

Document de présentation pour en savoir plus sur l'ouvrage suivant :

Histoire de la glaciologie par **Frédérique Rémy**

Sur cette page :

| [table des matières](#) | [préface d'Isabelle Autissier](#) |
[préface d'Erik Orsenna](#) | [introduction](#) | [conclusion](#) |
[revue de presse](#) |



Table des matières

Préfaces

Introduction

▶ La neige, la glace, du temps qui passe au temps qu'il fait - La glace et le temps - La muse des scientifiques - Peut-on parler d'histoire de la glaciologie ?

L'HÉRITAGE GELÉ DE L'ANTIQUITÉ

Les pôles gelés de la Terre ronde

▶ Un dessus et un dessous - Des cercles sur une sphère

- Encarts : - Les zones climatiques - Année platonique ou la Grande Année, un premier pas vers la connaissance des grands cycles glaciaires

▶ Un climat bien excessif - Tu ne verras pas, non plus, l'antichtone de Platon

La neige, le givre, les grêlons, la glace

▶ De la cause du gel de l'eau, de la neige et de la grêle

- Encarts :- Le cycle de l'eau et le climat : le paradoxe de la neige - La grêle

▶ Des éléphants dans la neige

- Encart : Stratification de la neige et avalanches

▶ Il dispense la neige comme laine

LES PRÉMICES DE LA GLACIOLOGIE

Des astronomes glaciologues

▶ Ce « petit rien » de « peloton de glace »

- Encart : Pourquoi la neige est-elle blanche ? Quelle conséquence pour le climat ?

▶ De la solidification de l'eau

La neige, la glace et le climat rentrent à l'Académie royale des sciences

▶ Neige, nids d'abeilles, toiles d'araignées - 1669 : Lait caillé, graisse, glace

- Encart : Pourquoi la glace flotte sur l'eau ? Comment gèle l'eau ?

Les débuts de la thermodynamique

▶ 1761 : La chaleur qui ne sert pas à chauffer

- Encart : La chaleur latente en climatologie

▶ La chaleur qui sert à chauffer - La glace étalon

- Encarts : - La formation de la glace de lac et de mer - Un calorimètre à glace naturel : Grimsvötn

▶ 1824 : Le principe de Carnot mis à mal par la glace ?

DE LA GLACE, ICI, AILLEURS ET AUTREFOIS

Que d'immenses glaciers !

▶ 1737 : Les flancs toujours glacés de la terre aplatie - De la glace dans les vertes vallées ? - Des blocs errants - D'une glaciation passée ? - Comment s'écoule un glacier ?

- Encart : Formation et mécanisme d'un glacier

▶ Dumont d'Urville : l'Antarctique existe vraiment (1840)

Glace et glaciations

▶ De la vitesse d'écoulement d'un glacier - Quelques réflexions sur la nature de la glace - Les glaciations du quaternaire

- Encart : - La calotte polaire de l'hémisphère Nord, au plus fort de la dernière période glaciaire

▶ De la cause des périodes glaciaires : - L'effet de serre - L'orbite terrestre

- Encarts :- Gaz à effet de serre - Comment faire une calotte polaire ?

▶ Épilogue : la Terre, boule de neige

- Encart : De la cause des changements climatiques à l'échelle de 1000 ans

À l'assaut des pôles

▶ Capitaine Hatteras

- Encart : Les polynies

▶ 1882 : La première Année Polaire Internationale - Pôle Nord - Pôle Sud - 1957 : Les nouveaux « mercenaires »

ET MAINTENANT ?

Les glaces, fragiles mémoires du futur

- Encart : Le temps et l'équilibre des glaces continentales

▶ Le monde des glaces aujourd'hui - Les boîtes noires de la Terre

- Encart : L'histoire du climat lu dans les isotopes de l'oxygène

▶ La lente montée des eaux - Antarctique - Groenland - Les glaciers de montagne

Le pôle fiévreux de la Terre moderne

▶ Sans dessus dessous - Les autres glaces flottantes - Sens dessus dessous - Un héritage brûlant

Conclusion

Annexes

▶ Repères chronologiques - Bibliographie - Lectures conseillées - Index des noms de personnes - Table des illustrations

Préface d'Isabelle Autissier

Masse translucide et froide, étrange et familière : glace.

