les bateaux d'exploration et les brise-glace qui n'embarquent que de 40 à 100 personnes. Ainsi, tous descendent ensemble et peuvent faire deux ou trois escales par jour. Ceux qui recherchent le confort partent sur des petits paquebots de 200 à 400 passagers. Revers de la médaille, les excursions à terre sont moins nombreuses et plus courtes. Enfin, les grands paquebots, de plus de 500 passagers, naviguent le long des côtes de l'Antarctique mais les débarquements sont interdits. Le coût d'une croisière au départ d'Ushuaia varie de 3 000 euros pour un circuit de 10 jours sur un bateau d'exploration à plus de 10 000 euros pour les cabines les plus luxueuses sur un paquebot ou pour les itinéraires les plus rares, comme l'observation des manchots empereurs en mer de Weddell. **Jean Robert, reporter environnement, membre fondateur du Cercle Polaire**

nationaux ne recouvrent jamais la totalité des frais liés aux secours et au rapatriement des personnes concernées. Ces opérations entraînent également une mobilisation importante de personnes et de moyens qui désorganisent, de fait, le déroulement des missions scientifiques, raison première de la présence de ces opérateurs nationaux en Antarctique.

Depuis plusieurs années le tourisme est à l'ordre du jour des discussions qui se tiennent entre les pays signataires du traité sur l'Antarctique. La volonté existe de définir un mode de régulation et de gestion unifié des activités touristiques qui garantissent la préservation de l'environnement, et la compatibilité avec la recherche scientifique. L'IAATO est une association créée en 1991 par sept agences de voyages pour défendre, promouvoir et développer un tourisme respectueux de l'environnement en Antarctique. Elle compte aujourd'hui 102 membres issus de 15 pays, rassemblant ainsi la plus grande partie des voyageurs travaillant en Antarctique dans le domaine maritime. En France, des agences de voyage telles que la Compagnie des îles du Ponant, le Sourire et Grand Nord Grand Large sont membres de l'IAATO. Cette organisation participe à toutes les réunions importantes du système du traité

## VISITE ÉCLAIR SUR L'ÎLE DE SNOW HILL.

Déposés et rapatriés en hélicoptère sur la banquise de la mer de Weddell, des touristes très encadrés ont le privilège de séjourner sous tente pour admirer la seule colonie de manchots empereurs de la péninsule Antarctique.



FILIP DE MOOYER/JEAN ROBERTZ/ANWER DESMIER/FRANÇOIS LANTING



### LE PIRE ET LE MEILLEUR.

Pour réduire l'impact sur la faune, mieux vaut être discret et laisser venir à vous les petits manchots plutôt que faire irruption au cœur de la colonie.



sur l'Antarctique et, si elle n'y dispose pas de droit de vote, elle ne manque pas d'y faire valoir ses points de vue.

Actuellement, l'industrie touristique en Antarctique est principalement encadrée par cette organisation à travers des lignes directrices, des codes de conduite, des plans d'urgence, etc., autant d'éléments qui pourraient laisser entendre que l'autorégulation de la profession est une bonne solution pour répondre aux inquiétudes sur le développement touristique en Antarctique. Plusieurs pays signataires du traité partagent cet avis. D'autres, dont la France, estiment au contraire que l'on ne peut être juge et partie et que, dans ce domaine, il revient aux États d'édicter les règles communes, et cela pour plusieurs raisons : les intérêts économiques en jeu ne sont pas for-

## Le tourisme d'aventure n'est pas encadré

cément compatibles avec la mise en place des restrictions (nombre de visiteurs, taille des navires, durée de présence à terre, périodes de visite, etc.) visant à limiter l'impact de l'activité touristique sur l'environnement, et l'IAATO ne couvre pas la totalité des activités touristiques en Antarctique. Il est difficile de connaître exactement le nombre d'expéditions touris-

tiques indépendantes mais on peut penser qu'environ 10 % des touristes « maritimes » ne sont encadrés par aucune règle autre que celles, très générales, du traité sur l'Antarctique et du protocole de Madrid, et les moyens de contrôle sur ces groupes sont quasi inexistants. La diversification actuelle des formes de tourisme dit « d'aventure » échappe également à l'IAATO. Dans ce domaine, trois opérateurs sur quatre ne sont pas affiliés à l'IAATO. Or ce sont

ces activités qui ont, potentiellement, le plus fort impact sur l'environnement. Plusieurs pays anglo-saxons (Grande-Bretagne, États-Unis) soutiennent au contraire le concept d'autorégulation par la profession (et concrètement par l'IAATO). Les mécanismes du traité sur l'Antarctique étant fondés sur le consensus,

## Pour un tourisme raisonné

Lors de la dernière saison australe, plus de 49 000 personnes ont embarqué sur une soixantaine de navires à destination de la péninsule Antarctique, depuis le port argentin d'Ushuaia. Certains de ces navires ont effectué une dizaine de rotations, sur des circuits d'une dizaine de jours, pratiquement identiques, pour découvrir sur six journées pleines la terre de Graham, à la pointe nord de la péninsule Antarctique. Les quatre autres jours sont nécessaires pour effectuer la fameuse et redoutable traversée du passage de Drake sur une mer souvent très agitée qui sépare la péninsule Antarctique de la pointe de l'Amérique du Sud.

Si la zone géographique exploitée par les opérateurs touristiques varie peu le long du continent antarctique, des îles Shetland du Sud jusqu'au cercle polaire à 66°33' sud, il existe cependant de grandes disparités entre les types de bateaux de tailles très différentes qui croisent dans ces eaux et les lieux où ils débarquent les touristes. Les navires de grande capacité (200-500 passagers), de plus en plus nombreux, privilégient des débarquements sur des sites faciles d'accès, dans de grandes baies pour que les passagers puissent rapidement observer quelques manchots, faire leurs achats dans la boutique de souvenirs de la base et photographier des icebergs. La réglementation instituée par l'IAATO (International Association of Antarctica Tour Operators, créée en 1991) limite à 100 le nombre de personnes débarquées en même temps sur le site. Pour ces paquebots, cela doit se faire en un minimum de temps puisqu'ils doivent rapidement laisser la place aux autres passagers qui attendent leur tour à bord. On en arrive aux extrêmes suivants : plus de 17 000 personnes venues faire leur shopping à Port Lockroy (base temporaire britannique, île Goudier) ; 10 000 personnes débarquées à l'ancienne base argentine Almirante Brown dans la baie de Paradis ; plus de 16 000 sur l'île de la Déception. En outre, certains tours opérateurs, plus soucieux d'augmenter leurs profits que de faire découvrir la biodiversité exceptionnelle de l'Antarctique à leurs clients, tentent d'élargir la saison touristique au-delà de la période d'observation de la faune de l'été austral. La présence importante et régulière de touristes, qui débarquent plusieurs fois par jour sur une période qui va en s'allongeant, est dommageable pour les sites où elle laisse des marques de passage inévitables et indélébiles.

Inversement, il existe un certain nombre de navires d'expédition de moindre capacité (100 passagers maximum), qui ont privilégié la découverte d'un milieu réputé hostile de façon plus spartiate, mais qui offre aux touristes de profiter au maximum de leur aventure polaire. Dans ce cas, les chefs d'expédition et tours opérateurs ont choisi des débarquements loin des circuits classiques, de façon à prendre le temps de découvrir le monde polaire qu'ils abordent. Sur la même saison 2006-2007, seuls 527 passagers ont débarqué à Port Charcot et uniquement 41 personnes sur l'île Rongé. Pourtant, ces endroits ne sont pas moins intéressants mais il faut parfois prévoir un temps de traversée en Zodiac plus long pour gagner une plage où la colonie de manchots se trouve éloignée du lieu de débarquement et oblige à marcher un peu, quelquefois dans de

la neige fraîchement tombée. D'autres endroits sont ignorés car le site n'abrite ni base scientifique ni boutique alors que le paysage est grandiose. Autre avantage, ces navires peuvent se permettre de débarquer tous leurs passagers en même temps, sans contrainte de durée, ce qui facilite grandement l'observation. Ainsi les personnes débarquées n'ont-elles plus besoin de « courir photographier » avec l'angoisse de « louper quelque chose ». Elles prennent leur temps, s'intéressent, questionnent les guides, et peuvent comprendre ce monde si particulier qui se livre à elles et, par voie de conséquence, elles apprennent à le respecter.

Alors, faut-il fermer l'Antarctique aux non scientifiques à cause de la fréquentation de plus en plus forte de touristes ? Je pense que non. Doit-on limiter les débarquements aux seuls navires à la capacité limitée, transportant des touristes bien préparés, informés de la réglementation et donc des risques



FRANCK BICHON / PXP GALLERY

### EMPREINTES ÉCOLOGIQUES.

Entre les paquebots de 200 à 400 places d'Hurtigruten, les bateaux d'exploration de 40 à 50 passagers affrétés par Grand Nord Grand Large ou les voiliers de 8 à 10 places, comme l'*Ojala* (ci-dessus), l'impact sur l'environnement varie sensiblement.

pour cet écosystème fragile ? Certainement. La présence régulière de touristes préparés, qui deviennent ainsi des « ambassadeurs des pôles », permet de transmettre la richesse des régions visitées, richesse en termes de diversité faunique, d'étendues vierges, de patrimoine historique. Il me semble que l'Antarctique ne doit pas devenir une zone réservée à une certaine élite scientifique dont la recherche serait financée par des intérêts économiques tels que les effets du réchauffement climatique ou du trou dans la couche d'ozone. **Marie Foucard, responsable de croisières à l'agence de voyages Grand Nord Grand Large**



### **SAFARI DES GLACES.**

Les Zodiacs permettent d'explorer les zones de glaces dérivantes à la recherche de baleines, de phoques et de manchots.

les discussions sur ce sujet demeurent pour l'instant infructueuses.

Dans les territoires antarctiques ou subantarctiques français, le tourisme est très réduit. Une cinquantaine de touristes par an visitent les îles subantarctiques Crozet, Kerguelen, Amsterdam, en voyageant à bord du *Marion-Dufresne*, lors des dessertes de ces îles par les Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF, collectivité territoriale d'outre-mer basée à l'île de La Réunion et chargée de l'administration de ces territoires). En revanche, aucune activité touristique n'est pratiquée en terre Adélie, dont l'accès maritime est difficile et la diversité des paysages et de la faune infiniment moindre que dans la péninsule Antarctique. Seuls quelques navires australiens demandent parfois à visiter la base de Dumont d'Urville à l'occasion de leur passage au large de cette station.

