



HAL
open science

Arctique : opportunités, enjeux et défis

Emmanuelle Quillérou, Mathilde Jacquot, Annie Cudennec, Denis Bailly,
Anne Choquet, Laure Zakrewski

► **To cite this version:**

Emmanuelle Quillérou, Mathilde Jacquot, Annie Cudennec, Denis Bailly, Anne Choquet, et al.. Arctique : opportunités, enjeux et défis. *Fiches scientifiques de la Plateforme Océan & Climat*, 2019. hal-02376955

HAL Id: hal-02376955

<https://hal.science/hal-02376955>

Submitted on 12 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Arctique : opportunités, enjeux et défis

Emmanuelle Quillérou
Mathilde Jacquot
Annie Cudennec
Denis Bailly
Anne Choquet
Laure Zakrewski

L'Arctique est, dans l'esprit collectif, un désert blanc et glacé, associé aux ours polaires et aux explorateurs. On trouve pourtant des populations et plusieurs activités économiques établies en Arctique, à travers l'Arctique, ou à la périphérie du cercle polaire arctique, lui conférant de multiples visages. La fonte de la banquise induite par le changement climatique a rouvert la question de l'accès aux ressources naturelles, aux routes maritimes et aux zones touristiques polaires. Les nouvelles opportunités de développement économique en Arctique sont extrêmement attractives pour les entreprises qui y voient des gains potentiels très élevés, mais au prix de forts coûts financiers, environnementaux et sociaux et d'investissements financièrement très risqués. La sécurisation accrue de l'accès aux ressources de l'Arctique pourrait signaler le début possible d'une « ruée vers le froid ». Malgré quelques déclarations médiatisées entre utopie et réalité, cette « ruée vers le froid » ne semble pas s'être encore pleinement matérialisée, ralentie par les investissements conséquents requis mais aussi des considérations diplomatiques, juridiques et sociales. Le défi majeur pour les décideurs publics est de concilier avec succès les perspectives et intérêts des différents acteurs en Arctique, du niveau local à international, et de renforcer de la capacité institutionnelle existante au rythme du développement économique. L'enjeu de cette conciliation est la réalisation du potentiel de création de richesses et de bien-être, avec des bénéfices mutuels et une répartition juste de ces bénéfices. Les choix effectifs des États de l'Arctique et des entreprises privées pour le développement économique, la coordination et la coopération, façonneront la réalité de l'Arctique de demain.

L'Arctique fait référence à une zone océanique autour du pôle Nord, en partie recouverte de banquise et entourée de terres gelées. La région arctique ne possède pas de frontières géographiques clairement établies, et sa population est comprise entre 4 et 10 millions d'habitants selon les limites considérées (Ahlenius *et al.*, 2005 p. 6 & 14; Ministère des Affaires Étrangères de Norvège, 2015, p. 5; Duhaime et Caron, 2006). L'Arctique peut être divisé en deux zones: d'une part l'océan Arctique bordé de cinq États (Canada, Danemark avec le Groenland et les îles Féroé, États-Unis d'Amérique,

Fédération de Russie et Norvège), et d'autre part la région arctique, zone plus vaste qui inclut tous les États dont les territoires se situent à l'intérieur du cercle Arctique, c'est-à-dire les cinq États riverains de l'océan Arctique plus trois États non riverains (Islande, Finlande et Suède).

L'Arctique fait partie du système climatique mondial, avec un rôle dans la redistribution de chaleur par les courants océaniques entre pôle Nord et équateur, ainsi que la redistribution de chaleur et nutriments entre les eaux de surface et les plaines abyssales

profondes (Plateforme Océan et Climat, 2015). L'Arctique est considéré comme une sentinelle avancée démontrant les impacts des changements climatiques à venir (L'Arctique – Sentinelle avancée du réchauffement climatique. Journée-débats co-organisée par la France et la Norvège, Paris, 17 mars 2015; Dahl, 2015). Les impacts du changement climatique mondial sont plus forts et plus rapides en Arctique que dans les autres régions du globe. En plus de cette sensibilité plus forte aux impacts venus d'ailleurs, l'« amplification polaire » fait que les émissions et pollutions en Arctique même y sont plus dommageables qu'ailleurs (Crate, 2012).

La banquise de l'Arctique se rétrécit et s'amincit de manière très visible, en raison de l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre d'origine anthropique dans l'atmosphère, avec des périodes sans banquise (Serreze *et al.*, 2007; Boé *et al.*, 2009; Kwok et Rothrock, 2009; Parkinson, 2014; Speich *et*

al., 2015; US National Snow and Ice Data Center de Boulder Colorado, 3 mars 2015). Des scénarios et modèles scientifiques ont montré que le niveau de la mer pourrait baisser légèrement dans certaines régions de l'Arctique, alors qu'il pourrait augmenter de plus de 70 cm le long de la côte Est des États-Unis d'Amérique (Plateforme Océan et Climat, 2015).

Ces changements en Arctique ouvrent l'accès aux ressources du plancher océanique et aux routes maritimes arctiques, avec de nouvelles opportunités de développement économique de la région pouvant influencer le commerce mondial (Valsson et Ulfarsson, 2011). Les infrastructures y sont cependant coûteuses, pour des populations clairsemées et isolées, et qui ne sont pas nécessairement en mesure de combiner leurs forces pour surmonter leurs faiblesses communes (Heininen et Exner-Pirot, 2018).

Le développement économique de l'Arctique, s'il est laissé libre et non coordonné, a le potentiel de mener à une « ruée vers le froid », sauvage, motivée par des intérêts égoïstes, plutôt qu'à un effort concerté pour faire en sorte de bénéficier de ces nouvelles opportunités, par des approches « gagnant – gagnant » permettant une création de richesse et de bien-être à tous les niveaux.

- Quels seraient les bénéfices économiques d'un développement des activités économiques en Arctique, et pour quels coûts ?
- Quelles seraient les conséquences environnementales et sociales d'un développement économique en Arctique ?
- La « ruée vers le froid » a-t-elle déjà lieu ?
- Quels sont les défis politiques en lien avec la gouvernance, si nous voulons tirer le meilleur parti possible des nouvelles opportunités économiques en Arctique ?

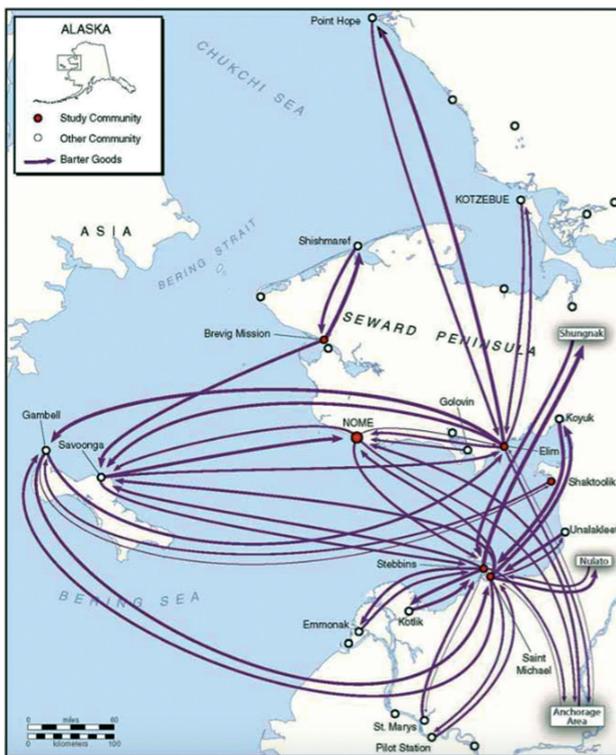


Fig.1 — Les flux d'échanges commerciaux et de troc entre les communautés voisines, centres régionaux et communautés urbaines d'une même zone, selon des données collectées entre 2004-2006 auprès de six communautés de l'Ouest de l'Alaska. Source: Magdanz *et al.* (2007, p. 65).

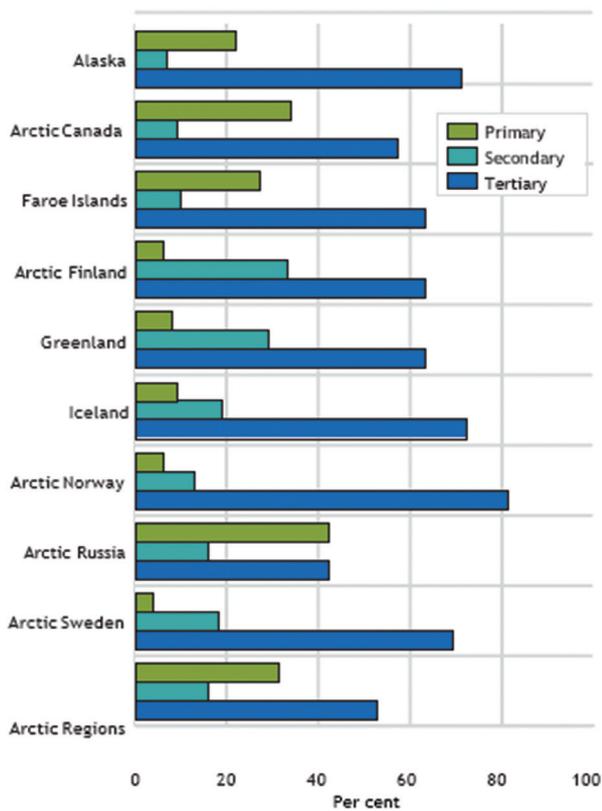


Fig.2 — PIB (%) par secteur économique dans les différentes régions de l'Arctique (année de référence: 2003) (Source: Duhaime et Caron, 2006, Figure 2.1 p. 19). Secteur primaire: extraction à grande échelle de ressources non-renouvelables, pêche commerciale et exploitation forestière à petite échelle; secteur secondaire: fabrication, transformation et construction; secteur tertiaire: services.