Un jour, un homo sapiens a posé la main sur cette couverture blanche ; une main étonnée et avide, quêtant la réaction de la surface attirante, éclatante, à nulle autre pareille.

Paradoxe : ce qui était froid le brûlait, ce qui était dur devenait souple, ce qui semblait la mort portait l'eau de la vie.

De ce jour, cet homme-là n'a plus cessé de contempler et de s'interroger. Mais la belle est sauvage, impitoyable et ne se livre pas sans efforts. Elle s'est défendue, retirée sur les plus hauts sommets, sur les continents les plus impénétrables, pire elle a enseveli, elle a blessé et elle a tué, elle a rendu fous ceux qui traquaient sa structure et ses états, changeant de forme et de nature. Elle a montré qu'elle savait chasser la vie, déformer les montagnes, modifier les climats. Sans égards pour la souffrance, elle pouvait aveugler les aventuriers, couler les navires, détruire les récoltes.

Mais elle a aussi beaucoup donné. Elle a donné aux poètes, ensorcelé par sa pureté de vierge froide. Elle a donné aux artistes incapables de choisir entre le délicat poudré soulignant un relief, l'arabesque d'un givre aux fenêtres ou l'imposante grandeur d'un glacier. Elle a donné aux plantes qu'elle protège secrètement du froid. Elle a donné aux animaux de discrètes tanières. Elle a donné des maisons aux hommes du Grand Nord. Elle a donné la longévité aux nourritures. Elle a même donné des terrains de jeux, d'aventures et d'exploits aux conquérants de l'inutile.

Elle dispense la mort sans même s'en rendre compte, mais rien ne ressemble plus à l'éternité que son patient empilement, témoin d'époques oubliées.

Elle développe ses paradoxes jusqu'en son agencement le plus intime, jouant à cache-cache avec le zéro, libérant de la chaleur quand le froid la fait geler, s'expansant quand elle se fait glace, flottant alors qu'elle est dure comme pierre, se soudant si on la coupe.

Elle est dérisoire dans un verre de whisky, mystérieuse dans les planètes lointaines.

Elle est si forte qu'elle fait plier les continents et les enfonce dans le magma. Elle est si fragile qu'elle meurt d'un rayon de soleil.

Elle a autant favorisé les migrations animales et humaines qu'elle a séparé, isolé, cloisonné.

Elle garde tout ce qu'on lui confie, une poussière ou un poison, un grain d'étoile ou un corps imprudent. Mais finalement elle rend ce qu'elle a charrié, elle disperse, elle ensemence.

La glace est un lent mystère qui nous étonne et nous étonne encore. Pas une époque qui ne se soit posé, à cause d'elle, quelques questions fondamentales. Astronomes et anthropologues, physiciens et géologues, biologistes et climatologues, elle a interrogé son monde, croisé les sciences et les techniques, les regards et les espoirs.

Pour elle les hommes ont fait la paix aux confins de l'Antarctique. Pour elle et pour son eau, peut-être

un jour feront-ils la guerre.

Que nous dit-elle aujourd'hui, la glace millénaire ? Pousse-t-elle un cri de détresse ou d'agonie ? L'humanité trop industrielle serait-elle en train de déchirer la couverture ?

Demain la glace peut-être décidera de bien des sorts, la comprendre est notre seule force, notre seul espoir pour agir.

Ceux qui lisent dans la glace y croisent le passé et l'avenir du monde.

Écoutons-les.

Isabelle Autissier, ingénieur agronome et... navigatrice, est la première femme à avoir accompli un tour du monde à la voile en solitaire en compétition.

Dans son palmarès :
elle pulvérise en 1994 le record de la course avec équipage
New York-San Francisco par le Cap Horn.

Préface d'Erik Orsenna

On dirait une école.

Une école au cœur d'un grand campus réservé au savoir.

Au nord, au sud, à l'est, à l'ouest, partout, on s'occupe ici du ciel. Soit pour analyser et apprendre à prévoir ses humeurs (météorologie), soit pour s'envoyer en l'air et voir ce qu'on y trouve (le Centre national d'études spatiales), soit pour éduquer les futurs pilotes... Et, pour couronner le tout, des airbus passent et repassent au-dessus des têtes : ils sont tout neufs, ils sortent de l'une des usines voisines.