### **Une terre dédiée à la paix, à la science et... au tourisme**

La France préside depuis 2004 un groupe d'experts qui se réunit annuellement dans le cadre des réunions consultatives du traité. La position française dans ces débats a toujours été de privilégier la protection de l'environnement du dernier continent encore relativement indemne des perturbations humaines, tout en s'appuyant sur les fondements du traité, qui dédie ce continent à la paix et à la science. Déjà en 1988 la France s'était opposée à la convention de Wellington qui ouvrait la possibilité d'exploiter les ressources minières en Antarctique et dans les mers adjacentes. Sous l'impulsion du député Jean-Yves Le Déaut et avec l'aide du commandant Cousteau, elle avait pris la tête d'une campagne internationale s'opposant au développement des prospections et exploitations minières, soulignant notamment les risques que de telles activités feraient courir à l'environnement. François Mitterrand, alors président de la République, et son Premier ministre, Michel Rocard, furent sensibles à ces arguments : non seulement la France refusa de ratifier la convention de Wellington, mais elle proposa de faire de l'Antarctique une réserve naturelle où aucune exploitation minière ne serait autorisée. Plusieurs pays importants au sein du traité sur l'Antarctique (Australie, Italie,



NICOLAS DUBREUIL/LOOK AT SCIENCES

**BAIN CHAUD À DÉCEPTION.** L'île volcanique est l'un des sites les plus fréquentés (16 000 baigneurs par an) en raison de son traditionnel bain polaire à une température agréable.

Belgique) rejoignirent la position française et en 1991, cette proposition se concrétisa à travers le protocole au traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement, signé le 4 octobre 1991 à Madrid.

Aujourd'hui, il ne s'agit plus d'exploitation minière, mais du développement d'une nouvelle forme d'industrie au sein de la zone du traité qui se traduit par l'explosion du nombre de visiteurs dans cette région du monde. Le tourisme antarctique peut participer d'une certaine manière à la diffusion de la connaissance scientifique et à la prise de conscience, par le public, des grands enjeux environnementaux pour notre planète, notamment sur l'impact des changements climatiques et sur l'évolution de la biodiversité. Mais ce n'est certainement pas la démarche la plus efficace pour atteindre cet

objectif: un film tel que « la Marche de l'empereur », de Luc Jacquet, a sans doute plus contribué à cette sensibilisation que la visite de quelques touristes privilégiés.

Il ne s'agit cependant pas d'interdire le tourisme en Antarctique et de mettre le continent sous une cloche où seuls les scientifiques pourraient accéder. Les scientifiques eux-mêmes ont un impact sur cet environnement fragile. L'activité touristique y est, comme partout dans le monde, légitime. Mais elle ne doit pas compromettre le statut particulier de réserve naturelle, dédiée à la paix et à la science, qui lui a été reconnu depuis maintenant plus de quarante-cinq ans. Une régulation effective de cette activité par les États est en conséquence aujourd'hui indispensable pour éviter que ses impacts sur l'environnement ne compromettent de manière irrémédiable certaines valeurs esthétiques et patrimoniales uniques au monde, et détruisent finalement, à plus ou moins long terme, l'objet même qui attire aujourd'hui les touristes dans ce secteur: le caractère inviolé des paysages et la nature exceptionnelle de la faune et de la flore de ce continent blanc. ■



STANISLAS POTTIER - LE CERCLE POLAIRE

### L'ÉTÉ DE TOUS LES DANGERS.

Le bref été austral est critique pour la faune: notre saison touristique coïncide avec leur saison de reproduction.

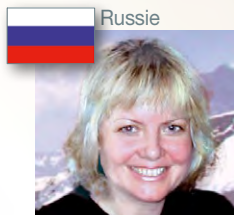
### Pour en savoir plus

- « Régions polaires: quels enjeux? », d'Yves Frenot (Éditions Le Pommier/Cité des Sciences et de l'Industrie, n° 29, 2007)
- « Tourisme et environnement polaire - Enjeux et perspectives », de Samuel Étienne, in « Le Monde polaire - Mutations et transitions », sous la dir. de Marie-Françoise André (Ellipses, 2005)
- <http://www.ats.aq/fi/ats.htm>, Secrétariat du traité
- <http://www.ccamlr.org/pu/f/gen-intro.htm>, Commission pour la conservation des ressources marines vivantes de l'Antarctique
- <http://www.iaato.org>, Association internationale des opérateurs touristiques en Antarctique

Fleuron de la flotte russe, il a sauvé des glaces des dizaines de navires en perdition

# L'épopée du *Krassine*

CONÇU POUR OUVRIR LES ROUTES DE L'OCÉAN GLACIAL ARCTIQUE, ce brise-glace de haute mer à l'étrave aplatie écuma la banquise arctique de 1916 à 1971. Il fut à la tête de la plus grande opération de sauvetage de tous les temps.



**SVETLANA DOLGOVA**  
Océanographe et spécialiste de l'histoire polaire russe, elle travaille à Kaliningrad au Musée mondial de l'Océan et à Saint-Pétersbourg, à la filiale du musée installée sur le *Krassine*.

**E**n cette fin juin 1928, la banquise est des plus compactes au large du Spitzberg. Tous les bateaux qui tentent d'approcher par le sud, le nord ou l'ouest de l'archipel sont bloqués. Le temps presse, pourtant, car à 50 kilomètres au nord du Spitzberg, une partie de l'équipage du dirigeable *Italia* est en perdition et la vie de ses hommes, égarés dans le désert de la banquise arctique, ne tient plus qu'à un fil. C'est dans ces conditions polaires exécrables que va se dérouler ce qui demeure la plus grande opération de secours jamais réalisée en Arctique. Un épisode hautement cinématographique qui met en scène

un héros oublié de l'histoire : le brise-glace soviétique *Krassine*. Le drame commence quelques semaines plus tôt, le 24 mai 1928. Après avoir conquis le pôle Nord géographique, le dirigeable *Italia*, commandé par le général italien Umberto Nobile, tente de regagner sa base de départ à Ny-Alesund, au Svalbard. Mais rien ne se passe comme prévu : à quelques centaines de kilomètres de son port d'attache, le gouvernail du dirigeable est bloqué par le gel et l'appareil s'écrase sur la banquise. La nacelle, avec dix hommes à bord, se détache. Allégé, le dirigeable reprend l'air, emportant six membres d'équipage que

EUROPEAN EDITION AND MMO, RUSSIA



## LE KRASSINE

- Bateau à triple pont de 10620 tonnes
- Puissance de 10 000 chevaux fournie par des machines à vapeur.
- Longueur : 98,5 mètres.
- Tirant d'eau : 9 mètres, avec le plein de charbon.
- Coque renforcée par un blindage d'acier de 32 millimètres d'épaisseur fixé par 5 millions de rivets à l'avant, au niveau de la ligne de flottaison.
- Étrave aplatie permettant au navire de monter sur la glace et de la briser sous son poids.

l'on ne reverra jamais. Leurs camarades connaissent des fortunes diverses : le mécanicien, qui s'occupait du moteur arrière, est tué par le choc ; Nobile et un technicien ont une jambe cassée ; le météorologue suédois Finn Malmgren se fracasse un bras ; les autres ne sont que légèrement contusionnés.

Les quelques hommes encore valides montent une tente, qu'ils peindront ensuite en rouge pour la rendre plus visible. Puis ils regroupent sur la banquise le matériel et la nourriture réchappés du désastre. Cinq jours durant,

l'opérateur radio Giuseppe Biagi tente d'envoyer des SOS à l'aide d'un émetteur de secours miraculeusement épargné. En vain.

Entre désespoir, douleurs et famine, le petit groupe humain tente de survivre. Finn Malmgren, le seul à avoir l'expérience de la glace, réussit à tuer un ours. L'officier Mariano effectue deux relevés au sextant qui situent les rescapés au nord-est du Svalbard, à quelque 7 kilomètres de la petite île de Foyn. Les hommes savent qu'ils n'ont aucune chance d'être localisés s'ils n'entrent pas en relation avec les équipes lancées à leur recherche. Ils désignent alors Malmgren comme émissaire. Animés par l'énergie du désespoir, le Suédois et deux officiers se mettent en route le 30 mai pour tenter de rejoindre

## 28 mai 1928, le ballon dirigeable *Italia* s'écrase

de la terre, dans l'espoir d'y rencontrer des phoquières ou une expédition de secours. La progression des trois hommes est lente, freinée par une dérive contraire, une glace chaotique et le bras cassé de Malmgren.

Pendant ce temps, au camp de la Tente rouge, Biagi multiplie inlassablement les SOS. Chaque nuit, il parvient seulement à capter la radio de San Paolo, à Rome. Ses camarades et lui n'ignorent donc rien des efforts déployés pour leur venir en aide. L'abattement des hommes est

immense lorsqu'ils apprennent qu'un radio amateur américain affirme avoir capté un message de détresse les situant par 84°N, soit à 400 kilomètres de leur position réelle! Enfin, le 6 juin, Biagi réussit à entrer en contact avec un radio amateur russe d'Arkhangelsk. Pour faciliter les échanges, Nobile traduit le message en français, mais leur position « Foyn circa » est interprétée comme « Francesca », ce qui dirige les secours vers l'archipel François-Joseph.

Finalement, trois jours plus tard, une connexion est établie avec le navire de secours italien *Città di Milano*. L'espoir renaît sur la banquise. Italiens, Scandinaves, Russes et Français unissent leurs efforts : 23 avions, plusieurs attelages de chiens de traîneau et 16 navires sont mobilisés. La France affrète un hydravion, le Latham 47, qui quitte Caudebec-en-Caux, piloté par le capitaine de corvette René Guillebaud. En Norvège, le Latham embarque Roald Amundsen et Leif Dietrichson, avant de rallier Tromsø. Le 18 juin, l'appareil surchargé décolle péniblement, mettant le cap sur le Spitzberg... qu'il n'atteindra jamais.