L'ARCTIQUE, UN LIEU D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE INTENSE, MAIS AVEC DE FORTES VARIATIONS D'UN ÉTAT À L'AUTRE ET D'UN SECTEUR ÉCONOMIQUE À L'AUTRE

Plusieurs activités économiques sont établies en Arctique, à travers l'Arctique, ou à la périphérie du cercle polaire arctique: la pêche, l'exploitation forestière, l'exploitation minière (pétrole, gaz, minéraux), le transport maritime, la fabrication et la transformation (poisson, électronique), le tourisme, et services associés aux implantations humaines tels que l'édu-

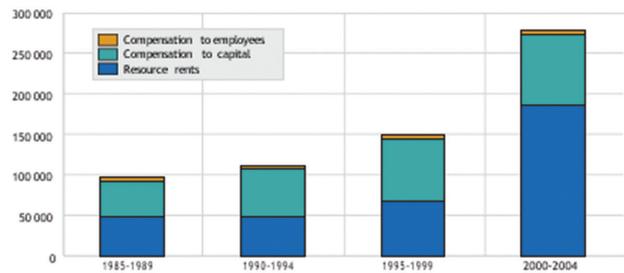


Fig.3 — Décomposition moyenne sur 5 ans de la production brute de pétrole et de gaz « offshore » en Norvège (Source: Duhaime et Caron, 2006, Figure 1 p. 24).

cation, la santé, l'administration, les services postaux, boutiques et restaurants, l'hydroélectricité, les parcs éoliens, et la défense nationale (Ahlenius *et al.*, 2005; Duhaime et Caron, 2006; Glomsrød et Aslaksen, 2009; Dittmer *et al.*, 2011; Conley *et al.*, 2013).

L'Arctique est aussi un lieu où sont pratiquées des activités de subsistance telles que la pêche, la chasse, l'élevage de caribous et de rennes, la collecte et la transformation des aliments traditionnels (Ahlenius *et al.*, 2005, p. 27; Glomsrød et Aslaksen, 2009). Ces activités de subsistance sont associées à des traditions commerciales et de troc très importantes entre les différentes populations de l'Arctique (Figure 1; Glomsrød et Aslaksen, 2009). Ces traditions ne suffisent parfois plus à assurer un revenu suffisant, vers des activités plus lucratives en complément des revenus tirés de leurs activités traditionnelles (Dana et Riseth, 2011).

L'Arctique, au niveau macroéconomique, affiche une activité économique intense en lien avec une exploitation des ressources naturelles (secteur primaire) et un secteur tertiaire très développé (Figure 2; Duhaime et Caron, 2006; Glomsrød et Aslaksen, 2009). L'exploitation des ressources naturelles est souvent concentrée géographiquement, notamment pour l'extraction à grande échelle des ressources non renouvelables telles que les hydrocarbures, le nickel, les diamants et l'or. À l'inverse, la petite pêche et l'exploitation forestière artisanales peuvent se retrouver sur de très grandes étendues géographiques. Le secteur tertiaire représente souvent 50 % des activités



économiques en Arctique, et le secteur public, très développé, 20-30 %.

Au niveau microéconomique, la rente économique liée à la production « offshore » de pétrole et de gaz en Norvège a augmenté très sensiblement en 2000-2004 par rapport aux périodes précédentes (Figure 3). La rente économique liée aux ressources naturelles renouvelables est beaucoup plus faible. Les rentes économiques liées à la génération d'hydroélectricité (vert) et l'exploitation forestière (bleu foncé) sont positives, celles des pêches commerciales de moins en moins négatives (orange), alors que celles de l'aquaculture sont soit positives soit négatives (turquoise, Figure 4).

L'Arctique fait l'objet d'une activité de transport maritime, pour l'instant limitée aux besoins de ravitaillement des populations locales, à la pêche autour de l'Islande et de la mer de Béring, la mer de Barents et la mer de Norvège, et au tourisme le long des côtes du Nord de la Norvège, de l'Ouest du Groenland et du Svalbard. Le transport de marchandises par cargo est surtout associé aux exploitations minières importantes en Alaska (zinc) et en Russie (principalement du nickel). Le transport de pétrole et de gaz a surtout lieu le long des côtes eurasiennes (Peters et al., 2011). Opportunités locales pour le développement des activités économiques découlant du changement climatique en arctique : des bénéfices économiques potentiellement élevés mais pour de forts coûts économiques dans un environnement à haut risque.

Toutes les activités économiques en Arctique sont confrontées à différentes opportunités et contraintes

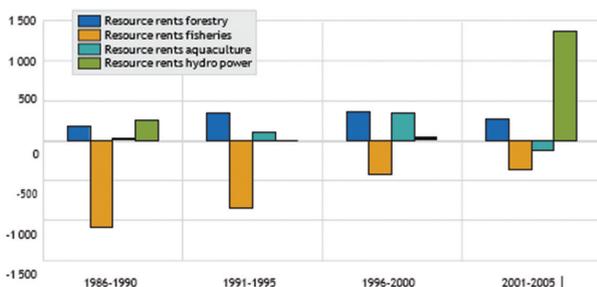


Fig.4 — Rentes moyennes sur 5 ans de l'exploitation des ressources naturelles renouvelables en Norvège (Source : Duhaime et Caron, 2006, Figure 2 p. 25).

induites par les changements climatiques en Arctique. Ces opportunités sont associées à des bénéfices économiques potentiellement élevés, attisant les convoitises, mais qui ont aussi des coûts économiques forts et des risques financiers élevés. La fonte de la banquise permet d'augmenter l'étendue ou la durée d'accès géographique aux ressources naturelles telles que le poisson et le bois (ressources renouvelables), le pétrole, le gaz et les minéraux (ressources non renouvelables). Cet accès facilité pourrait se traduire par une augmentation des quantités extraites et donc du chiffre d'affaires de la pêche, l'exploitation forestière, et l'industrie minière (pétrole et gaz, minéraux). Les opportunités économiques mises en avant ne prennent souvent pas en compte les coûts, non plus que les variations de prix de marché qui peuvent influencer le niveau de revenu effectivement réalisé. Or, l'Arctique reste un environnement risqué.

Les descriptions et les chiffres présentés ci-dessous sont dérivés de l'utilisation de modèles de prévision, généralement associés à un niveau élevé d'incertitude. La qualité des prévisions dépend de la qualité des données, des tendances et des connaissances établies au moment de la formalisation de ces modèles. Les estimations avancées sur les gains potentiels ne sont pas toujours fondées sur des données mesurées de manière objective, mais plutôt sur des perceptions. Les prévisions de ces modèles doivent être considérées avec prudence, surtout lorsqu'elles paraissent particulièrement favorables, car elles pourraient ne pas se matérialiser pleinement, ou seulement dans un avenir plus ou moins lointain (2030-2050). Il n'est pas facile de juger à l'heure actuelle si les revenus espérés se matérialiseront à la hauteur des espérances, ni à quelle échéance.

Le transport maritime bénéficierait de la fonte de la banquise avec une utilisation saisonnière accrue des routes maritimes arctiques et circumpolaires telles que le passage du Nord-Est (ou route maritime du nord, voie de navigation le long de la côte arctique russe qui relie l'Europe à l'Asie et au Pacifique), le passage du Nord-Ouest (le long de la côte nord-américaine), ou le détroit de Béring (de 53 milles marins de long entre la Sibérie et l'Alaska) (Peters



et *al.*, 2011; Conley et *al.*, 2013, p. 32-37). Ces routes permettraient de réduire les distances et le temps de transport, et donc les frais de carburant associés, ce qui, dans un contexte d'augmentation des prix du carburant, les rend économiquement attractives. La réduction des coûts de transport de 40 % au prorata de la distance et des « records » de réduction des coûts de transport entre l'Europe et l'Asie sont souvent citées de manière optimiste et simpliste pour justifier de l'attractivité de ces routes maritimes. La prise en compte des performances des navires dans des conditions de glace polaire donne des estimations plus pessimistes en moyenne, avec des réductions de coûts estimées à 5-16 % seulement dans les conditions actuelles, 29 % en 2030 et 37 % en 2050 (Liu et Kronbak, 2010; Peters et *al.*, 2011).