On dirait une école, plutôt une école primaire, des bâtiments blancs, tous de plain-pied. Une école particulière : sans élève. Je vais me rendre vite compte que cette première constatation est fautive. En fait, dans cette école particulière, tous les adultes rencontrés sont des élèves. Et le professeur, professeur peu pédagogue, avare de ses enseignements, on pourrait l'appeler « la nature », plus spécialement, le ciel, bien sûr, mais aussi la Terre et la mer et leur relations... Voilà ce que les élèves adultes, et déjà très, très savants, de cette école bien particulière cherchent à apprendre dans la bonne ville de Toulouse.

Autre originalité de cette drôle d'école, une grande majorité de femmes. Mais peut-être mon regard est-il naturellement biaisé ? Toujours est-il qu'emmené un beau jour dans cette formidable école par Michel Lefebvre (l'ex capitaine au long cours devenu le parrain de deux générations d'explorateurs de la mer), je n'y ai rencontré que des savantes femmes.

Pardonnez ce préalable géographique mais il m'était nécessaire pour que vous compreniez le choc de ma rencontre avec Frédérique Rémy. Elle m'a d'abord toisé d'un coup d'œil peu amène : qui c'est celui-là ? Puis m'a oublié en racontant son métier. Puis, la confiance venant peu à peu, m'a ouvert son univers, l'univers de la glace. Vous verrez, dans ce livre, comme il est riche et divers et comme il nous livre de secrets, à condition de savoir les comprendre.

Avant d'arriver dans cette école, je ne voyais dans la glace que des surfaces blanches ou bleutées. Grâce à Frédérique, j'ai commencé à voir. Goethe disait qu'à quatre-vingts ans, il continuait d'apprendre à lire. J'ai eu à Toulouse cette impression, toute révérence gardée. Première gratitude envers Frédérique Rémy. La deuxième m'a accompagné tout au long de mon voyage dans le Grand Sud avec Isabelle Autissier. L'ouvrage précédent de Frédérique, L'Antarctique (éditions du CNRS, 2003), ne me quittait pas. Il me semblait qu'un guide, un guide personnel, un guide rien que pour moi m'expliquait tout ce que je croisais. Il me parlait aussi savamment que clairement. Et avec de vrais bonheurs. Je veux parler des « bonheurs d'expression », l'un des sels de la vie. Cette grande scientifique aime écrire. Et l'écriture, se sentant aimer, aime à son retour.

Voilà, chère Frédérique, ce petit mot déjà un peu long pour vous dire « merci ».

Merci et à bientôt.

Car je l'entends, la glace m'appelle de nouveau. Et comme je suis loin, très loin d'avoir tout compris, j'ai peur de devoir derechef vous déranger.

Erik Orsenna, économiste,... romancier est
membre de l'Académie française

Introduction

La neige, la glace, du temps qui passe au temps qu'il fait

La neige et la glace ont un rôle primordial dans notre histoire. Elles ont modelé notre environnement et ont conditionné l'équilibre climatique de la Terre. Elles ont conservé la mémoire du climat et de l'environnement passé. De nos jours encore, plus d'un milliard d'hommes dépendent des ressources en eau des glaciers et les glaces de l'Arctique jouent un rôle crucial dans l'avenir climatique de notre planète. Nous allons raconter l'histoire de la glaciologie, des Grecs, convaincus de l'idée de la rotondité de la Terre par la présence de glace aux pôles, jusqu'à l'Année Polaire Internationale en 2007 dédiée à ces pôles fiévreux dont dépend l'avenir climatique de la Terre. Nous rencontrerons tour à tour philosophes, marins, astronomes, explorateurs, naturalistes, géographes, physiciens ou climatologues. La diversité des acteurs historiques de la glaciologie est à l'image de la présence de la glace dans notre histoire.