De son côté, la Russie délègue trois bâtiments de mer : le brise-glace *Krassine* de Leningrad, commandé par le capitaine Karl Egge, le *Malyguine* et le *Persée* de Mourmansk. Quarante-huit heures plus tard, guidé par la radio de Biagi, le pilote italien Maddale localise la tente rouge et largue du matériel d'urgence : bottes, canot de sauvetage, fusils, vivres – dont trois douzaines d'œufs qui se fracassent sur



**LE DRAME DE L'ITALIA.** Ne disposant que d'une petite tente rouge pour tout abri, sept des membres de l'*Italia* échoués depuis le 28 mai 1928 sur la banquise attendent les secours. Après avoir réussi à évacuer Nobile, le pilote suédois Lundborg se retourne sur la glace avec son Fokker lors de son deuxième voyage.

la banquise. Le 23 juin, le pilote suédois Emar Poal Lundborg réussit à poser acrobatiquement son Fokker à proximité de la tente. Il ne peut toutefois charger qu'une personne, et évacue Umberto Nobile en priorité. Après ce sauvetage périlleux, Lundborg revient vers le groupe de rescapés afin d'évacuer l'autre blessé, Cecioni. Hélas, au moment de l'atterrissage son avion se retourne. Le pilote se retrouve dans la situation de ceux qu'il voulait sauver. Bloqué sur la banquise, il devra attendre jusqu'au 6 juillet pour que le Suédois Birger Schyberg parvienne à poser son avion Moth au camp de la Tente rouge. Lundborg est évacué, mais des soucis mécaniques empêchent Schyberg de poursuivre le sauvetage des Italiens.

Pendant ce temps, les navires russes progressent difficilement dans l'océan glacé. Le 29 juin, le *Krassine*, dont l'expédition est dirigée par R. Samoïlovitch, réussit à vaincre l'obstacle à l'ouest du Spitzberg ; il double le cap nord de l'archipel et, à une vitesse d'un ou deux nœuds, se fraie un chemin vers l'est, dans une banquise de trois mètres d'épaisseur. La glace est si dense que, le 3 juillet, elle brise une des pales de l'hélice à bâbord. Les hommes d'équipage descendent alors sur la glace l'avion Junker piloté par Tchoukhnovski qui, au cours d'un vol de reconnaissance le 11 juillet, repère deux hommes à la dérive sur une mince plaque de glace. Tchoukhnovski relève leur position et tente de regagner la brise-glace. Mais le brouillard est si épais qu'il

ne peut localiser le floe – fragment de glace de mer relativement plat d'au moins vingt mètres de long – qui aurait dû lui servir de piste d'atterrissage près du bateau et décide de se poser sur un terrain plus dégagé, au nord de l'archipel.

## 23 avions et 16 navires au secours des rescapés

L'atterrissage est mouvementé : le pilote casse deux hélices, sans dommage pour l'équipage. Le *Krassine* appareille et met le cap sur la position indiquée par le pilote, qu'il atteint le lendemain. Il y découvre deux hommes, les officiers Zappi et Mariano qui accompagnaient Malmgren. Emmietté dans les vêtements de Malmgren et de Mariano, Zappi est en assez bonne condition physique. Son compagnon en revanche n'est vêtu que des lambeaux d'un pantalon d'été et de chaussures trouées ; il a un pied gelé qu'il faudra amputer et les deux hommes n'ont rien mangé depuis treize jours. Mais où est Malmgren ? Un mois plus tôt, épuisé, il aurait supplié les deux hommes de poursuivre sans lui la recherche des secours. Après leur avoir cédé ses vêtements et le peu de nourriture qui lui restait, il leur aurait demandé de lui creuser une tombe dans la banquise. Au lendemain de la séparation, alors que Zappi et Mariano n'avaient parcouru que 300 mètres, ils voyaient encore Malmgren, assis dans sa tombe...

En fin de journée, le *Krassine* est enfin en vue



RIA NOVOSTI

**KARL EGGE,**  
le capitaine  
du *Krassine*  
lors du sauvetage  
de l'*Italia*.



**SAUVETAGES EN CHAÎNE.** Apporté par le *Krassine*, le Junker du pilote russe Tchoukhnovski repère le 11 juillet la position du camp de la Tente rouge. Le brise-glace récupère les survivants de l'*Italia* à 22h00. Sur le chemin du retour, il porte secours au *Monte Cervantes* et sauve ses 1 500 passagers d'un naufrage à la « Titanic ».

de la Tente rouge. L'équipage accueille chaleureusement les cinq derniers rescapés, remonte sur le pont les pauvres restes de la mission et l'épave du Fokker de Lundborg. L'avion de Tchoukhovski étant inutilisable, le commandant du *Krassine* demande aux Italiens de lui en fournir un autre pour tenter de localiser, au nord-est, l'épave de l'*Italia*. À la stupéfaction générale, les Italiens refusent.

Le sauvetage de l'équipage de l'*Italia* aura coûté la vie à 17 hommes, parmi lesquels l'un des plus grands explorateurs polaires du <sup>xx</sup>e siècle, Roald Amundsen. Sur le chemin du retour, le *Krassine* va encore se dérouter pour venir en aide au

## Le *Krassine* reçoit un accueil triomphal

paquebot allemand *Monte Cervantes* et à ses 1 500 passagers. La coque du bâtiment allemand, déchirée par un récif, sera colmatée par les plongeurs russes, évitant ainsi de justesse un nouveau « Titanic ». Lorsque le *Krassine* arrive enfin à bon port, tout Leningrad lui fait un accueil triomphal. L'équipage est décoré par Staline lui-même. À travers cet héroïque épisode maritime, l'URSS vient de prouver aux autres nations « polaires » la supériorité de sa flotte de brise-glace. La saga du *Krassine* avait commencé dix ans auparavant. Le *Krassine* ne s'appelait pas encore ainsi et la Russie était alors plongée dans un

tourbillon de son histoire qui allait mener à la révolution d'Octobre 1917. En ce début du <sup>xx</sup>e siècle, l'exploration de l'océan Glacial arctique s'impose comme une priorité pour la Russie, qui possède déjà un brise-glace, le premier au monde : le *Iermak*, construit en 1898, par les chantiers Armstrong & Whitworth à Newcastle-Upon-Tyne, d'après les plans de l'amiral Stepan Ossipovitch Makarov ; ce qui vaudra à ce dernier le surnom de « grand-père des brise-glace de la flotte russe ». Le *Iermak* restera en activité soixante-six ans, avant que sa coque ne soit fondue et recyclée.

En 1916, soucieuse d'agrandir sa flotte arctique, la marine russe commande au même chantier naval un nouveau bâtiment. Pour l'heure, le navire est baptisé le *Sviatogor*, d'après le nom d'un géant légendaire des chants épiques du nord de la Russie. Le premier commandant est le lieutenant K. Neoupokoïev. Au cours de l'été 1917, après une série de tests, le *Sviatogor* arrive au port d'Arkhangelsk pour être intégré à la flotte de l'océan Glacial arctique, dans la catégorie brise-glace de haute mer. L'automne arrive et avec lui la révolution d'Octobre. Dans les mois qui suivent, le *Sviatogor* devient, comme tous les bâtiments de la flotte, propriété des soviets.

En août 1918, pour faire obstacle aux navires de l'Entente qui se dirigent vers Arkhangelsk, les brise-glace *Sviatogor* et *Mikoula Selianinovitch* sont coulés à l'embouchure du fleuve la *Dvina* septen-



**OUVRIR L'OCÉAN GLACIAL** devient la spécialité du *Krassine* et de son équipage. Ses chaudières à vapeur développant 10 000 chevaux lui apportent la puissance indispensable pour tailler un chemin dans la banquise de trois mètres d'épaisseur, utilisable par les navires commerciaux et scientifiques.

trionale. La ville tombe néanmoins. Une partie de l'équipage, ainsi que le commandant, est passée par les armes. Mais l'épopée du navire ne s'achève pas sous les flots. Il est en effet si près de la surface que ses cheminées affleurent, ce qui permet aux Anglais de le renflouer en février 1920 et de le convoyer jusqu'en Grande-Bretagne.

Quelques mois plus tard, un autre brise-glace, le *Soloveï Boudimirovitch*, se retrouve, avec 85 personnes à son bord, prisonnier de la banquise en mer de Kara. À court de vivres, les hommes dérivent, impuissants, au milieu d'épais champs de glace qui menacent à tout moment de les écraser. Soutenu par de nombreuses personnalités – Maxime Gorki, Fridtjof Nansen, Gueorgui Tchitcherine, Leonid Krassine... –, le nouveau pouvoir se mobilise pour sauver le navire et son équipage. Naviguant désormais sous pavillon norvégien, le *Sviatogor*, se dirige vers les eaux arctiques. Son commandant est Otto Sverdrup, qui deviendra le capitaine du célèbre *Fram*. Le *Sviatogor* est accompagné du croiseur *Ill<sup>e</sup> Internationale*, à bord duquel a embarqué un groupe de spécialistes polaires, mené par Leonid Breitfuss. Le 19 juin 1920, au prix de longs et durs efforts, les deux navires parviennent à dégager le *Soloveï Boudimirovitch*.

Auréolé de ce premier succès, le *Sviatogor* fait route vers l'Angleterre où il reste jusqu'en 1921. Cette année-là, les autorités soviétiques, qui veulent développer les explorations le long de la route maritime du Nord, appellation russe du passage

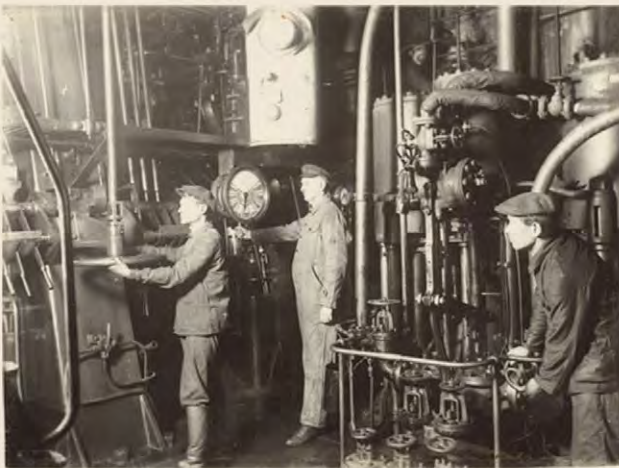
du Nord-Est, multiplient les démarches pour le racheter. Le talent diplomatique de Krassine, allié aux compétences du mathématicien et architecte naval Krylov, fait merveille : les Soviétiques acquièrent le brise-glace au prix de 20000 livres. Le *Sviatogor* regagne la Baltique avec un équipage anglais qui le remet solennellement à son nouveau commandant, le capitaine Grigori Butner. Pour le brise-glace au destin mouvementé commencent alors les années de routine en mer Baltique, où il dessert l'hiver le port commercial de Leningrad – son port d'attache de 1922 à 1933.