Ces économies de carburant doivent idéalement compenser l'augmentation des coûts liés à la construction de navires pouvant naviguer dans les conditions arctiques, aux changements fréquents de vitesse de navigation, aux difficultés de navigation et risques d'accidents accrus de par la visibilité réduite et les glaces, entraînant une navigation plus lente et aux frais d'utilisation des services de brise-glace (Liu et Kronbak, 2010). L'Arctique dispose d'un nombre très limité de ports en eau profonde ouverts aux usages publics, de stations de carburant et d'escales de ravitaillement fiables, et d'infrastructures de communication et d'intervention d'urgence très réduites en Russie et Europe du Nord et quasi inexistantes le long de la côte nord-américaine (Valsson et Ulfarsson, 2011; Dawson et *al.*, 2014).

Tout ceci semble pour l'instant limiter l'attrait économique des routes maritimes arctiques et circum-polaires par rapport au canal de Suez ou Panama (Peters et *al.*, 2011). Le transport international de marchandises le long du passage du Nord-Est a d'ailleurs diminué de moitié entre 2011 (41 voyages) et 2016 (19 voyages) (Alexeeva et Lasserre, 2018). La Chine estime cependant que 1 % de son fret pourrait transiter par le passage du Nord-Est à compter de 2020. Elle a en conséquence mis en place des essais médiatisés de transport et commissionné la construction de navires adaptés aux eaux polaires. Les études

récentes penchent plutôt pour une utilisation de ces routes maritimes de manière anecdotique et saisonnière pour les transits liés au commerce international par rapport aux canaux de Suez et de Panama (Hugot et Umana Dajud, 2018; Theocharis et *al.*, 2018). Pour l'instant, l'ouverture saisonnière des glaces n'est pas un facteur suffisant pour que les compagnies maritimes exploitent pleinement pour le transport international ces routes qui ne correspondent pas encore à leurs stratégies commerciales (Lasserre et *al.*, 2016).

La pêche et l'aquaculture bénéficieraient d'une augmentation des stocks de poissons en Arctique. Les stocks de poissons migrent vers le Nord (mer de Barents et la mer de Béring) en lien avec un réchauffement des eaux de surface des océans, et des prévisions de captures sans précédent bénéficieraient surtout aux pêcheries commerciales (Hunt Jr. et *al.*, 2013; Christiansen et *al.*, 2014; Falk-Petersen et *al.*, 2015). La mer de Barents affiche déjà des niveaux de densité de poissons plus élevés, avec une productivité accrue à tous les niveaux trophiques due au changement climatique et les remontées accrues d'eaux froides riches en nutriments comme en hiver 2012. Les bénéfices économiques se matérialiseront à condition de ne pas surexploiter des stocks de poissons dans un contexte où les données biologiques sont encore insuffisantes et limitent le pilotage des captures (Christiansen et *al.*, 2014). L'augmentation des bénéfices économiques doit compenser les impacts négatifs du changement climatique et de l'acidification des océans sur les coquillages et crustacés à squelette ou coquille calcaire (par exemple, les palourdes et les huîtres) et sur le zooplancton (krill et ptéropodes, nourriture de base des saumons) (Plateforme Océan et Climat, 2015).

Il a été suggéré que le changement climatique pourrait être directement ou indirectement l'une des causes de la disparition d'espèces commerciales comme le saumon royal au large de l'Alaska (Conley et *al.*, 2013). La densification des stocks de poissons réduit l'effort de pêche mais la navigation en Arctique, plus difficile, engendre des coûts plus importants (carburants et navires). Une



première estimation montre que les revenus des pêches arctiques augmenteraient de 34 % d'ici à 2050 par rapport à l'an 2000, soit moins d'un pour cent par an en moyenne, avec une augmentation équivalente des coûts (Lam *et al.*, 2016). L'activité ne serait profitable que par l'effet multiplicateur qu'elle mobiliserait, avec une augmentation des revenus des ménages de 32 % sur 50 ans. Le changement climatique pourrait avoir un impact négatif au niveau local, par exemple sur la pêche de subsistance dans les zones où celle-ci constitue une source importante d'alimentation (Himes-Cornell et Kasperski, 2015). Il faut également rajouter les forts coûts de surveillance et de mise en application des règles pour limiter la pêche illégale, non déclarée et non réglementée (IUU) en Arctique (WWF, 2008).

L'industrie du pétrole et du gaz pourrait bénéficier de l'augmentation de l'accès physique aux ressources, y compris aux réserves offshore en mer des Tchouktches. 400 champs de pétrole et de gaz sur terre (« onshore ») au nord du cercle polaire arctique représentent environ 240 milliards de barils (BOE) de pétrole et de gaz naturel en équivalent pétrole, soit près de 10 % des ressources conventionnelles connues en terme de production cumulée et de réserves prouvées restantes (Bird *et al.*, 2008).

La quantité totale de ressources arctiques non encore découvertes et potentiellement récupérables avec les technologies actuelles est estimée à environ 90 milliards de barils de pétrole, 1669 milliards de pieds cubes de gaz naturel, et 44 milliards de barils de gaz naturel liquide, avec environ 84 % du pétrole et de gaz non découverts offshore (Bird *et al.*, 2008). L'exploitation du pétrole et du gaz en l'Arctique est cependant très coûteuse, pour établir et entretenir des infrastructures adaptées aux conditions arctiques et pouvoir fonctionner en conditions arctiques, ainsi que pour l'investissement dans l'achat de licences d'exploration, d'exploitation, de permis de forage, d'équipement, mais aussi l'investissement dans du personnel qualifié (Conley *et al.*, 2013). Les infrastructures vieillissantes et le manque de fonds d'investissement limitent actuellement le développement des activités extractives en Russie

arctique, malgré un rapprochement stratégique progressif de la Chine depuis 2008 (Alexeeva et Lasserre, 2018).

Suite à un rapport en avril 2012 de la Lloyd's, l'une des plus grandes compagnies d'assurance basée au Royaume-Uni, et de Chatham House, un think tank britannique, certains assureurs, comme la banque allemande West LB, ont indiqué qu'ils n'assureraient pas des opérations en Arctique au vu des défis logistiques et opérationnels associés aux conditions difficiles et imprévisibles (Conley *et al.*, 2013). La société néerlandaise Shell a été l'une des premières à exploiter les réserves en pétrole et en gaz offshore dans les mers de Beaufort et des Tchouktches. Le coût total de l'investissement pour une telle opération est estimé à plus de 4,5 milliards de dollars américains pour l'acquisition de licences d'exploitation en 2005 et 2008, soit un sixième de son budget annuel (Conley *et al.*, 2013). L'investissement total pourrait dépasser 40-50 milliards de dollars américains, ce qui représente un risque financier conséquent pour l'entreprise (Conley *et al.*, 2013). Shell s'est d'ailleurs retirée de l'Arctique en 2015.

En outre, les fluctuations du prix du pétrole, combinées à l'exploitation des réserves de ressources naturelles auparavant non exploitables de manière commercialement viable (par exemple, le gaz de schiste et autres gaz non conventionnels) ont, pour l'instant, fortement réduit les incitations économiques à exploiter les ressources arctiques en pétrole et en gaz (Conley *et al.*, 2013). Il y a encore une très faible concurrence avec les énergies alternatives – à fort potentiel dans le plus long terme – telles l'énergie éolienne, houlo-motrice, hydraulique des grands fleuves qui se jettent dans l'océan Arctique, et géothermique (Valsson et Ulfarsson, 2011).

L'industrie minière bénéficierait d'une augmentation de l'accès physique aux ressources minérales telles que le plomb et le zinc en Alaska, l'or au Canada, les terres rares au Groenland, les diamants et le fer au Canada et au Groenland, de l'aluminium en Islande, et du nickel en Russie (Duhaime et Caron, 2006; Conley *et al.*, 2013). La Chine met progressivement en place une stratégie afin de défendre ses intérêts



en Arctique, se positionnant sur la scène géopolitique mondiale comme un état « proche de l'Arctique » (Lasserre *et al.*, 2015). Le Groenland pourrait devenir une porte d'entrée commerciale pour la Chine dans la région arctique suite à la récente découverte de vastes réserves de terres rares et une augmentation de l'intérêt stratégique de la Chine pour ces ressources (Conley *et al.*, 2013; Gattolin, 2014). C'est d'ailleurs ce qui semble avoir motivé la proposition d'achat du Groenland par les États-Unis d'Amérique, qui a défrayé la chronique en août 2019.