La glace et le temps

La glace est liée au temps qui passe : l'Antarctique, le Groenland ou les glaciers sont comme des sabliers. La neige tombe dans un réservoir, s'enfoncé puis s'écoule avant de retourner un certain temps plus tard dans le réservoir initial. Depuis 15 millions d'années que l'Antarctique existe, inexorablement au fil des diverses glaciations et déglaciations, la neige tombe, se transforme en glace et s'écoule extrêmement lentement donnant la mesure du temps. La glace fixe et conserve pour toujours ce qu'elle emprisonne. Les restes figés dans la glace sont des instantanés du passé, les mammoths en Sibérie, les momies d'esquimaux retrouvées au Groenland ou des corps d'explorateurs retrouvés au pied des glaciers, mais surtout l'atmosphère emprisonnée dans les bulles d'air de la glace des calottes ou les composants analysés dans les carottages sont des instantanés d'une époque révolue.

Les glaces conservent aussi la mémoire des activités humaines. Ne voit-on pas dans les glaces du Groenland datant d'il y a plus de 2000 ans du plomb, témoin de l'activité des Romains ou des traces des essais nucléaires ? Mais surtout les glaces conservent la mémoire du temps qu'il a fait. Les archives climatiques permettent de reconstituer jusqu'à 500 000 ans d'histoire de l'atmosphère et du climat terrestre, de mettre en évidence le lien entre dioxyde de carbone et température terrestre ou de décrire avec précision l'alternance des grands cycles climatiques que la Terre a connus. Le vaisseau Terre a aussi ses boîtes noires. Les glaces polaires sont aussi profondément liées au temps qu'il fait. En réémettant dans l'atmosphère une forte partie de l'énergie solaire reçue, les surfaces de glace refroidissent le climat, à l'inverse des océans ou des sols non enneigés qui emmagasinent la chaleur reçue du soleil. Plus les glaces s'étendent, plus le climat se refroidit. Inversement plus les glaces diminuent, plus le climat se réchauffe. De nos jours, il est clair qu'en dépit de la forte variabilité climatique inhérente aux zones polaires, la couverture de neige des plaines de l'hémisphère boréal et celle des glaces de mer de l'océan Arctique diminuent lentement, réchauffant à leur tour les zones polaires. Pendant que la Terre se réchauffait de 0,6°C durant le XXe siècle, les régions arctiques se réchauffaient de plus de 2°C. Ce recul des glaces arctiques affecte l'ensemble du système climatique terrestre et elles se retrouvent au cœur du futur climat terrestre.

Les régions polaires sont aujourd'hui reconnues comme jouant un rôle clef dans le système global de la Terre. Tous les changements, qu'ils soient climatiques, écologiques et socio-économiques, s'y concentrent. Ces changements, plus rapides qu'ailleurs, y sont amplifiés. Les glaces se retrouvent témoins sensibles et acteurs essentiels du climat à venir.

La muse des scientifiques

La neige et la glace, si présentes sur Terre, ont des propriétés thermiques ou mécaniques très particulières qui ont aussi joué un rôle stimulant en histoire des sciences, provoquant de nombreuses découvertes ou y participant.

La magie de la transformation de l'eau en glace et les propriétés mystérieuses de la glace ont toujours été sources d'interrogation, d'inspiration ou d'intuition pour les hommes, depuis les philosophes et géographes grecs jusqu'aux physiciens contemporains. « Les phénomènes de la glace sont remarquables, et en très grand nombre ; aussi ont-ils mérité d'exciter vivement dans tous les temps la curiosité des physiciens. Tous, à l'envi, se sont empressés de les examiner avec soin pour en connaître les causes. », écrit M. de Ratte dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert à l'article « glace ».

Le problème du durcissement de l'eau est en effet des plus communs mais aussi des plus curieux. Est-ce que la congélation n'est que la conséquence du froid ou faut-il l'apport d'une substance frigorigène extérieure ? De plus, comment une substance peut-elle changer d'état sans modification de son essence et surtout, comment, une fois solide, cette substance peut-elle s'être allégée ? D'où lui vient en gelant cette force

incroyable qui fait éclater les contenants ?

C'est probablement en regardant de l'eau se transformer en glace que Démocrite eut l'idée de ses atomes crochus, c'est en regardant cette même glace fondre que Black comprit la chaleur dite latente, qui ne sert pas à chauffer mais à changer d'état. C'est bien en observant la forme et la fonte des flocons de neige que l'on renoue au XVIIe siècle avec l'atomisme des Grecs. C'est aussi en regardant la glace de mer se morceler que Wegener eu l'idée de la dérive des continents... Et qu'apprendrons-nous demain en essayant de comprendre pourquoi l'eau surfondue peut ne toujours pas geler à -40°C ? D'ailleurs, déjà à zéro degré, comment gèle l'eau ?