L'année 1926 est marquée par la mort de Krassine. Les autorités soviétiques décident de lui rendre hommage en donnant son nom au *Sviatogor*. C'est sous cette appellation qu'il connaîtra une gloire mondiale en 1928, lors du sauvetage de l'équipage de l'*Italia*. Dans les années qui suivent, le *Krassine* devient le leader incontesté des expéditions dans la mer de Kara. C'est lui qui ouvre la route aux autres navires, notamment lors des campagnes océanographiques. En 1932, il est intégré au programme de la 2<sup>e</sup> Année Polaire internationale et se risque, pour la première fois dans l'histoire, vers la côte orientale de la mer de Petchora. La même année, il sauve le brise-glace *Lénine*.



### LE BRISE-GLACE KRASSINE.

Timbre d'une valeur faciale de 20 kopecks émis en 1976 par les postes soviétiques.



**UN TOUR DU MONDE RECORD À 10,7 NŒUDS!** Pour tenter de secourir le *Tchelioussine* bloqué par les glaces en mer des Tchoukches, le *Krassine* gagne l'Atlantique pour passer le canal de Panamá, longer la côte Ouest américaine et traverser le détroit de Béring en seulement sept semaines.

C'est encore lui qui ravitaille, au cœur de l'hiver 1933, des expéditions bloquées en Nouvelle-Zemble. Un an plus tard, le valeureux brise-glace ramène en eaux libres le *Tcheliousskine*, prisonnier des glaces de la mer de Kara. Celui-ci reprend sa route vers l'est mais, après quelques mois, se retrouve pris dans les glaces en mer des Tchouktches. Une fois encore, le *Krassine* prend la mer pour lui porter secours. Mais l'épaisseur de la glace le bloque le long des côtes sibériennes. Il rebrousse chemin vers l'Atlantique, traverse

## Le *Krassine* ouvre le passage du Nord-Est

le canal de Panamá et remonte le Pacifique, effectuant ce trajet en sept semaines – à la vitesse record de 10,7 nœuds. Mais il arrive trop tard : lorsqu'il parvient en vue de la mer de Béring, le *Tcheliousskine* a coulé depuis longtemps et les 150 membres d'équipage ont déjà tous été évacués par une noria d'avions soviétiques. Qu'à



**NOUVELLE CARRIÈRE.** Installé sur les rives de la Neva à Saint-Pétersbourg, le *Krassine* abrite aujourd'hui une antenne du Musée mondial de l'Océan.

cela ne tienne : le *Krassine* se charge alors de ravitailler et de relever le personnel de la station météorologique de l'île Wrangel, mission que le *Tcheliousskine* n'avait pu mener à bien. Les années suivantes, le *Krassine* effectue d'importantes campagnes océanographiques dans les mers de Sibérie orientale et des Tchouktches.

En 1937, les conditions de glace sont particulièrement difficiles en Arctique. L'avion de Sigismund Levanevski, qui a pris part au sauvetage de l'équipage du *Tcheliousskine*, disparaît avec 6 hommes à son bord lors du trajet Moscou-pôle Nord-USA. De nombreux navires sont envoyés à sa recherche, dont le *Krassine* qui

patrouille le long des côtes de l'Alaska, où une banquise épaisse le bloque pendant un mois et demi. Début octobre, ordre est donné d'abandonner les recherches. De nombreux navires sont prisonniers des glaces. Le *Krassine* tente de dégager le brise-glace *Lénine*, puis le *Litke* – sans succès. Le brise-glace rejoint alors in extremis le golfe de Khatanga pour hiverner, laissant 27 navires à la dérive sur la banquise de l'océan Glacial arctique.

À bord du *Krassine*, l'hiver n'est pas de tout repos : pour alimenter le navire, l'équipage transporte 3000 tonnes de charbon sur les 80 kilomètres de rivière gelée qui le séparent de la mine la plus proche. L'été revenu, le *Krassine* parvient à libérer cinq bâtiments. Il fait route vers Vladivostok, lorsqu'il reçoit l'ordre de faire machine arrière, afin d'assister un petit bateau en bois, l'*Ost*, prisonnier des glaces dans la mer de Sibérie orientale. Le sauvetage se fait sans encombre, mais l'*Ost* a son gouvernail cassé et ne peut reprendre la mer. Huit membres de l'équipage décident alors d'hiverner à bord du petit navire ; 20 autres sont transférés sur le brise-glace où les vivres commencent à manquer : les vaches, moutons, cochons et poules qui se trouvaient à bord n'ont pas tardé à disparaître.

Le brise-glace commence à vieillir. Après quelques mois de chantier à Vladivostok pour diverses réparations sommaires, il repart tout de même, en janvier 1939, vers la mer d'Okhotsk, dans l'océan Pacifique. Le *Krassine* est dans un mauvais état général et les conditions météorologiques sont exécrables. Néanmoins, le capitaine réussit une nouvelle fois à tirer d'affaire plusieurs navires bloqués du côté du port de Magadan.

Au début de la Seconde Guerre mondiale, le *Krassine* est utilisé pour aider les bâtiments militaires à passer de l'Atlantique au Pacifique et vice-versa, via la route maritime du Nord. En octobre 1941, suite à un accord américano-soviétique, ordre lui est donné de gagner les États-Unis pour transporter des hommes de troupe au Groenland et combattre les forces de l'Axe. Parti de la ville de Providenia (en Tchoukotka), le *Krassine* fait escale à Seattle, après dix jours de tempête. De là, il gagne Panamá, puis Baltimore. Pour remercier Staline d'avoir envoyé son meilleur navire, Roosevelt invite l'équipage à la Maison-Blanche.

Après quelques travaux, le navire fait route vers le port canadien de Halifax. C'est là qu'il apprend que la mission groenlandaise est annulée : Staline lui enjoint en effet de rallier d'urgence la mer Blanche, au sud de la mer de Barents, afin d'y dégager un



**55 ANS À SILLONNER L'OCÉAN ARCTIQUE.** Le *Krassine* ouvre la partie orientale de la route du Nord aux convois de cargos jusqu'en 1971 : le premier brise-glace atomique, le *Lénine*, entre alors en service.

important convoi naval allié. Le *Krassine* retransverse derechef l'Atlantique. À Glasgow, quatre canons de DCA de 76 mm sont installés à son bord. Le 5 mai 1942, ayant échappé à plusieurs attaques sous-marines, il entre dans le port de Mourmansk. L'année suivante, il rejoint Vladivostok. Ainsi, entre 1941 et 1943 le navire a bouclé un tour du monde. Il est, jusqu'à présent, le seul brise-glace à avoir effectué un tel périple.

Le *Krassine* passe ensuite la fin de la guerre à ravitailler les ports sibériens, puis, jusqu'en 1950, il a pour mission d'ouvrir la voie à des convois de cargos sur un tronçon de la route maritime du Nord. C'est lui qui assure la navigabilité de la partie orientale de ce passage, tandis que la partie occidentale est prise en charge par les brise-glace *Staline* et *Molotov*.

Modernisé à la fin des années 1950, le *Krassine* fonctionne désormais au diesel, ce qui augmente sa puissance et lui donne une autonomie en mer de deux mois. Il continuera d'opérer dans les eaux arctiques jusqu'en 1971, effectuant de nombreuses campagnes scientifiques. De nouveaux bâtiments entrent alors en service, dont le *Lénine*, premier brise-glace nucléaire, bientôt suivi par les brise-glace nucléaires de la classe Arktika,

pouvant atteindre le pôle Nord. Pour le *Krassine*, l'heure d'une retraite bien méritée a sonné.

À la fin des années 1980, ce navire de légende échappe de justesse au sort du *Iermak* dont la coque a été fondue et regagne Leningrad pour y servir de musée. Le 20 février 1992, la Fédération de Russie le déclare monument historique. En mai, il est enregistré sur la liste officielle des musées d'État. Aujourd'hui, le *Krassine* est ancré sur la *Neva*, le fleuve de Saint-Pétersbourg, où il est une filiale du Musée mondial de l'Océan. C'est à bord du géant de l'Arctique que se tient depuis le 5 octobre 2008 la grande exposition commémorative du 80<sup>e</sup> anniversaire du sauvetage de l'*Italia*. ■

*Traduit du russe par Yana Kritskaïa*

### Pour en savoir plus

■ « SOS dans l'Arctique : le *Krassine* au secours de l'*Italia* », de R. Samoilovitch, préface du commandant Charcot (Éditions géographiques maritimes et coloniales, 1931)

■ « Un drame polaire : le *Krassine* au secours de l'*Italia* », de Maurice Parjanine (Éditions Rieder, 1928)

■ « Drama in the Arctic, SOS Italia, the Search for Nobile and Amundsen. A Diary and Postal History », de Fred Goldberg (Fram Museum, Oslo, 2003)

# Henriette Rasmussen

« Au Groenland, la propriété terrienne n'existe pas. »



Groenland

## HENRIETTE RASMUSSEN

est une figure politique du Groenland, très présente sur la scène internationale. Deux fois ministre de l'Education et de l'Environnement, elle a été l'un des pionniers de la lutte pour les droits des femmes et des peuples indigènes. Elle est aujourd'hui journaliste à KNR, la radio nationale groenlandaise, et membre d'honneur du Cercle Polaire.

*Pôles Nord & Sud – Quels défis le Groenland doit-il relever aujourd'hui ?*

**Henriette Rasmussen** – Les hommes politiques groenlandais se préoccupent au premier chef de la question de notre autonomie vis-à-vis du Danemark. Nous sommes 50 000 Inuit, vivant sur un sous-sol riche qui recèle peut-être du pétrole. Déjà, des gisements de diamant et de rubis ont été découverts au Groenland et si une industrie pétrolière et gazière devait se mettre en place, cela nécessiterait de faire venir de nombreux travailleurs. Imaginons une immigration de 20 000 personnes : quelle serait alors notre place, à nous, les 50 000 Inuit ? Nous deviendrions vite une minorité dans notre propre pays, surtout si ces travailleurs obtenaient le droit de vote ! Sans compter qu'il y aurait une forte importation de devises pour développer ces exploitations minières. Cette circulation d'argent deviendrait une source de problèmes, une incitation à la corruption. Cette situation très incertaine est un danger pour le Groenland. Et maintenant que s'ouvre le passage du Nord-Ouest, on doit aussi prévoir une augmentation de la circulation maritime dans les eaux arctiques. Une perspective qui m'inquiète également.