L'indice GFMS des métaux de base a augmenté de 300 % entre juin 2002 et juin 2007 (Conley *et al.*, 2013; Gattolin, 2014). En revanche, l'extraction de l'or en Alaska a été arrêtée à cause de faibles prix de marché (Conley *et al.*, 2013). L'exploitation minière en Arctique doit pouvoir résister aux conditions météorologiques difficiles et est donc associée à des coûts d'infrastructure et d'exploitation très élevés. Le développement et la maintenance des infrastructures (routes ou couloirs ferroviaires) sont souvent pris en charge par le gouvernement plutôt que le secteur privé. Le développement d'infrastructures adaptées aux changements climatiques à venir pourrait débloquer l'exploitation de certaines ressources (par exemple du cuivre dont l'exploitation en Alaska a été suspendue par manque d'infrastructures adaptées Conley *et al.*, 2013; Melvin *et al.*, 2016).

Le changement climatique en Arctique semble bénéficier directement au tourisme arctique en permettant un accès étendu à des zones d'intérêt touristique. Des zones auparavant inaccessibles sont devenues accessibles à l'exploration et la navigation touristiques, et ce d'autant plus que la saison navigable se rallonge (Dawson *et al.*, 2014). Les navires de croisière sont parfois d'envergure, tel le *Crystal Serenity*, un navire de croisière avec 1 200 passagers et 400 membres d'équipage qui a été le premier à traverser le passage du Nord-Ouest en 2016. Il y a une demande croissante à l'échelle mondiale pour des expériences touristiques « lointaines » et des paysages et faunes uniques et emblématiques, conduisant à une augmentation du tourisme arctique (Dawson *et al.*, 2014). Le nombre d'itinéraires aux alentours de l'Arctique ca-

nadien a plus que doublé entre 2005 et 2013, tout en restant relativement limité avec moins de 30 voyages par an (Dawson *et al.*, 2014).

Pour les opérateurs de tourisme arctique, les besoins d'infrastructure et d'exploitation et coûts associés baissent avec le changement climatique et l'accessibilité accrue des zones arctiques (Dawson *et al.*, 2014). Les coûts de transaction sont cependant élevés avec des permis d'exploitation difficiles à obtenir ou associés à des coûts d'opportunité élevés dans certains pays, pour des raisons d'évasion fiscale ou à cause d'un manque de communication efficace entre différents organismes gouvernementaux (Dawson *et al.*, 2014). Les coûts d'information peuvent être élevés pour la navigation dans les zones « inexplorées » et « sauvages » de l'Arctique : des accidents de navigation peuvent survenir en raison de l'insuffisance des cartes marines ou de cartes marines non mises à jour, raison de l'échouage du *Clipper Adventurer* en été 2010 (Cour Suprême du Canada, 2018). De plus, le développement du tourisme en Arctique peut générer des oppositions des habitants, par exemple à ce que leur territoire devienne un musée (Antomarchi, 2017).

La fabrication et la transformation, limitées en Arctique, pourraient bénéficier de l'augmentation de la disponibilité des matières premières comme le poisson pour la transformation (Islande, Groenland), des terres rares pour l'électronique (Finlande arctique) et l'aluminium pour la métallurgie (Islande) (Glomsrød et Aslaksen, 2009). Comme pour les autres activités économiques, les coûts élevés en capitaux, technologie, main-d'œuvre qualifiée et transport vers les centres de consommation depuis les centres de fabrication et transformation restreignent généralement le développement du secteur secondaire en Arctique (Conley *et al.*, 2013; Arctic.ru, Mars 2015). Les changements climatiques de plus en plus imprévisibles et le dégel saisonnier des sols auparavant gelés toute l'année viennent fragiliser les infrastructures existantes et augmenter les besoins en investissement et réparations.

Les services aux populations arctiques bénéficieraient indirectement d'une activité économique accrue dans la région. Ils seraient aussi les premiers à devoir as-



sumer le financement et l'entretien d'infrastructures comme les routes ou couloirs ferroviaires (Conley et al., 2013).

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les principales préoccupations environnementales émanent de préoccupations en lien avec la perte d'un environnement encore relativement vierge et d'écosystèmes arctiques uniques à cause du changement climatique, mais aussi de pressions de développement économique générant des pollutions. Une des réponses a été la création de zones protégées, dans lesquelles les pressions humaines directes sont limitées. Par exemple, aux États-Unis d'Amérique, la loi sur la conservation des terres d'intérêt national en Alaska (« Alaska National Interest Lands Conservation Act ») a permis la création en 1980 de l'« Arctic National Wildlife Refuge » (ANWR), une zone sauvage protégée de 19 millions d'hectares, comprenant des troupeaux de caribous, des ours polaires et des mammifères ainsi que de nombreuses espèces de poissons et d'oiseaux. La Russie a également créé plusieurs aires protégées arctiques sur son vaste territoire (Sevastyanov, 2018).

Le développement économique de l'Arctique est associé à un risque élevé de pollution atmosphérique et marine, en particulier par le pétrole en cas de marées noires, les polluants organiques persistants (POPs), les métaux lourds, les substances radioactives, ainsi qu'à un appauvrissement de la couche d'ozone (Kao et al., 2012; Conley et al., 2013). La réhabilitation des sols après extraction minière et l'assainissement des déchets hérités de la guerre froide n'ont pas toujours été couronnés de succès : la stratégie de « développer maintenant et remédier plus tard » a entraîné des coûts importants en terme de santé humaine et environnementale, aux niveaux financier, social et politique (Dance, 2015; Hird, 2016). Les opérations de Shell en Arctique ont été ralenties avant leur retrait en 2015 suite à un accident sur leur barge de réponse, l'Arctic Challenger, qui a démontré un manque de mesures d'intervention appropriées pour prévenir et contenir une marée noire (Conley et al., 2013). Les inquiétudes sur la pollution générée par l'extraction

minière ont bloqué l'exploitation de l'or en Alaska (Conley et al., 2013). Le risque élevé de marée noire et de mauvaise réputation associée, le manque de confiance des assureurs – notamment la Lloyd's, dont les avis font référence – pour assurer les risques liés à l'extraction pétrolière en Arctique, combinés à des coûts financiers et des risques élevés ont conduit Total et BP à se désengager de l'Arctique avant 2015 (Conley et al., 2013).

Les externalités du changement climatique sont également préoccupantes. La fonte de la banquise s'accélère lorsque sont générées en Arctique même les pollutions associées à l'utilisation de carburants diesel lourds par le transport maritime et les navires de tourisme, de par l'« amplification polaire » (Crate, 2012; Conley et al., 2013; Whiteman et al., 2013). Le réchauffement climatique va provoquer la fonte du pergélisol, sol gelé en permanence qu'on trouve essentiellement dans les hautes latitudes de l'Arctique (Guiot, 2017). Whiteman et al. (2013) ont estimé que la libération de méthane avec le dégel du pergélisol coûtera 60 milliards de dollars américains en l'absence de mesures d'atténuation, soit environ 15 % du coût total moyen des impacts du changement climatique estimé à 400 USD milliards de dollars. L'atténuation du changement climatique pourrait réduire de moitié les coûts des rejets de méthane (Whiteman et al., 2013). Les conséquences économiques des émissions de carbone au pôle sont mondiales, mais affectent à 80 % les économies les plus pauvres d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du Sud qui subissent des événements climatiques extrêmes avec une fréquence accrue (Whiteman et al., 2013).

ENJEUX SOCIAUX

L'Arctique présente de multiples visages mais aussi de multiples tensions internes : entre développement industriel et protection de l'environnement, et en lien avec les attentes en termes de qualité de vie des populations autochtones traditionnelles et populations occidentalisées (Heininen et Exner-Pirot, 2018). Il y a plusieurs enjeux sociaux et sociétaux associés aux changements climatiques, au



développement économique et à l'industrialisation de l'Arctique. Au niveau social, l'accent est souvent mis sur les populations autochtones et les résidents de l'Arctique qui dépendent fortement des ressources fournies par leur environnement pour leur subsistance. Le recul et l'instabilité de la banquise en raison du changement climatique réduisent le potentiel de chasse de gibier et de mammifères marins et de pêche sous la glace (Ahlenius et al., 2005 p. 4; Himes-Cornell et Kasperski, 2015). Le développement économique génère aussi une concurrence accrue intra- et inter-secteurs économiques pour l'accès aux ressources dans un espace en 3 dimensions. Il y a par exemple une concurrence accrue entre chalutiers et pêcheurs côtiers dans les pêcheries du sud de l'Arctique (Ahlenius et al., 2005 p. 24). Il y a également une concurrence entre la petite pêche et l'extraction de pétrole et de gaz offshore (Alaska), et entre les petits éleveurs et l'extraction de pétrole et de gaz (Russie) (Duhaime et Caron, 2006; Conley et al., 2013).

Les changements historiques des systèmes de gouvernance en Russie ont mis en lumière la forte dépendance des populations de l'Arctique vis-à-vis du service public, et leur vulnérabilité au retrait des activités de services et des gouvernements de cette région, avec des conséquences sociales souvent dramatiques dans un environnement où des alternatives d'emploi sont extrêmement limitées (Glomsrød et Aslaksen, 2009; Amundsen, 2012). Le développement de petits commerces est difficile, limité par l'inflation sur les salaires, le fort coût de la vie et la compétition avec les emplois du secteur public (Heininen et Exner-Pirot, 2018).