Les particularités uniques de ce solide, qui flotte sur son liquide, qui fond plus facilement sous la pression, qui a des propriétés thermiques et électriques très particulières ont interpellé les physiciens et leur ont fait imaginer des théories nouvelles. Descartes s'étonnait que la glace puisse, à l'été, « retenir sa dureté, sans s'amollir peu à peu comme la cire et que la chaleur ne pénètre qu'à mesure que le dessus devient liquide ». Autrement dit, la glace passe de l'état solide à l'état liquide sans passer, comme les autres corps, par l'état pâteux.

C'est aussi parce que l'eau est l'une des rares substances à exister dans la nature sous ses trois états, solide, liquide, vapeur qu'elle a servi à de nombreuses expériences. Et parce qu'elle passe d'un état à l'autre sous des conditions bien précises, elle a pu servir d'étalon pour mesurer non seulement la température ou le poids mais aussi la chaleur.

Ce que l'on appelle aujourd'hui la cryosphère, c'est-à-dire l'enveloppe glacée de la Terre, a aussi un rôle moteur qui dépasse la simple étude de ces éléments. La découverte des glaces de mer par Pythéas vers 330 av. J.-C. a conforté les premiers géographes grecs dans leur vision d'une Terre sphérique avec des pôles gelés, puisque le « climat » grec le supposait. Il a ensuite fallu attendre le début du XXe siècle pour savoir ce que les pôles cachaient, un océan ou une terre. Dès le XIXe siècle, l'isolement des glaces polaires dans des zones difficiles d'accès et les problèmes de survie que cela posait ont incité des médecins, des naturalistes et des météorologues à unir leurs efforts pour créer le premier grand projet international, une « Année Polaire Internationale ». Le concept moderne de la recherche multidisciplinaire et internationale est né dans les glaces polaires. Lorsque les hommes ont pu enfin s'approcher des immenses masses de glace confinées aux pôles, les explorer, les observer, les forer, les sonder, ils y ont trouvé des indices et des pistes pour comprendre notre monde bien au-delà des glaces polaires : l'observation continue des étoiles, la collecte des météorites témoins de la formation du système solaire... mais surtout la relation entre les gaz à effet de serre et le climat. L'histoire climatique de la Terre depuis plusieurs centaines de milliers d'années allait livrer ses secrets.

Peut-on parler d'histoire de la glaciologie ?

Le mot « glaciologie » est très récent puisqu'il date de 1892 alors que le mot météorologie est apparu dès 1547, océanographie en 1584, géodésie en 1644, géologie en 1751, climatologie en 1834 ... La glaciologie est définie comme étant l'étude des glaciers dans le Larousse universel de 1922. De nos jours, c'est l'étude de la glace naturelle sous toutes ses formes : neige, glace de glacier, de rivière, de lac, de mer, glace dans le sol.

Si la glaciologie est l'étude de la glace et de la neige, alors son histoire démarre au XVIIe siècle avec Johannes Kepler (1571-1630) pour la neige, et René Descartes (1597-1650) pour la glace. Les plus grands astronomes du XVIIe siècle, Kepler mais aussi Galilée, Gassendi, Peiresc, Huygens, Cassini..., chacun à leur tour, s'intéresseront à la neige ou à la glace.

Nous le verrons, l'homme mit longtemps à se soucier des glaciers et si la glaciologie est l'étude des glaciers, on peut dire que le premier glaciologue est le naturaliste Horace Bénédicte de Saussure (1740-1799), suivi de près par le Suisse Louis Agassiz (1807-1873). L'histoire de la glaciologie est alors intimement liée à celle du mystère des blocs erratiques et du paléoclimat et est intense durant toute la première moitié du XIXe siècle. Ironie de l'histoire et preuve de l'éclectisme de ces grands savants... des deux premiers glaciologues que l'histoire a retenus, l'un donna son nom à une fleur (Saussurée), l'autre à des poissons (Coelacanthus Agassiz).