*PN&S – Le développement économique va-t-il changer le mode de vie des Inuit ?*

**H. R.** – Notre culture est fondée sur le partage. C'est grâce à la communauté et au partage que nous avons survécu dans ces régions glacées. Le partage est une chose merveilleuse, mais cette valeur ne peut plus fonctionner dès lors que l'argent entre dans l'équation. Notre mode de vie va à l'encontre du mode de vie capitaliste. Les droits de l'homme sont pour nous des droits collectifs. La propriété terrienne n'existe pas au Groenland. La terre appartient à tous. C'est un exemple unique ! Mais ces fondements de notre culture sont peut-être sur le point de changer. Si l'on découvre du pétrole, de l'or ou des diamants sous votre maison, vous devenez riche et votre vie s'en trouvera bouleversée. Ce sont deux systèmes de valeurs complètement différents qui s'affrontent : les droits individuels versus les droits collectifs, la culture capitaliste par opposition à la culture du partage propre aux Inuit.

*PN&S – Les Groenlandais sont-ils mieux armés que les autres Inuit pour affronter ces changements sociaux ?*

**H. R.** – Nous avons sans doute plus subi l'influence européenne que nos frères. Les Inupiat d'Alaska

PHOTO DR

et les Inuit du Canada ont des modes de vie plus traditionnels. Les peuples de l'Arctique canadien vivaient en nomades jusque dans les années 1960 : leurs villages et leurs villes n'ont été fondés que récemment. En fait, la société groenlandaise [NDLR : de la côte ouest] a évolué sur une période plus longue. Nous savons lire et écrire depuis au moins cent cinquante ans, nous sommes un peuple instruit. Cela est certainement lié au fait que les Inuit représentent la majorité de la population au Groenland. Notre pays est une île, ce qui nous a permis de nous définir très clairement. Les gens qui viennent d'ailleurs sont toujours des étrangers. Mais cette indépendance, ce sens

ce qui leur permettait de prévoir le temps pour les jours suivants. Aujourd'hui, le temps évolue plus vite. Les vents sont très forts et les courants océaniques changent également : les icebergs prennent des routes inhabituelles. Récemment, un pêcheur m'a confié que la température de la mer s'était élevée à certains endroits, parfois de plusieurs degrés. Le changement est évident. C'est un réel sujet d'inquiétude, car notre culture est étroitement liée à la nature depuis des siècles. Lorsque vous fabriquez un kayak, vous l'adaptez à votre corps ; vous devenez ainsi une partie de l'embarcation, laquelle est elle-même une partie de l'océan. Les Inuit font partie intégrante

IMAGEBROKER.NET/SUNSET



## BAIE DE DISCO, CÔTE OUEST DU GROENLAND.

Ici comme sur toute la côte, le changement climatique modifie les pratiques de chasse et de pêche des Inuit.

très fort de la communauté, risque d'être bousculé dans les années à venir, du fait de la richesse minière de notre sous-sol. Notre pays deviendra alors très attrayant pour les investisseurs étrangers. Ce virage économique, social et culturel a déjà été pris par certains peuples arctiques, par exemple les Inupiat d'Alaska avec la mise en exploitation du gisement pétrolier de la baie de Prudhoe. En 1971, le président Richard Nixon a signé la loi de l'ANCSA (Alaska Native Claims Settlement Act), qui a réglé les revendications territoriales du peuple inupiat en faisant d'eux des actionnaires territoriaux, comme au sein d'une entreprise américaine. Cette loi leur a donné un bout de papier représentant de l'argent et un titre de propriété, ce qui a encouragé la concurrence entre familles. À terme, certains sont devenus plus riches que d'autres, et cela a eu un impact profond sur la société inupiat. Je crains que les Groenlandais ne connaissent la même mésaventure si nous ne prenons pas en main notre avenir.

**PN&S – L'incertitude de votre avenir est également liée au changement climatique...**

**H.R.** – Bien sûr. Autrefois, les Inuit savaient déceler chaque signe de changement météorologique,

de l'écosystème. Qu'allons-nous devenir si la glace disparaît ? Nos revenus proviennent de la chasse au narval, à la baleine, au phoque... Nous utilisons tout de ces animaux : la chair, pour notre alimentation, mais aussi les peaux et les os, dont nous faisons des bijoux. Aujourd'hui, les phoques ont du mal à se reproduire, car ils ont besoin d'une banquise épaisse de deux à trois mètres afin de protéger leurs petits. À mesure qu'elle s'amincit, les bébés phoques ont plus de mal à survivre. C'est inquiétant, car les Inuit, mais aussi les ours polaires, se nourrissent de phoques. Si les ours n'ont plus rien à manger, ils iront ailleurs... Mais où ? Je suis persuadée que nous nous en sortirons, car nous avons une grande capacité d'adaptation, mais la situation est alarmante.

**PN&S – Est-ce le cas dans tout l'Arctique ?**

**H.R.** – Au Canada comme en Alaska, la situation est pire encore. Ces régions ont une végétation de toundra, qui recouvre le pergélisol, un sol gelé en permanence, même en été. Mais aujourd'hui, les températures se font plus douces, la glace fond, ce qui change la végétation. En août dernier, j'ai vu de mes propres yeux de grandes étendues d'herbes hautes partout dans ce paysage. C'était

incroyable! Je comprends maintenant le message des biologistes qui tentent de nous alerter sur le danger du changement climatique: l'herbe est une plante très agressive, qui éliminera progressivement les autres espèces. En outre, le caribou et le bœuf musqué, qui se nourrissent essentiellement de lichens, sont menacés par ce changement. Sauront-ils s'adapter ou finiront-ils par migrer vers des régions encore plus septentrionales?

**PN&S – Comment les Inuit appréhendent-ils ces nouveaux enjeux environnementaux?**

**H. R. –** L'environnement est depuis longtemps un sujet de préoccupation pour les peuples inuit, car nos régions sont très polluées. Or cette pollution trouve sa source bien au-delà de nos frontières. Dans les années 1970, nous avons fondé la Conférence circumpolaire inuit, devenue le

Conseil circumpolaire Inuit (CCI).

Il rassemble les Inuit du Canada, les Inupiat d'Alaska, les Groenlandais et, depuis 1980, les Yuit de Sibérie. Unir nos voix nous a permis d'interpeller nos gouvernements sur les questions environnementales. Notre prise de conscience est sans doute liée aux pressions exercées sur les chasseurs inuit par les mouvements écologistes aux États-Unis et plus encore en Angleterre. Les écologistes européens

condamnent l'utilisation des peaux, des os ou des dents des animaux par nos peuples. Nous avons le sentiment d'être dans notre droit, car nous vivons ainsi depuis au moins quatre mille ans. Aujourd'hui, l'industrialisation a fragilisé l'environnement et menace de disparition certaines espèces. Mais nous ne sommes pas les coupables! Les courants atmosphériques et océaniques transportent vers l'Arctique des polluants organiques persistants – mercure, cadmium et toutes sortes de métaux lourds –, qui s'accumulent notamment dans la graisse des animaux. Le risque pour la santé humaine est grand et nous ne pouvons plus manger de foie d'oiseau. Nous craignons aussi que ces métaux lourds s'accumulent dans le lait maternel, qu'ils soient à l'origine d'une augmentation de la mortalité infantile et de la fréquence de certains cancers.

**PN&S – Comment voyez-vous l'avenir de l'Arctique et du reste de la planète?**

**H. R. –** Nous n'avons qu'une seule planète, elle est à vous comme à moi. Européens et peuples du monde arctique doivent faire des projets com-

muns, apprendre à se parler, à se respecter et à travailler main dans la main. Si nous essayons de partager intelligemment la planète, peut-être survivrons-nous mieux et plus simplement. Nous devons tous œuvrer pour y parvenir, vous, moi, le citoyen ordinaire et les scientifiques, les Inuit et la communauté internationale, unis.

**PN&S – Que peut-on attendre du référendum du 25 novembre (lire «Télex» page 8)?**

**H. R. –** Après la période coloniale danoise, les Groenlandais ont accédé à l'autonomie interne en 1979. Aujourd'hui, le Groenland souhaite faire un pas de plus vers l'autonomie. Ce référendum nous permet de nous prononcer sur le projet de loi concernant le renforcement de notre autonomie. Ce projet, rédigé par une commission composée de politiques danois et groenlandais, reconnaît pour la première fois les Groenlandais en tant que peuple selon le droit international et précise que le groenlandais est la première langue de l'île. Il conduirait le gouvernement autonome à reprendre aux autorités de Copenhague la responsabilité dans certains domaines – 32 au total – dont la santé, la police, la justice, l'environnement océanique et la sécurité en mer, les passeports et la cartographie. Copenhague garderait la responsabilité de la défense et des affaires étrangères, la couronne danoise resterait la monnaie de l'île; les Groenlandais garderaient la nationalité danoise et pourraient encore saisir la Haute Cour du Danemark et le gouvernement autonome continuerait d'agir dans le cadre de la Constitution danoise. La subvention versée par le Danemark, 3,2 milliards de couronnes par an, 27 % du budget domestique de l'île, sera maintenue aussi longtemps que le souhaitent les Groenlandais. En revanche l'excédent des revenus issus de l'extraction de ressources minières sera partagé de façon équilibrée s'il dépasse les 75 millions. Quatre des cinq partis représentés à l'Assemblée soutiennent le oui au référendum; seul un parti de l'opposition a pris fait et cause pour le non. Les Danois soutiennent aussi le nouvel accord, à l'exception du Dansk Folkeparti (Parti populaire danois), un parti de droite, qui accuse le gouvernement d'avoir bradé les droits danois à son ancienne colonie, le Groenland. Si le oui l'emporte, et si les conditions inscrites dans la nouvelle loi sont remplies, en particulier une économie solide et une majorité en faveur de l'indépendance à l'Assemblée groenlandaise, notre indépendance totale est possible.