L'augmentation du tourisme en Arctique est soutenue par les populations autochtones et les résidents de l'Arctique à condition d'être faite dans le respect du littoral, de la faune, et des paysages naturels sensibles ou culturellement importants (Dawson et al., 2014). C'est ce qui a eu lieu *de facto* en Arctique canadien grâce à la « bonne volonté » et le haut niveau d'éthique des opérateurs de croisières-expéditions. Toutefois, cette activité n'étant pas réglementée, l'arrivée d'acteurs privés moins respectueux pourrait

changer cet état de fait et engendrer des conflits. Le même phénomène s'applique aux recherches scientifiques, avec le développement d'une procédure d'exploitation normalisée pour la conformité des collectivités et de l'environnement pour minimiser l'impact des activités de recherche sur les activités de subsistance des autochtones (Konar et al., 2017). L'Arctique est miné par une santé de ses populations plus mauvaise que les moyennes nationales, conséquence du colonialisme et de la marginalisation : espérance de vie plus faible, fréquence plus forte de troubles psychologiques, toxicomanie, dépression, violence familiale et suicide (Heininen et Exner-Pirot, 2018; Zhuravel, 2018).

Des préoccupations concernant la santé des populations autochtones ont, dans certains cas, arrêté l'extraction minière (par exemple, l'uranium en Alaska, Conley et al., 2013). Ailleurs, des contestations sociales par les autochtones ont bloqué l'extraction minière (par exemple, de l'or et de charbon en Alaska, Conley et al., 2013). Les populations sont sensibles aux alternances entre emballement et contractions inhérentes à l'exploitation des ressources minières : leur volonté d'indépendance financière est souvent limitée par leur dépendance vis-à-vis de transferts depuis les autres régions du pays (Heininen et Exner-Pirot, 2018). Plus récemment, il semblerait que les richesses créées en Arctique y restent, grâce à une diversification accrue des activités, notamment des services, réduisant la dépendance économique de l'Arctique (Larsen, 2016).

Les problèmes sociaux subsistent en Arctique, nourris par la pauvreté, l'insuffisance alimentaire, l'abandon des modes de vie traditionnels par les jeunes, la marginalisation des femmes et des économies arctiques traditionnelles, et le manque d'accès des communautés arctiques à l'information et aux savoirs (Crate, 2012; Dalseg et Abele, 2015; Hodgkins et Weber, 2016; Mathisen et al., 2017; Dalseg et al., 2018; Malik et Melkaya, 2018). Les séparations familiales forcées en Canada arctique dans les années 50 et 60 ont aussi laissé des traces sociales profondes et durables (Healey, 2016).

LES GRAINES SONT SEMÉES, MAIS LA « RUÉE VERS LE FROID » N'A PAS ENCORE COMMENCÉ

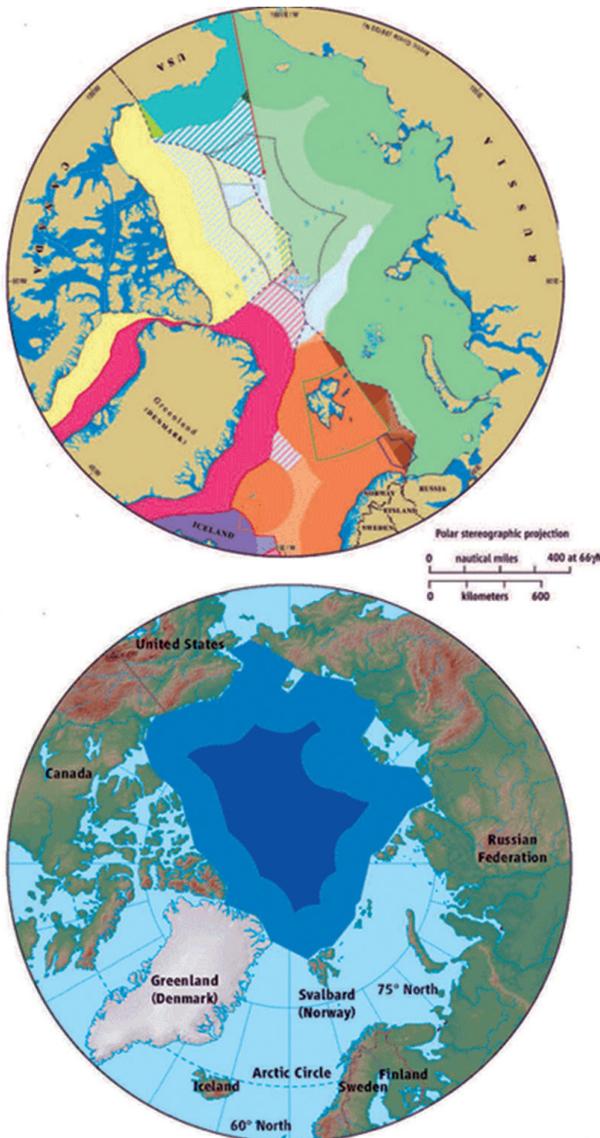


Fig.5 — En haut, représentation des conflits de compétence autour de l'océan Arctique avec des frontières liées au plateau continental (couleurs différentes), et en bas, les sources possibles de coopération liées à des colonnes d'eau partagées, la haute mer constituant un espace international au centre de l'océan Arctique (bleu foncé) entouré de zones économiques exclusives (ZEE, bleu clair). Source : Berkman et Young (2009).

L'Arctique semble mûr pour un développement économique plus poussé. Les États riverains de l'océan Arctique semblent se positionner pour faire valoir des droits d'accès aux ressources arctiques et routes maritimes arctiques et circumpolaires stratégiques dans le respect des règles internationales établies. Un développement des activités arctiques pourrait permettre de récolter des bénéfices économiques très élevés, mais les coûts d'investissement et d'exploitation élevés réduisent sa compétitivité par rapport à d'autres régions du monde. La « ruée vers le froid » ne semble pas avoir encore vraiment commencé. Tous les acteurs semblent faire preuve de prudence relative en raison des risques financiers et diplomatiques importants associés au développement économique de l'Arctique.

Les défis politiques à venir: concilier différents points de vue pour tirer parti des opportunités nouvelles en arctique en intégrant les préoccupations environnementales et sociales.

Des perspectives et valeurs sociétales très contrastées coexistent, avec une vision de l'Arctique entre bien commun mondial et propriété d'États souverains. L'Arctique est « un espace sauvage » pour les organisations environnementales de préservation de la nature, une « frontière technologique à repousser » source d'énergie et de minéraux pour l'industrie, une « maison » pour plus d'un million d'autochtones, et un lieu « d'intérêt stratégique et géopolitique » pour les gouvernements en lien avec la sécurité militaire, la sécurité énergétique et la sécurité environnementale (citation adaptée de Sheila Watt-Cloutier dans Ahlenius et *al.*, 2005). Les principaux défis politiques semblent être liés à la nécessité de concilier ces perspectives contrastées, afin de minimiser les conflits et assurer une cohabitation harmonieuse.

Une voie possible pour faciliter la résolution des conflits qui pourrait être considérée par les décideurs du niveau local au niveau mondial repose sur l'intégration de la science, de l'économie, du droit et de la diplomatie (Berkman et Young, 2009). La



science peut aider dans la constitution d'une base mutuellement acceptée et reconnue de connaissances objectives, d'observatoires, de suivis des évolutions, permettant une vérification par toutes les parties prenantes afin d'établir des rapports de confiance. L'économie et le droit peuvent mettre à disposition des outils d'évaluation qui tiennent compte des conflits d'usage, et ainsi contribuer à l'établissement d'arbitrages informés.

L'intégration de la science, de l'économie, du droit, et de la diplomatie pourrait aider à rassembler non seulement les gagnants arctiques du changement climatique, bien connectés au niveau mondial, mais aussi les perdants de ce changement du niveau local au niveau mondial. Cette intégration et l'instauration de discussions multiniveaux pourraient aider à la réalisation des opportunités économiques s'ouvrant avec le changement climatique en Arctique, tout en prenant en compte les préoccupations environnementales et sociales du niveau local au niveau mondial. Les choix par des décideurs pour l'intégration et d'établissement de discussions afin de concilier les perspectives contrastées sur l'Arctique varieront probablement au sein des pays, entre les pays et en fonction de l'échelle considérée (du niveau local au niveau mondial).

Au sein des pays, le développement économique et humain s'est fait selon trois modèles principaux : le « modèle nord-américain », qui est un régime néolibéral de prospection pionnière en conditions extrêmes fortement concentré autour de l'extraction des ressources non renouvelables, le « modèle scandinave » qui suit le modèle de redistribution de l'Europe du Nord, et le « modèle russe » qui est fortement lié aux changements politiques historiques de ce pays (Glomsrød et Aslaksen, 2009). De nouvelles approches institutionnelles pour une meilleure gestion des ressources naturelles ont été testées dans certaines régions de l'Arctique, notamment la cogestion et l'intendance conjointe. Cette restructuration des pouvoirs et des responsabilités entre les parties prenantes exige une volonté politique d'aller vers une décentralisation et une prise de décision collaborative au sein des pays, requé-

rant une excellente coordination entre les populations autochtones et les gouvernements (Glomsrød et Aslaksen, 2009).