La glaciologie s'attache aussi bien à comprendre les particularités du minuscule flocon de neige que celles des immenses calottes polaires et s'intéresse autant au gel d'une petite goutte d'eau qu'à la formation d'une calotte polaire. La gamme des espaces spatio-temporels de la glaciologie est énorme : du dixième de millimètre à plusieurs milliers de kilomètres, de la seconde à la centaine de milliers d'années. C'est probablement la spécificité majeure de ce domaine qui n'a nulle part ailleurs son égal. Pour comprendre en quoi la fonte des glaces de mer de l'Arctique va influencer le climat, ou comment s'écoule un glacier, il faut

d'abord s'attacher aux particularités de la neige et de la glace.

Nous verrons comment l'histoire de la glaciologie effleure tour à tour celles de la rotondité de la Terre, de la météorologie, de la cristallographie, de la thermodynamique, de la géologie, de la mécanique des solides et surtout celle du climat, passé, actuel et futur.

Conclusion

Nous avons vu comment les hommes ont appréhendé au fil du temps, les éléments glace et neige, puis les glaciers et la banquise et leurs relations avec le climat. Nous avons vu aussi en quoi l'étude de ces composantes terrestres avait permis des découvertes annexes et avait de tous temps été liée aux grandes questions scientifiques. Il y a 2500 ans, la « glaciologie » flirte avec la rotondité de la Terre ; il y a 400 ans, elle se retrouve en plein débat sur l'atomisme pour entrer, le siècle suivant, avec les naturalistes, dans l'étude de la Terre et de toutes ses composantes et, avec les physiciens, dans l'étude des processus physiques. Les naturalistes comprennent alors que les glaciers ont dû avoir des étendues beaucoup plus importantes dans le passé et voici la glaciologie intimement liée à la climatologie et à l'étude du temps qu'il a fait, qu'il fait et qu'il fera. Il reste encore bon nombre de questions et il est clair qu'au fur et à mesure des études qui seront menées, l'élément « glace » tout comme la cryosphère terrestre contribueront encore à la connaissance de notre monde et de notre climat. Maintenant, les questions propres à la glaciologie se retrouvent aussi bien dans les problématiques de la physique fondamentale que dans celles des plus grands enjeux sociétaux. Donnons juste deux exemples de questions fondamentales.

Regardons d'abord les éléments glace et neige. De nombreuses questions restent en suspens, ne serait-ce que la flottaison de la glace sur l'eau..., questions dont les réponses intéressent dorénavant autant la physique que l'environnement, la biologie, la thermodynamique. Par exemple, pourquoi l'eau pure est-elle très difficile à geler, parfois même bien au-dessous de sa température de solidification ? Elle peut rester dans un état dit métastable, en surfusion, théoriquement presque jusqu'à -40°C . On observe bien, dans les nuages, des gouttelettes d'eau à -30°C . Expérimentalement, les propriétés de cette eau ont pu être mesurées jusqu'à -30°C , voire -35°C . Elle est alors très visqueuse. Cet état est déjà signalé par Fahrenheit vers 1724, étudié par Laplace et Lavoisier qui remarquent que « l'eau résiste à sa conservation en glace et peut se maintenir à la température de plusieurs degrés au-dessous de zéro. Il suffit alors de l'agiter pour la rendre solide... », et longuement discuté par de Ratte dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert qui note avec raison que « la vraie cause de ce phénomène est peut-être de nature à se dérober longtemps à nos recherches ». Le caractère et la complexité de ces états sont encore impossibles à comprendre et à modéliser, bien qu'ils existent naturellement dans l'univers, notamment dans les comètes.