Propos recueillis par Ieva Barshediv



HENRIETTE RASMUSSEN

## QASIGIANGUIT, BAIE DE DISCO.

Village natal d'Henriette Rasmussen où vit toujours sa famille.

C'est là qu'elle vient souvent se ressourcer, loin de l'agitation de Nuuk, la capitale du Groenland où elle travaille.

# La 4<sup>e</sup> Année polaire internationale

par François Bergez



**TRIPTYQUE DES TAAF API 2007-2008.** Cette émission commémore la 3<sup>e</sup> API ou Année géophysique internationale.

Cent vingt-cinq ans après la première Année polaire internationale (API), la communauté scientifique organise de mars 2007 à mars 2009 la quatrième API avec un vaste programme de recherches dont le fil conducteur est le changement climatique. Pour célébrer cet événement, le territoire des Terres Australes et Antarctiques Françaises a choisi d'émettre le 1<sup>er</sup> mars 2007 un triptyque (*ci-dessus*). Encadrant le logo de l'IPY (International Polar Year), deux vignettes soulignent l'importance des recherches conduites par la France au cours des API, en particulier lors de la troisième, l'Année géophysique internationale dont on fête le cinquantième anniversaire. En 1957, avec la logistique des Expéditions Polaires Françaises fondées par Paul-Émile Victor, deux bases avaient été implantées sur le continent blanc : la base Dumont d'Urville et la station Charcot. Un raid d'exploration avait été également conduit. Aujourd'hui, la présence française reste forte en Antarctique avec deux bases permanentes où se relaient des équipes de chercheurs et de techniciens : la base Dumont d'Urville et la station franco-italienne Concordia.



**TIMBRES ET TAMPONS DE LA TROISIÈME API.** Oblitérée à Dumont d'Urville (terre Adélie) le 16 janvier 1958, cette enveloppe porte les trois timbres de l'Année géophysique internationale.

## Commander les timbres des TAAF

- Recette principale du Louvre - 52, rue du Louvre  
75001 PARIS • Tél.: 01 40 28 76 00
- PHILA@POSTE - BP 106 Boulazac  
24051 PERIGUEUX CEDEX • Tél.: 0820 064 500

## Sites utiles

- <http://www.annee-polaire.fr> ■ <http://www.institut-polaire.fr> ■ <http://www.taraexpeditions.org>
- <http://www.ipy.org>

## Le prix du Cercle Polaire 2008

Un jury de passionnés s'efforce de promouvoir un genre nouveau, le « polaire ».

Dans l'univers très encombré des récompenses littéraires, créer un prix est toujours un pari. De fait, c'est un véritable défi qu'a relevé l'ONG le Cercle Polaire en lançant, en 2007, le prix du Cercle Polaire dont l'objectif est de promouvoir un genre encore mal identifié : le « polaire ». De fait, sur les rayons des librairies s'éparpillent des romans, des documents, des témoignages, des ouvrages scientifiques qui ont pour contexte ou sujet le monde polaire. Mais comment s'y retrouver ? Pour l'amateur ou le curieux, il est souvent difficile de savoir où piocher une information de qualité.

L'ambition de ce nouveau prix est justement de distinguer chaque année un ouvrage, paru en France l'année précédente, pour la qualité de son information, sa clarté et ses choix esthétiques. Le Cercle Polaire veut ainsi promouvoir les livres qui contribuent à la réflexion du grand public sur le devenir des régions polaires et leurs enjeux climatiques, économiques, environnementaux ou politiques. Il ne s'agit donc pas d'un prix littéraire à proprement parler, mais bien plutôt d'un prix de vulgarisation scientifique, qu'il s'agisse de sciences humaines, de climatologie, d'écologie ou encore de géopolitique.

Le prix du Cercle Polaire est décerné par un jury composé d'esprits exigeants, passionnés, pointus ou curieux, coprésidé par le sénateur Christian Gaudin et le glaciologue Claude Lorius, membre de l'Académie des sciences. Pour la première édition de 2007, le jury avait choisi de primer « L'Aventure des pôles », de Farid Abdelouhab (Sélection du Reader's Digest). Cet ouvrage, qui présente les périple de plusieurs explorateurs polaires à travers leurs carnets de voyage, est le premier dans l'abondante littérature polaire à privilégier cette approche artistique.

Pour sa deuxième édition, le prix du Cercle Polaire a distingué « Inuit - Images d'Ammassalik, Groenland, 1934-1936 », de Robert Gessain (La Martinière). Décédé en 1986, le pionnier de l'anthropologie arctique s'était joint à 26 ans à l'expédition du commandant Charcot sur le *Pourquoi-Pas ?* et débarqua à Ammassalik, sur la côte est du Groenland en 1936. Le jeune médecin y fit de nombreux séjours, de 1936 à 1966. Il en rapporta les clichés sensibles qui composent l'essentiel de ce livre et nous plongent directement dans cette fameuse « civilisation du phoque ». Les photos en noir et blanc sont accompagnées de textes issus des publications de Robert Gessain et réunis par la famille de l'auteur. Ce choix exigeant a été fait à partir d'une sélection de douze livres assurée par le Cercle Polaire parmi la soixantaine d'ouvrages édités en France en 2007. *Ieva Barshedi*

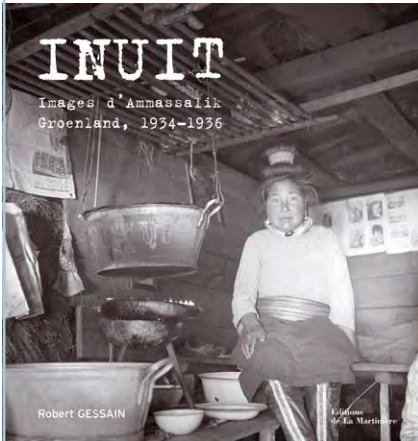


### LES MEMBRES DU JURY AU SÉNAT À PARIS LE 14 MAI 2008.

De gauche à droite : Nicole Albouy, responsable de la Maison du Groenland ; Michèle Therrien, ethnolinguiste à l'Inalco ; Christian de Marliave, coordinateur scientifique de l'expédition Tara ; Marie-Noëlle Houssais, océanographe au CNRS ; Isabelle Autissier, navigatrice ; Gabriel Picot, enseignant ; Christian Gaudin, sénateur du Maine-et-Loire et Claude Lorius, glaciologue, médaille d'or du CNRS. Absents de la photo : Sylvie Devers, directrice du Fonds polaire Jean Malaurie ; Marc Lachièze-Rey, astrophysicien au CNRS ; Jean Robert, grand reporter à « Terre Sauvage ».

## INUIT - Images d'Ammassalik, Groenland, 1934-1936

de Robert Gessain, éditions La Martinière 2007



Lauréat 2008  
du prix du  
Cercle Polaire

En 1934, Robert Gessain s'embarque, avec des compagnons – dont Paul-Émile Victor – à bord du célèbre trois-mâts le *Pourquoi-Pas*. Alors jeune médecin, il effectue un tout premier séjour chez les Inuit de la côte orientale du Groenland. Il deviendra plus tard anthro-

pologue et directeur du musée de l'Homme. Cet ouvrage nous introduit, grâce à des clichés d'une grande beauté, dans le quotidien et l'intimité de petits groupes familiaux qui vivent au gré des cycles saisonniers, entre banquise et eau libre, entre longues nuits et jour continu. Tantôt avec un Rolleiflex, tantôt avec un Leica, Robert Gessain capte, en observateur attentif et chaleureux, la vie dans la grande maison d'hiver, les déplacements en traîneau, le montage des tentes d'été, la chasse, la pêche, la préparation des peaux de phoque, la fabrication des kayaks, sans oublier les performances chantées, les jeux, les rituels avec masques, tels qu'ils existaient encore chez les Inuit d'Ammassalik peu de temps après la christianisation.

Le lecteur de ce bel ouvrage, dont les clichés et les textes ont été rassemblés par la famille de Robert Gessain après sa mort en 1986, se laissera saisir par l'intensité des regards inuit, par la précision et l'élégance des gestes, par la beauté des paysages. Robert Gessain a eu le privilège de rencontrer des Inuit qui étaient restés, depuis le voyage de Gustav Holm en 1884 et le long séjour de William Thalbitzer au début du xx<sup>e</sup> siècle, sans contacts suivis avec le monde occidental. L'ouvrage se termine par une série de clichés réalisés en 1965 lors d'un nouveau voyage de Robert Gessain sur la même côte orientale du Groenland. Les vêtements, l'habitat, les croix sur les sépultures, les bicyclettes, les poussettes montrent qu'un nouvel épisode de la longue histoire des Inuit est déjà amorcé. Il faudrait éviter d'en conclure que les Ammassalimmiut appartiennent à un passé révolu. Leurs descendants conservent une forte conscience identitaire qui se traduit, entre autres, par un vif attachement à leur langue, le tunumiisut, et par les liens étroits qu'ils entretiennent avec leur environnement.

Michèle Therrien



## Antarctica - Alerte sur la planète

de Sebastian Copeland  
éditions Intervista, 2007

Photographe de stars, Sebastian Copeland a aussi la fibre écologiste. Pendant six semaines, il a embarqué pour l'Antarctique à bord de l'*Ice Lady* affrété par Global Green, une association environnementale américaine. Pour préfacier son livre, il a réussi le tour de force de réunir Leonardo Di Caprio, Luc Besson et Mikhaïl Gorbatchev ! Se sont joints au casting des scientifiques comme Stephens Schneider et des explorateurs comme Will Steger. Le résultat est un livre hybride avec des articles intéressants, des citations de personnalités et de grands panoramiques. Côté photos, le choix est cependant assez limité et trop concentré sur les icebergs. Il faut bien admettre que faire un livre avec six semaines sur le terrain, c'est un peu juste.