Les politiques de promotion des intérêts extérieurs à l'Arctique en Arctique peuvent aider à minimiser les conflits entre les parties prenantes, en instaurant une reconnaissance explicite des populations locales et en permettant une collecte d'informations sur les activités, la répartition des bénéfices économiques et les indicateurs sociaux et environnementaux (Ahlenius *et al.*, 2005). Certains pays de l'Arctique ont déjà adopté des mesures de prévention des pollutions avec des mécanismes de compensation juridiquement reconnus, ou ont mis en place des stratégies nationales d'adaptation au changement climatique et de sécurité énergétique (Ahlenius *et al.* 2005; Amundsen *et al.*, 2007). Par exemple, le Canada a étendu le champ d'application géographique de sa loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques (Berkman et Young, 2009). Certains pays de l'Arctique ont mis en place des programmes nationaux de recherche avec pour objectif spécifique d'informer l'action en Arctique pour l'adaptation au changement climatique (L'Arctique – Sentinelle avancée du réchauffement climatique. Journée-débats co-organisée par la France et la Norvège, Paris, 17 mars 2015). Ces initiatives nationales, cependant, ne permettent pas de résoudre les questions transfrontalières qui nécessitent plutôt des approches supranationales (Berkman et Young, 2009). Une recherche arctique et échanges transcendant les pays, par exemple facilitée par l'Université arctique, pourrait faciliter l'innovation centrée sur les problématiques spécifiques à l'Arctique (Hall *et al.*, 2017).

Entre les différents pays arctiques, il existe un certain nombre de tensions liées à des conflits de compétences (Figure 5), des différends de plus en plus marqués pour l'extraction des ressources naturelles et des risques pour la sécurité transfrontalière (hérités en partie de la guerre froide). Un nouveau « grand jeu politique » est en train de s'établir entre les grandes puissances, avec des implications en matière de sécurité au niveau mondial (Berkman et



Young, 2009). La coopération régionale et internationale semble être généralement favorisée même si les États n'hésitent pas à mettre en avant leur volonté de faire valoir leurs droits souverains. C'est ainsi que la Russie a fortement médiatisé sa volonté d'étendre son plateau continental en plantant un drapeau en titane sous le pôle Nord en août 2007, et en soumettant une requête à la Commission des limites du Plateau continental (CLPC), organe issu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM) du 10 décembre 1982. Le statut non consensuel des passages du Nord-Est et du Nord-Ouest – sous souveraineté du Canada et de la Russie ou voies maritimes internationales – peut également être évoqué (Lasserre, 2017). Ce « grand jeu politique » couple à ces préoccupations souveraines des intérêts commerciaux au niveau international. Par exemple, le conflit commercial actuel entre Chine et États-Unis d'Amérique les a amenés à s'intéresser tous deux au Groenland.

L'Arctique n'est pas exclu des accords internationaux juridiquement contraignants. La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM) du 10 décembre 1982 (convention de Montego Bay) est considérée comme l'un des principaux accords fournissant un cadre juridique pour la gestion des activités humaines dans la région de l'Arctique. Elle octroie aux États riverains des droits souverains dans les espaces sous leur juridiction. Avec la Déclaration d'Ilulissat de mai 2008, les États du Conseil de l'Arctique ont réaffirmé leur volonté de demeurer « engagés » dans le cadre juridique du droit de la mer et « envers le règlement harmonieux de toutes revendications concurrentes susceptibles de survenir ».

D'autres conventions internationales sont aussi pertinentes pour l'Arctique: la Convention internationale pour la Sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), qui met l'accent sur les exigences de sécurité, la Convention internationale pour la prévention de la pollution marine par les navires (MARPOL 73-78) qui se concentre sur la protection de l'environnement marin, la Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW) qui se

concentre sur la formation et les compétences, et la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR), qui s'applique à une partie de l'Arctique et fournit un guide pour la coopération internationale sur la protection de l'environnement marin en Atlantique du Nord-Est.

Plus récemment, un certain nombre d'accords-cadres ont été conclus, notamment en matière de navigation maritime en Arctique, d'opérations de recherche et de sauvetage, et de gestion des pollutions. Ces accords fournissent des orientations et permettent d'organiser la coopération internationale en Arctique. L'Organisation maritime internationale (OMI) a permis l'adoption de mesures, dont le Recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires, plus connu sous le nom de « code polaire » ou de « recueil sur la navigation polaire ». Ce code polaire a permis l'adoption d'amendements à la Convention internationale de 1974 sur la sauvegarde de la vie en mer (SOLAS) (adoptés en 2014 et entrés en vigueur le 1er janvier 2017), à la Convention MARPOL 73-78 (adoptés en 2015 et entrés en vigueur le 1er janvier 2017) et à la Convention STCW sur la formation des gens de mer (adoptés en 2016, entrés en vigueur le 1er juillet 2018). Enfin, dans le secteur de la pêche, un accord international a été signé à Ilulissat, le 3 octobre 2018, visant à prévenir la pêche non réglementée en haute mer dans l'océan Arctique central. Signé par le Canada, la Chine, le Danemark, pour le Groenland et les îles Féroé, l'Islande, le Japon, la République de Corée, la Norvège, la Russie, les États-Unis, l'Union européenne, cet accord impose aux parties de pratiquer la pêche commerciale uniquement dans le cadre des organisations régionales de pêche agissant conformément aux normes internationales reconnues. Cet accord est conclu pour 16 ans et sera prorogé automatiquement tous les cinq ans.

Tous ces accords ont été possibles grâce à des échanges au sein de plateformes de discussion entre les États, qui ont conduit avec succès à la mise en place d'actions concertées et coordonnées avec des bénéfices pour tous (« gagnant-gagnant »). Ces plateformes regroupent des organisations intergou-



vernementales comme l'Organisation des Nations Unies et ses institutions spécialisées (dont l'OMI), ainsi que des forums internationaux comme le Conseil de l'Arctique.

Le Conseil de l'Arctique est constitué des huit États de la région arctique: le Canada, le Danemark (Groenland et les îles Féroé), les États-Unis d'Amérique (Alaska), la Finlande, l'Islande, la Norvège, la Suède, et la Fédération de Russie. Le Conseil de l'Arctique est un « lieu de débats de haut niveau » (<http://www.arctic-council.org>). Il est le principal acteur de l'Arctique, officiellement créé par la Déclaration d'Ottawa en 1996 pour « favoriser la coopération, la coordination et l'interaction entre les États de l'Arctique, avec la participation des communautés indigènes de l'Arctique et de ses autres habitants au regard des problèmes communs de l'Arctique, plus précisément aux problèmes de développement soutenable et de protection de l'environnement dans l'Arctique ». Le Conseil de l'Arctique est une institution « faible », qui n'a pas d'autorité réglementaire (Chater, 2018), mais qui a néanmoins favorisé la négociation d'accords contraignants entre les 8 États arctiques. C'est ainsi qu'ont été adoptés l'Accord de coopération en matière de recherche et de sauvetage aéronautiques et maritimes dans l'Arctique (2011), l'Accord de coopération sur la préparation et la lutte en matière de pollution marine par les hydrocarbures dans l'Arctique (2013) et l'Accord sur le renforcement de la coopération scientifique internationale dans l'Arctique (adopté à Fairbanks (Alaska) en mai 2017, entré en vigueur en mai 2018).

Le Conseil de l'Arctique a également permis la réalisation d'études scientifiques de référence telles que le projet international d'évaluation des impacts du changement climatique en Arctique (« Arctic Climate Impact Assessment », ACIA) avec les groupes de travail du programme arctique de suivi et d'évaluation (« Arctic Monitoring and Assessment Programme », AMAP) et du programme de conservation de la faune et de la flore arctiques (« Conservation of Arctic Flora and Fauna », CAFF), en lien avec le Comité international des sciences arctiques (« In-

ternational Arctic Science Committee », IASC). Le Conseil de l'Arctique est également à l'initiative de rapports sur le développement humain en Arctique (Larsen et Fondhal, 2014), et sur la résilience de l'environnement arctique, mettant en avant des activités permettant le maintien de son intégrité (Conseil de l'Arctique, 2016).

Le Conseil de l'Arctique a également permis une mise en avant des questions arctiques auprès des instances mondiales. Ses initiatives ont été reconnues avec, par exemple, l'adoption en 2001 de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP). Adoptée à Stockholm en mai 2001 et entrée en vigueur en mai 2004, elle vise à réduire les niveaux de polluants organiques persistants qui s'accumulent dans l'environnement. Elle reconnaît d'ailleurs que « l'écosystème arctique et les populations autochtones qui y vivent sont particulièrement menacés en raison de la bio-amplification des polluants organiques persistants, et que la contamination des aliments traditionnels de ces populations constitue une question de santé publique » (préambule de la Convention).