Revenons maintenant sur la cryosphère. Les archives glaciaires ont permis de montrer le lien entre la teneur des gaz à effet de serre et des températures terrestres sur plusieurs cycles glaciaires. Elles ont confirmé de façon éblouissante l'intuition de Fourier, Tyndall ou Arrhenius, à savoir le rôle majeur des gaz à effet de serre dans notre climat. Après avoir oscillé entre 350 et 700 ppm sur les 650 000 dernières années, la concentration en méthane atteint actuellement 1700 ppm. Pendant cette période, celle du dioxyde de carbone a oscillé de 190 ppm à 300 ppm, elle atteint aujourd'hui 380 ppm et risque de dépasser 420 ppm d'ici 2020. Les teneurs actuelles sont nettement supérieures aux fluctuations passées qui correspondent déjà à des changements de température d'amplitude 8°C . Les glaces nous ont appris jusqu'à quel point cette pollution atmosphérique et l'altération climatique qui en résulte sont hors de la norme naturelle. La durée de vie de ces gaz à effet de serre est telle (12 ans pour le méthane, 100 ans pour le dioxyde de carbone) qu'indépendamment des émissions futures, qui sont par ailleurs loin de diminuer, le réchauffement amorcé va se poursuivre. De même, la fonte des glaces arctiques ne peut que persister, entraînant à son tour, comme nous l'avons vu, un réchauffement accru des zones arctiques dont les conséquences se font sentir à l'échelle de la planète. Les mécanismes « boule de neige » sont clairement initiés. Pour le moment, les glaces polaires australes sont relativement stables mais l'accélération de la fonte et de l'écoulement de certains glaciers du Groenland suggèrent que les glaces polaires peuvent, à terme, ne pas être elles aussi à l'abri du changement climatique.

Nous voici donc maintenant à une époque où le monde se bouleverse et où sa mutation la plus criante se perçoit dans la cryosphère. Nous constatons la fonte de la banquise arctique, la régression parfois spectaculaire de nombreux glaciers continentaux, la déstabilisation du pergélisol, l'augmentation à la marge de la fonte du Groenland et dans des secteurs de l'Antarctique de l'Ouest. Mais quelles en seront les conséquences ? La cryosphère devient l'une des causes d'incertitude pour le futur climatique. Sans glace, l'océan Arctique subira plus d'évaporation et participera plus intensément au cycle de l'eau. On peut alors se demander quels seront les impacts des nuages formés en Arctique, un accroissement de l'effet de serre ?

L'océan Arctique sera-t-il un puits ou une source de carbone ? Quel sera l'impact du recul du pergélisol qui risque d'accroître les émissions de gaz à effet de serre mais aussi de modifier la végétation et les sources ou puits des gaz à effet de serre ?

L'Année Polaire Internationale , la quatrième année polaire, durera de mars 2007 à mars 2009, et couvrira donc deux saisons pour chaque hémisphère. Une cinquantaine de pays et cinquante mille chercheurs s'unissent autour de plus de deux cent projets internationaux concernant toutes les disciplines pour mieux comprendre l'évolution des pôles et ainsi contribuer de façon notable à une meilleure connaissance des écosystèmes ou de la géophysique, à l'échelle locale mais aussi terrestre. Notamment, pour la première fois, toutes les agences spatiales vont cartographier les zones arctiques et antarctiques, chacune avec ses capteurs de prédilection afin de faire un instantané qui figera l'état des pôles pour le futur. La contribution française portera sur la mesure de la topographie des glaciers et des petites calottes polaires par stéréographie . Autre exemple, une goélette, Tara, sur les pas du « Fram » de Nansen s'est volontairement fait prendre par les glaces en septembre 2006 et depuis dérive vers le Groenland. Ce projet entend participer à un système d'observations et de prévisions à long terme de l'océan glacial Arctique dont l'ultime objectif est d'évaluer et de prédire les risques et les impacts du changement climatique. Tara, dont le périple peut être suivi en temps réel, est aussi un moyen de sensibiliser le grand public aux problèmes de l'Arctique, tout comme l'année polaire. Durant deux ans, de nombreuses manifestations itinérantes : expositions, festivals de films, conférences, salon du livre, animations ou débats auront lieu dans toutes les villes d'Europe, relayées par les médias .

Revue de presse

InterCDI, n°211, 01-02/2008

"(...) C'est toute l'histoire de la glaciologie depuis l'Antiquité que l'auteure, spécialiste du sujet, nous raconte ici. (...)"

Journal de la météorologie, n°68, février 2010

"[...] Ce livre fait un bon équilibre entre l'explication physique, le progrès de la connaissance, l'histoire et les anecdotes, dans une langue très fluide et très accessible. [...] Au final, j'ai trouvé ce livre d'une exceptionnelle richesse."

Régis Juvanon du Vachat