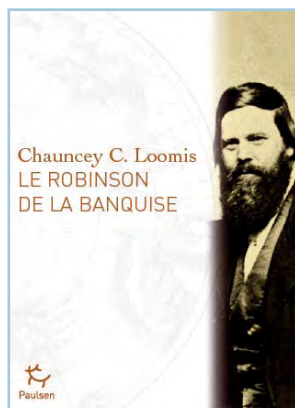
Jean Robert

## Le Robinson de la banquise

de Chauncey C. Loomis  
éditions Paulsen, 2007

Ce texte, écrit en 1971 par un Américain, relate en détail la vie de l'extraordinaire explorateur Charles Francis Hall. Plus encore que ses historiques compagnons de l'aventure des pôles, Hall personnifie le mythe du héros polaire. Doté d'une foi inébranlable en ses projets et d'une énergie féroce, il se croit quasiment investi d'une mission divine pour réaliser son vœu le plus cher : découvrir de nouvelles régions arctiques et – pourquoi pas ? – le pôle Nord lui-même. Pour cela, il est persuadé, à juste titre, qu'une étroite collaboration avec les Eskimo est nécessaire pour réussir à survivre dans cet environnement glacé. Mais Hall se heurtera toute sa vie à deux communautés : celle des Blancs, financeurs mais susceptibles, et celle des Eskimo, connaisseurs du milieu mais imprévisibles. Loomis nous entraîne dans ce tourbillon avec énergie et passion. On reste accroché à cette aventure jusqu'à la dernière ligne, en regrettant la fin tragique et précoce de l'explorateur. En choisissant de traduire et d'éditer cette biographie, Paulsen, une jeune maison d'édition consacrée aux horizons polaires, ne s'est pas trompée.

Gabriel Picot



## Antarctique - Cœur blanc de la Terre

de Lucia Simion, éditions Belin Sciences, 2007



Lucia Simion a participé à plusieurs campagnes au cœur de l'Antarctique. Elle en a tiré ce livre illustré de ses magnifiques images ainsi que d'autres grands noms de la photo. Avec Lucia, au fil des pages, vous partirez à la découverte de ce continent, vous fendrez la banquise et verrez le contraste entre la planète blanche désertique et la planète bleue riche de vie en été, domaine des orques, phoques et baleines. Avec les manchots

vous prendrez pied sur les glaces, et suivrez les oiseaux marins qui vous accompagnent l'été vers les montagnes et volcans en bordure de l'immense calotte glaciaire. Le long de ce chemin vous rencontrerez les chercheurs en campagne et les manchots qui vivent là en hiver dans des conditions extrêmes. Vous entrerez ensuite dans un monde moins accueillant, en revivant l'histoire de l'âge héroïque de l'exploration de ces terres du bout du monde. Puis vous visiterez les observatoires de ce continent dédié à la recherche où l'on explore l'Univers, les aurores polaires et notre atmosphère et où l'on pénètre dans les profondeurs des glaces pour comprendre l'évolution de notre climat ou suivre en physique les traces des mystérieux neutrinos.

Il y a la beauté des images mais aussi des textes pour en apprendre davantage sur cet immense espace glacé, encore pratiquement vierge, et au futur incertain dans un contexte de réchauffement climatique marqué par l'homme.

Claude Lorius



LUCIA SIMION



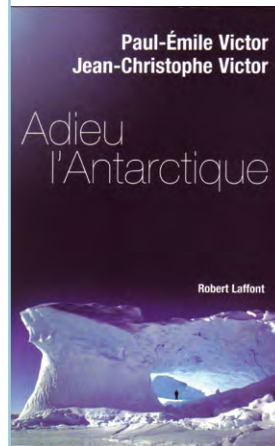
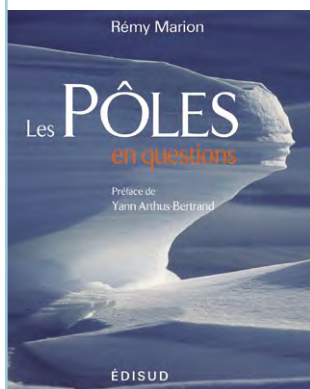
**Un monde fragile**  
de Mireille de la Lez  
et Fredrik Granath  
éditions La Martinière, 2007

Beauté, sensibilité et poésie sont au rendez-vous dans ce magnifique ouvrage dédié à la puissance de la nature de l'Arctique. De l'ours polaire au renard blanc, de l'aurore boréale au soleil de minuit, la photographe Mireille de la Lez et le producteur Fredrik Granath ont parcouru pendant cinq ans ces latitudes extrêmes en guettant l'instant parfait et la lumière sublime pour témoigner de la beauté et de la fragilité de ce monde de glace. La place accordée à la photographie est très importante : l'idéal pour se plonger dans l'atmosphère si particulière du Grand Nord. Une contribution visuelle majeure en ce qui concerne l'Arctique. On peut toutefois noter l'absence de légendes détaillées en fin d'ouvrage, qui auraient permis d'aiguiller les lecteurs sur d'autres pistes de recherche. J. R.

**Les Pôles en question**

de Rémy Marion  
éditions Edisud, 2007  
Pourquoi fait-il froid aux pôles ? Les pôles sont-ils pollués ? D'où viennent les Inuit ? Quelles sont les limites de l'océan Austral ? Pour répondre à ces interrogations et à bien d'autres encore, Rémy Marion a conçu cet ouvrage de manière pragmatique, regroupant les thèmes abordés en trois parties : les pôles en général, l'Arctique, et l'Antarctique. Pas très original, mais efficace pour faire ressortir ressemblances et différences. Toutes ces questions constituent ainsi 60 manières différentes d'aborder le monde polaire. Le texte est clair, même si l'on peut regretter son ton doctoral, assez ennuyeux à la longue. L'iconographie est riche, mais là aussi sans grande originalité. Au final, Rémy Marion nous offre là un ouvrage relativement encyclopédique, qui peut être une mine d'informations.

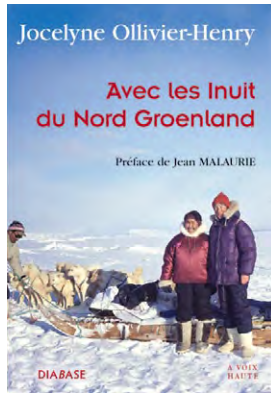
I. B.



**Adieu l'Antarctique**  
de Paul-Émile et  
Jean-Christophe Victor  
Éditions Robert Laffont,  
2007

Ce livre est une reprise très modifiée d'un ouvrage des mêmes auteurs paru en 1992. Cette édition 2007 a été motivée par la conjonction du centième anniversaire de la naissance de Paul-Émile Victor (décédé en 1995) et de la quatrième Année polaire internationale (2007-2008). Cette remarquable synthèse des connaissances sur le pôle Sud rassemble les intérêts du père et du fils, l'explorateur polaire et ethnologue (Paul-Émile) et le spécialiste des relations internationales (Jean-Christophe). De nombreux aspects sont abordés : historiques, géopolitiques, géographiques, physiques, écologiques, etc. L'importante question du réchauffement climatique et de ses conséquences est mise en avant.

Stéphane Hergueta



**Avec les Inuit  
du Nord Groenland**  
de Jocelyne Olivier-Henry  
éditions Diabase, 2007

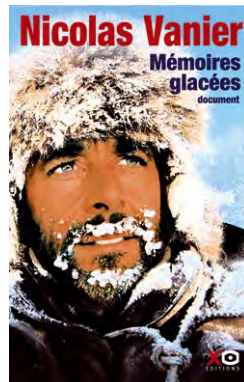
Voici un témoignage rare de la vie dans une communauté inuit. Rare parce que Jocelyne Ollivier-Henry, qui parle la langue, a choisi une méthode douce pour raconter ce peuple : quasiment sans moyens, elle arrive et s'installe à Siorapaluk, un des villages le plus au nord de la Terre. Une vingtaine de maisons, des conditions de vie très rudes. Seule, elle a pris le temps de faire connaissance avec hommes, femmes et enfants, et témoigne de ce qu'elle a vu au cours de cet hiver sans fin. Son observation de ce peuple est scientifique, méthodique et profondément humaniste. Elle aborde son installation et l'entraide qui s'est mise en place pour l'aider à aménager un lieu de vie, puis l'initiation à la chasse et à la pêche. Son témoignage laisse également une place importante au savoir-vivre et aux rites qui rythment l'année. Avec un sens de l'observation digne des plus grands ethnologues, dans une langue toujours agréable à lire, l'auteur termine son témoignage par des questions inquiètes sur l'avenir de ceux qui sont devenus ses amis, sur l'adaptation ultrarapide aux nouveaux modes de vie dans ce village où il y a désormais l'électricité et internet.

Françoise Banse

**Mémoires  
glacées**

de Nicolas Vanier  
XO Éditions, 2007

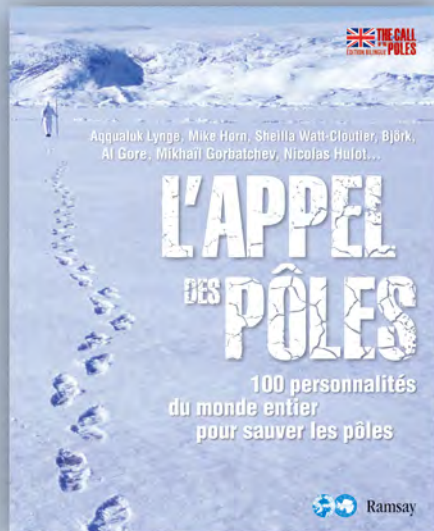
Au cours des trente dernières années, Nicolas Vanier a sillonné de nombreuses régions boréales, de la Sibérie à l'Alaska en passant par la Laponie ou le Grand Nord canadien. Il revient sur ces voyages à travers un recueil d'anecdotes et de rencontres singulières, humaines ou animales. Tour à tour aventurier, musher, chasseur ou simple voyageur émerveillé, il restitue parfaitement l'atmosphère glacée de la Sibérie, l'opulente nature des Rocheuses, le quotidien batailleur et chaleureux de la vie avec des chiens de traîneau, ou la peur qui noue le ventre lorsque vous êtes égaré dans le *White Out*. Ces textes simples et directs, peuplés d'Évènes, d'Inuit, de gélinottes ou de bernaches, s'adressent aux publics les moins avertis et constituent une plongée facile dans le rude quotidien du Grand Nord. I. B.