Un certain nombre d'acteurs internationaux de suivi et de recherche scientifique développent des initiatives et des projets scientifiques en Arctique. Ces projets scientifiques avec des collaborations internationales pourraient faciliter l'établissement de rapports de confiance et renforcer la coopération entre États de l'Arctique en établissant des bases scientifiques communes reconnues (Berkman et Young, 2009). Ces projets scientifiques incluent par exemple le Comité international de la science arctique (CISA, iasc.info), et le Conseil polaire européen (« European Polar Board » www.europeanpolarboard.org). Plusieurs États non riverains se sont plus récemment intéressés à l'Arctique. La Chine se considère comme un « État proche de l'Arctique » et y est active en terme de recherche scientifique (Alexeeva et Lasserre, 2018). Le Japon a également développé ses activités scientifiques en Arctique (Coates et Holroyd, 2015). À cela se rajoutent quelques centres de formation et universités arctiques ou dédiés à l'Arctique, dont le consortium de l'Université de l'Arctique (www.uarctic).



org). Il existe en outre plusieurs revues académiques spécifiques aux environnements polaires, mobilisant les sciences naturelles comme sociales et humaines (dont *The Northern Review*, *Arctic and North*, *The Polar Journal*, *Polar Record*, et *Advances in Polar Science*).

Il est certain que l'Arctique fascine et stimule toujours autant les imaginaires. Il existe de nombreuses organisations et accords autour de l'Arctique, apportant une base institutionnelle qui pourrait être renforcée et développée en fonction des besoins et de leurs évolutions. Le développement économique enclenché crée d'ailleurs déjà des besoins institutionnels nouveaux en Arctique. Le principe de précaution et une

approche constructive de l'action en Arctique semblent avoir été suivis jusqu'à présent. L'un des défis majeurs sera de pouvoir renforcer la capacité institutionnelle existante, au même rythme que le développement économique et les changements rapides induits, afin de mettre en place les garde-fous environnementaux, sociaux et sociétaux jugés nécessaires. Il y a un fort potentiel de création de richesse économique et de bien-être pour le bénéfice de tous. Les choix effectifs de développement économique, de coordination et de coopération effectués par les États de l'Arctique et les entreprises privées dans les prochaines années vont avoir un impact majeur dans le façonnement de ce que sera l'Arctique de demain.

RÉFÉRENCES

- AHLENIUS H., JOHNSEN K. and NELLEMANN C., 2005 – *Vital Arctic Graphics – People and Global Heritage on our Last Wildshores*. UNEP/GRID-Arendal, www.grida.no/files/publications/vitalarcticgraphics.pdf.
- ALEXEEVA O. and LASSERRE F., 2018 – *An Analysis on Sino-Russian Cooperation in the Arctic in the Bri Era*. *Advances in Polar Science*, 29(4): 269-282.
- AMUNDSEN H., 2012 – *Illusions of Resilience? An Analysis of Community Responses to Change in Northern Norway*. *Ecology and Society*, 17(4): 46.
- AMUNDSEN H., HOVELSRUD G. K. and PRESTRUD P., 2007 – *Workshop Report of the Workshop on Adaptation to Climate Change in the Arctic, 26-27 June 2006 Oslo, Norway*. Hosted by the Ministry of Foreign Affairs, Norway. Organised by CICERO – Centre for International Climate and Environmental Research – Oslo, www.cicero.uio.no/workshops/acia-workshop-2006/Workshop-report-Final.pdf, 62 p.
- AN TOMARCHI V., 2017 – *Les Inuit et le froid. Les représentations autochtones et celles des touristes*. *Communications*, 2: 101, 63-74.
- ARCTIC COUNCIL, 2016 – *Arctic Resilience Report*. CARSON M. and PETERSON G. (eds). Stockholm Environment Institute and Stockholm Resilience Centre, Stockholm. <http://www.arctic-council.org/arr>.
- ARCTIC.RU, 2015 – *Structure of the Economy*. <http://Arctic.ru/economy-infrastructure/structure-economy>.
- BERKMAN P.A. and YOUNG O.R., 2009 – *Governance and Environmental Change in the Arctic Ocean*. *Science*. 324 : 339-340.
- BIRD K., CHARPENTIER R., GAUTIER D., HOUSEKNECHT D., KLETT T., PITMAN J., MOORE T. E., SCHENK C.J., TENNYSON M.E. and WANDREY C.J., 2008 – *Circum-Arctic Resource Appraisal; Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle*. U. S. Geological Survey, USGS Fact Sheet 2008-3049, <http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049>.
- BOÉ J., HALL A. and QU X., 2009 – *September Sea-Ice Cover in the Arctic Ocean Projected to Vanish by 2100*. *Nature Geoscience*, 2: 341-343.
- CHATER A., 2018 – *An Explanation for the Growing Institutional Capacity of the Arctic Council*. *The Northern Review*, 48: 51-80.
- CHRISTIANSEN J.S., MECKLENBURG C.W. and KARAMUSHKO O.V., 2014 – *Arctic Marine Fishes and their Fisheries in Light of Global Change*. *Global Change Biology*, 20: 352-359.
- COATES K. and HOLROYD C., 2015 – *Turning Eyes to the North: A Commentary on Japan's Engagement with the North American Arctic*. *The Northern Review*, 40: 86-97.



- CONLEY H.A., PUMPHREY D.L., TOLAND T.M. and DAVID, M., 2013 – *Arctic Economics in the 21st Century: The Benefits and Costs of Cold*. A Report of the CSIS Europe Program. Center for Strategic and International Studies. http://csis.org/files/publication/130710_Conley_ArcticEconomics_WEB.pdf.
- COUR SUPRÊME DU CANADA, Jugement 1555 – 38046 du 5 avril 2018 – Navire M/V clipper Adventurer, http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/csc-scc/JU8-1-2018-11-30.pdf
- CRATE S.A., 2012 – *Climate Change and Ice Dependent Communities: Perspectives from Siberia And Labrador*. The Polar Journal, 2:1, 61-75.
- DAHL J.M.I., 2015 – *Assessments, Models and International Politics of the Arctic: why the “New North” Narrative Includes Only Bomber, Polar Bear, Oil, and Gas Deposit Models, and No Original Parts or an Assembly Manual*. The Polar Journal, 5:1, 35-58.
- DALSEG S.K. and ABELE F., 2015 – *Language, Distance, Democracy: Development Decision Making and Northern Communications*. The Northern Review, 41: 207–240.
- DALSEG S.K., KUOKKANEN R., MILLS S. and SIMMONS D., 2018 – *Gendered Environmental Assessments in the Canadian North: Marginalization of Indigenous Women and Traditional Economies*. The Northern Review, 47: 135–166.
- DANA L.P. and RISETH J.A., 2011 – *Reindeer Herders in Finland: Pulled to Community-based Entrepreneurship and Pushed to Individualistic Firms*. The Polar Journal, 1:1, 108-123.
- DANCE A., 2015 – *Northern Reclamation in Canada: Contemporary Policy and Practice for New and Legacy Mines*. The Northern Review, 41: 41–80.
- DAWSON J., JOHNSTON M.E. and STEWART E.J., 2014 – *Governance of Arctic Expedition Cruises Hips in a Time of Rapid Environmental and Economic Change*. Ocean & Coastal Management, 89: 88–99.
- DITTMER J., MOISIO S., INGRAMA A. and DODDS K., 2011 – *Have you Heard the One about the Disappearing Ice? Recasting Arctic Geopolitics*. Political Geography, 30: 202 – 214.
- DUHAIME G. and CARON A., 2006 – *The Economy of the Circumpolar Arctic*. In: GLOMSRØD S. and ASLAKSEN I. (eds) – *The Economy of the North*, 17-23.
- FALK-PETERSEN S., PAVLOV V., BERGE J., COTTIER F., KOVACS K. and LYDERSEN C., 2015 – *At the Rainbow’s End: High Productivity Fueled by Winter Upwelling along an Arctic Shelf*. Polar Biology, 38 : 5-11.
- GATTOLIN A., 2014 – *Rapport d’information fait au nom de la commission des affaires européennes sur les stratégies européennes pour l’Arctique*. Enregistré à la Présidence du Sénat le 2 juillet 2014, Rapport du Sénat no 634, <http://www.senat.fr/rap/r13-684/r13-684.html>, 190 p.
- GLOMSRØD S. and ASLAKSEN I., 2009 – *The Economy of the North 2008*. Statistics Norway. http://ssb.no/a/english/publikasjoner/pdf/sa112_en/sa112_en.pdf, 102 p.
- GUIOT J., 2017 – *Limiter l’augmentation des températures bien en dessous de 2°C : est-ce un objectif atteignable ?* Revue juridique de l’environnement, HS17 (n° spécial), 23-32.
- HALL H., LEADER J. and COATES K., 2017 – *Introduction: Building a Circumpolar Innovation Agenda*. The Northern Review, 45: 1–10.
- HEALEY G., 2016 – *(Re)settlement, Displacement, and Family Separation: Contributors to Health Inequality in Nunavut*. The Northern Review, 42: 47–68.
- HEININEN L. and EXNER-PIROT H. (eds.), 2018 – *Arctic Yearbook 2018*. Akureyri, Iceland: Northern Research Forum. <https://arcticyearbook.com>
- HIMES-CORNELL A. and KASPERSKI S., 2015 – *Assessing Climate Change Vulnerability in Alaska’s Fishing Communities*. Fisheries Research, 162: 1-11.
- HIRD M.J., 2016 – *The DEW Line and Canada’s Arctic Waste: Legacy and Futurity*. The Northern Review, 42: 23–45.
- HODGKINS A.P. and WEBER B., 2016 – *Northern Inequalities: Global Processes, Local Legacies*. The Northern Review 42 (2016): 1–6.
- HUGOT J. and UMANA DAJUD C., 2018 – *Les nouvelles routes polaires changeront peu la géographie du commerce mondial*. La lettre du CEPII no 392, octobre 2018.



- HUNT Jr G.L., BLANCHARD A.L., BOVENG P., DALPADADO P., DRINKWATER K.F., EISNER L., HOPCROFT R.R., KOVACS K.M., NORCROSS B.L., RENAUD P., REIGSTAD M., RENNER M., SKJOLDAL H.R., WHITEHOUSE A. and WOODGATE R.A., 2013 – *The Barents and Chukchi Seas : Comparison of two Arctic Shelf Ecosystems*. Journal of Marine Systems: Large-scale Regional Comparisons of Marine Biogeochemistry and Ecosystem Processes – Research Approaches and Results. 109 – 110: 43-68.
- KAO S.-M., PEARRE N.S. and FIRESTONE J., 2012 – *Adoption of the Arctic Search and Rescue Agreement: a Shift of the Arctic Regime Toward a Hard Law Basis?* Marine Policy, 36: 832-838.
- KONAR B., FRISCH L. and MORAN S.B., 2017 – *Development of Best Practices for Scientific Research Vessel Operations in a Changing Arctic: A Case Study For R/V Sikuliaq*. Marine Policy, 86, 182–189.
- KWOK R. and ROTHROCK D.A., 2009 – *Decline in Arctic Sea Ice Thickness from Submarine and ICES at Records: 1958-2008*. Geophysical Research Letters, 36: L15501.
- L'ARCTIQUE, 2015 – *Sentinelles avancées du réchauffement climatique*. Journée-débats co-organisée par la France et la Norvège, Paris, 17 mars 2015.
- LAM V.W.Y., CHEUNG W.W.L. and SUMAILA R., 2016 – *Marine Capture Fisheries in the Arctic: Winners or Losers under Climate Change and Ocean Acidification?* Fish and Fisheries, 17, 335-357.
- LARSEN J.N. and FONDAHL G. (eds), 2014 – *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages*. Nordic Council of Ministers. www.norden.org/en/publications.
- LARSEN J.N., 2016 – *Polar Economics: Expectations and Real Economic Futures*. The Polar Journal, 6:1, 1-10.
- LASSERRE F., 2017 – *Géopolitique du passage du Nord-Ouest. Une perspective de relations internationales*. Relations internationales, 2: 170,107-124.
- LASSERRE F., BEVERIDGE L., FOURNIER M., TÊTU P.-L. and HUANG L., 2016 – *Polar Seaways? Maritime Transport in the Arctic: An Analysis of Shipowners' Intentions II*. Journal of Transport Geography, 57: 105–114.
- LASSERRE F., HUANG L. and ALEXEEVA O., 2015 – *China's strategy in the Arctic: threatening or opportunistic?* Polar Record, 53:1, 31-42.
- LIU M. and KRONBAK J., 2010 – *The Potential Economic Viability of Using the Northern Sea Route (NSR) as an Alternative Route between Asia and Europe*. Journal of Transport Geography, 18: 434–444.
- MAGDANZ J.S., TAHBONE S., AHMASUK A., KOSTER D.S. and DAVIS B.L., 2007 – *Customary Trade and Barter in Fish in the Seward Peninsula Area: FIS Project 04-151*. Technical Paper No. 328. Division of Subsistence, Alaska Department of Fish and Game, Juneau, Alaska, Department of Natural Resources, Kawerak, Inc., Nome, Alaska, www.subsistence.adfg.state.ak.us/TechPap/tp328.pdf.
- MALIK L.S. and MELKAYA L.A., 2018 – *Community Social Work As a Condition For Improving the Quality of Life of the Population of the Northern Region*. Arctic and North, 31, 33-41.
- MATHISEN L., CARLSSON E. and SLETTERØD N. A., 2017 – *Sami Identity and Preferred Futures: Experiences among Youth in Finnmark and Trøndelag, Norway*. The Northern Review, 45: 113–139
- MELVIN A.M., LARSEN P., BOEHLERT B., NEUMANN J.E., CHINOWSKY P., ESPINET X., MARTINICH J., BAUMANN M.S., RENNELS L., BOTHNER A., NICOLSKY D.J. and MARCHENKO S.S., 2016 – *Climate Change Damages to Alaska Public Infrastructure and the Economics of Proactive Adaptation*. PNAS, 114(2), E122-E131.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES DE NORVÈGE, 2015 – *Le monde du grand nord. La création de valeurs et les ressources. Changements climatiques et connaissances. Le développement des régions du Grand Nord nous concerne tous*. www.norvege.no/PageFiles/732027/Le_Monde_du_Grand_Nord_2015.pdf, 20 p.
- PARKINSON C.L., 2014 – *Global Sea Ice Coverage from Satellite Data: Annual Cycle and 35-Yr Trends*. J. Climate, 27 : 9377 – 9382.
- PETERS G.P., NILSSEN T.B., LINDHOLT L., EIDE M.S., GLOMSRØD S., EIDE L.I. and FUGLESTVEDT J.S., 2011 – *Future Emissions from Shipping and Petroleum Activities in the Arctic*. Atmospheric Chemistry and Physics, 11 : 5305-5320.
- PLATEFORME OCÉAN ET CLIMAT, 2015 – *Fiches scientifiques*. www.ocean-climate.org, 69 p.
- SERREZE C.M., HOLLAND M.M. and STROEVE J., 2007 – *Perspectives on the Arctic's Shrinking Sea-Ice Cover*. Science, 315: 1533-1536.

- SEVASTYANOV D.V., 2018 – *Recreational Nature Management and Tourism in the New Development Plans of the North of Russia*. Arctic and North, 30, 18-32.
- SPEICH S., REVERDIN G., MERCIER H. and JEANDEL C., 2015 – *L'océan, réservoir de chaleur*. In: Fiches scientifiques. PLATEFORME OCÉAN ET CLIMAT, www.ocean-climate.org.
- THEOCHARIS D., PETTIT S., SANCHEZ RODRIGUES V. and HAIDER J., 2018 – *Arctic Shipping: A Systematic Literature Review of Comparative Studies*. Journal of Transport Geography, 69, 112–128.
- US NATIONAL SNOW AND ICE DATA CENTER IN BOULDER COLORADO, 2015 – *Climate Change in the Arctic*. https://nsidc.org/cryosphere/arctic-meteorology/climate_change.html.
- VALSSON T. and ULFARSSON G.F., 2011 – *Future Changes in Activity Structures of the Globe under a Receding Arctic Ice Scenario*. Futures, 43: 450–459.
- WHITEMAN G., HOPE C. and WADHAMS P., 2013 – *Climate Science: Vast costs of Arctic Change*. Nature, 499: 401-403.
- WWF, 2008 – *Illegal Fishing in Arctic Waters*. Oslo: WWF International Arctic Programme. http://assets.panda.org/downloads/iuu_report_version_1_3_30apr08.pdf.
- ZHURAVEL V.P., 2018 – *Rights of the Indigenous Peoples of the Russian Arctic: Problems and Solutions*. Arctic and North, 30, 62-78.



ocean-climate.org

OCÉAN ET CLIMAT
FICHES SCIENTIFIQUES

POUR PLUS D'INFORMATIONS, CONTACTER :

Le secrétariat de la Plateforme Océan et Climat : outreach@ocean-climate.org

Coordination : **Françoise Gaill**

Animation et réalisation : **Anaïs Deprez, Emilie Etienne, Gauthier Carle**

Relecture : **Corinne Bussi-Copin, Institut Océanographique, Fondation Albert I^{er}, Prince de Monaco**

Réalisation graphique : **Elsa Godet**

CITATION

OCÉAN ET CLIMAT, 2019 – *Fiches scientifiques*. www.ocean-climate.org, 130 pages.

Septembre 2019



ocean-climate.org

Plateforme Océan et Climat

Intégrer l'océan dans le champ des négociations climatiques