**Objectif :  
Pôle Nord  
de nuit**

de Mike Horn  
XO Éditions, 2007

En janvier 2006, Mike Horn, l'aventurier sud-africain qui a le virus des aventures extrêmes, se lance le défi d'atteindre le pôle Nord à ski pendant la nuit hivernale, depuis le nord de la Russie. En compagnie du « roi de l'Arctique » norvégien, Børge Ousland, il va passer trois mois dans le noir total, à la seule lumière de la lampe frontale, sur une glace d'une épaisseur très variable, creusée de failles et de crevasses, l'esprit hanté par les ours blancs. « Objectif : pôle Nord de nuit » est le récit haletant, parfois effrayant, de cette expédition où chaque minute vécue par les deux compagnons relève de la survie. Avec une volonté hors du commun, les deux hommes vont unir leurs forces pour atteindre leur but avant que le Soleil ne se lève, le 21 mars. Y arriveront-ils ? G. P.



Pour la première fois,  
un collège planétaire invisible  
de 100 personnalités de 52 pays  
se mobilise



Un livre pour prendre conscience,  
comprendre, s'émerveiller et se mobiliser

Les droits d'auteur de l'ouvrage sont reversés  
au Cercle Polaire pour ses actions en faveur  
des environnements polaires.

Ramsay, 208 pages, 19,5 x 24 cm – Ouvrage à paraître en février 2009



« J'appelle de mes vœux à ce que les  
grands pays concernés s'engagent  
solennellement à préserver l'Arctique. »

Albert II,  
prince de Monaco



« Les pôles, si chers au cœur de Paul-Émile  
Victor, sont aujourd'hui victimes de nos  
excès de civilisation. »

Nicolas Hulot,  
reporter environnement, France



« Au Nunavut, le recul de la banquise détruit  
les habitats des animaux et notre mode de  
vie traditionnelle. »

Paul Okalik,  
Premier ministre du Nunavut



« Les glaces polaires m'ont apporté la  
preuve que nous sommes la cause du  
réchauffement global. »

Claude Lorius,  
glaciologue, France



« Nous, Polaires, sommes des veilleurs de  
nuit face à une mondialisation sauvage. »

Jean Malaurie,  
ethnologue, France



« Il faut préserver la banquise pour  
l'équilibre climatique de la Terre et la  
stabilité de l'écosystème arctique. »

Jean-Louis Étienne,  
explorateur, France

## Circumpolaris - Vagabond dans l'Arctique

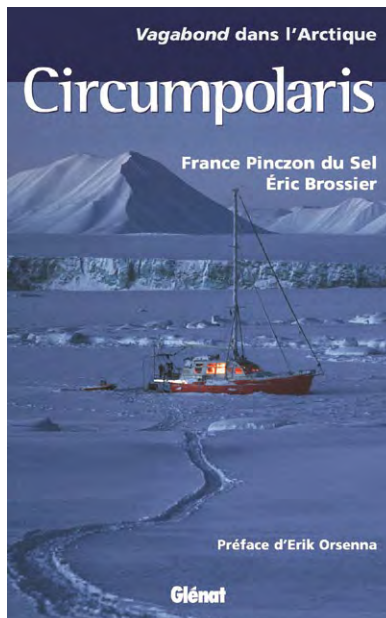
d'Éric Brossier et France Pinczon du Sel  
Éditions Glénat

Autant qu'une épopée historique, voici une aventure polaire familiale. Éric Brossier et France Pinczon du Sel, lui le scientifique et elle l'artiste, tous deux marins, ont réalisé à bord du *Vagabond* le premier tour complet de l'Arctique en voilier. Tout au long de leur périple, Éric et France ont su enthousiasmer leur entourage et leurs partenaires. On ne compte plus les visiteurs à bord, les lecteurs assidus de leur site web, les spectateurs à leurs nombreuses conférences...

Si les régions polaires semblent les avoir adoptés, ils le leur rendent bien : Éric et France apportent désormais une aide précieuse aux scientifiques qui cherchent à mieux connaître ces régions si fragiles. Depuis quatre ans, chaque hiver, le *Vagabond* va faire corps avec la banquise. Solidement amarré au fond du Storfjord, à l'est de l'archipel du Svalbard, résistant à la pression des glaces, il est devenu l'outil d'une noble cause : on y étalonne les appareils qui serviront à étudier la banquise. À bord se succèdent des scientifiques renommés pour la qualité de leurs travaux de modélisation de l'océan Arctique. En leur absence, Éric et France réalisent eux-mêmes les mesures, les prélèvements, les observations. Après le voyage, la science... et la vie de famille, car pour couronner le tout, une petite équipière nommée Léonie a rejoint le bord en février 2007. L'aventure continue!

Dans le sillage des grands explorateurs, Éric, France et Léonie se sont glissés avec bonheur dans le monde arctique. Dans cet ouvrage écrit à quatre mains, Éric, qui raconte l'aventure du tour de l'Arctique, donne la réplique à France, qui relate leurs hivers à bord. Les deux voix se mêlent, tout comme le rêve de l'hivernage au cours du tour de l'Arctique s'est mêlé aux souvenirs de cette circumnavigation pendant les longs hivers sur la banquise. Ce volume, qui laisse la part belle aux rencontres, convaincra le lecteur que les aventures dans ces régions froides ne sont pas une fuite, mais au contraire un moyen de mieux connaître et aimer la planète et les hommes.

G. P.



## Dans les pas de Paul-Émile Victor

de Stéphane Dugast  
et Xavier Desmier

Éditions Michel Lafon, 2007

Soixante-dix ans après Paul-Émile Victor, son fils, Stéphane Victor, accompagné du photographe Xavier Desmier et du reporter Stéphane Dugast, refait le chemin parcouru par le grand explorateur, qui durant les années 1936-1937 a vécu en « *Eskimo parmi les Eskimo* ». Le journal de cette expédition contemporaine est ainsi sous-tendu par le rapport au passé, et relève avec acuité les évolutions des modes de vie, notamment par la juxtaposition de clichés noir et blanc réalisés par Paul-Émile Victor à la fin des années 1930 et les très belles photos couleurs de Xavier Desmier.

Ce livre, qui intègre des articles de chercheurs spécialistes du pôle Nord, nous sensibilise aux dangers du changement climatique tant dans sa dimension locale (fonte de la banquise par le réchauffement climatique, cultures Inuit menacées) que dans sa dimension globale (dérégularisation climatique de la planète). L'ouvrage a reçu deux distinctions cette année avec le prix du Beau Livre Maritime (Concarneau 2008) et celui du Beau Livre Insulaire (Ouessant 2008).

Manuel Quinon

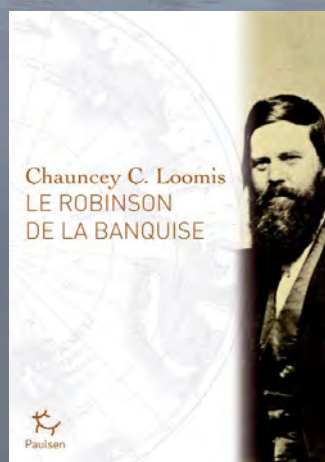
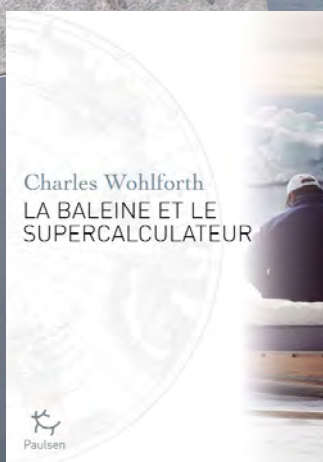
*Le vrai voyage, ce n'est pas  
de chercher de nouveaux paysages,  
mais un nouveau regard.*

*Les éditions Paulsen offrent  
un choix de récits d'aventures, nouvelles,  
essais et romans dont l'univers  
se donne pour horizons extrêmes  
les régions polaires.*



**EXCLUSIVITÉ**

Practical  
Dictionary  
of Siberia  
and the North



Pour connaître tous nos ouvrages :  
PARIS ► [www.editionspaulsen.com](http://www.editionspaulsen.com) • MOSCOU ► [www.paulsen.ru](http://www.paulsen.ru)



216, bd Saint-Germain – 75007 Paris

## OFFRE PROMOTIONNELLE D'ABONNEMENT

# Participez à la grande aventure des pôles !



Paulsen



Pour la première fois,  
une revue  
entièrement dédiée  
à l'**Arctique**  
et à l'**Antarctique**  
**126 pages**  
richement illustrées  
Toute l'actualité  
des régions polaires

## Un événement éditorial

Expéditions scientifiques, biodiversité, peuples autochtones, réchauffement climatique, politique internationale, récits d'aventure...

## OFFRE PROMOTIONNELLE D'ABONNEMENT

**OUI** je souhaite profiter de votre offre exceptionnelle et m'abonner à **Pôles Nord & Sud** en réalisant une économie immédiate de 5 € (**offre valable jusqu'au 30 janvier 2009**).  
**1 an à Pôles Nord & Sud (soit 4 n°s) pour 35 € seulement au lieu de 40 €.**  
**EN CADEAU**, je recevrai gratuitement l'ouvrage\* de Guy Mary-Rousselière  
"Qitdlarssuaq, l'histoire d'une migration polaire" aux Editions Paulsen d'une valeur de 20 €.



Je choisis de régler par chèque bancaire ou postal\*\* à l'ordre de **Éditions Paulsen** que j'envoie sous enveloppe affranchie avec mon bulletin d'abonnement à : **Éditions Paulsen, service abonnement**  
216, boulevard Saint-Germain - 75007 Paris

Je choisis de régler par carte bancaire et je me rend sur le site internet de la revue à l'adresse :  
<http://www.polesnordetsud.com/>

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code Postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

E-mail : \_\_\_\_\_

\* Dans la limite des stocks disponibles .

\*\* Offre réservée aux nouveaux abonnés en France métropolitaine.



# NAPAPIJRI



Wanted man for a hazardous journey. Low wages, intense cold, long months of darkness and constraint risk. Return uncertain.

**E. Shackleton 1913**

Insertion in a London Newspaper

Napapijri trusts that we can all contribute to the protection of the Poles, sharing with Le Cercle Polaire the belief that the better we know the Poles the better we can protect them.

LA PREMIÈRE REVUE DÉDIÉE AUX RÉGIONS POLAIRES

**Pôles**  
NORD & SUD - AUTOMNE 2008  
Connaître et protéger les pôles

“ Les pôles, sentinelles de l'environnement  
et du climat de notre planète ”  
CLAUDE LORIUS



Une coédition >



Paulsen



[www.polesnordetsud.com](http://www.polesnordetsud.com)

10€