

NOUVELLES DU PROGRAMME ARCTIQUE

● ● ● Vers une meilleure qualité de vie dans le Nord grâce à la recherche



MARS 2021

LE POINT SUR LES PROJETS

TRANSPORTS DANS LE NORD

Un trafic maritime plus résilient dans l'Arctique grâce au CASRAS2

EXPLOITATION DES RESSOURCES

Perfectionnement du modèle de dérive des icebergs avec les partenaires de partenaires de l'étranger.....4

TECHNOLOGIES DE SÉCURITÉ MARITIME

Intégration des navires de passage à l'évaluation de la durée d'exposition au froid5

INFRASTRUCTURE COMMUNAUTAIRE

Immeubles à haut rendement pour l'Arctique et intégration des ressources renouvelables.....6

ET ENSUITE?

Que l'avenir réserve-t-il à la recherche dans l'Arctique et le Nord au CNRC?7

CONTACT 8

Le programme Arctique du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), auquel participent les administrations publiques, les communautés autochtones et nordiques, l'industrie et les établissements postsecondaires, vise à saisir les possibilités et à surmonter les obstacles dans quatre principaux axes de recherche : les transports dans le Nord, la sécurité maritime, l'exploitation des ressources et l'infrastructure communautaire. L'idée est de faciliter un développement durable assorti d'une faible empreinte environnementale dans le Nord, tout en rehaussant la qualité de vie des habitants de la région. En découvrant ce qui a été réalisé cette année, vous constaterez par vous-même les progrès accomplis dans ces quatre axes.

MESSAGE DE LA DIRECTRICE DU PROGRAMME

ANNE BARKER

Difficile à croire que déjà huit ans se sont passés depuis que le CNRC a choisi les programmes comme modèle pour la recherche. Parmi les premiers à avoir été mis en place, le programme Arctique a pris forme en 2013, même s'il a fallu attendre août 2014 pour son inauguration officielle. La recherche-développement poursuivie par le CNRC et ses partenaires durant cette période a engendré des pratiques exemplaires, des innovations scientifiques et des perfectionnements techniques que le gouvernement, l'industrie et la population ont adoptés puis déployés.

Bien que la version originale du programme arrive à son terme, comme prévu, les recherches ne ralentissent pas pour autant! Poursuivez donc votre lecture pour voir ce qui a été réalisé en 2020 (non, la machine ne s'est pas stoppée, en dépit de la pandémie). Parmi celles-ci, mentionnons la recherche pratique sur les habitations nordiques à Cambridge Bay, au Nunavut; une évaluation de l'impact des navires de passage sur la durée de l'exposition au froid quand survient un drame dans les mers polaires; et des outils opérationnels qui garantiront la sûreté des transports. Malgré les difficultés que l'année 2020 a soulevées sur le plan de l'administration des programmes de recherche, la façon dont les équipes scientifiques et leurs partenaires se sont adaptés à la nouvelle réalité et ont imaginé des moyens inédits pour mener leurs plans à exécution est une véritable source d'admiration.

Si vous souhaitez participer aux recherches du CNRC dans le cadre du programme Arctique, n'hésitez pas à prendre contact avec nous pour voir comment nous pourrions nous associer sur des projets qui auront de réelles retombées ou trouver une solution à vos besoins de R-D. Pour en savoir plus sur ce qui a déjà été effectué en recherche, je vous invite à consulter les archives du CNRC (**NPARC**). Vous y trouverez des articles scientifiques sur ces sujets et bien d'autres, qui leur sont apparentés.

En terminant, je tiens à remercier sincèrement tous ceux et celles qui ont été nos partenaires tout au long du programme. Avoir la chance de vous connaître et de travailler avec vous s'est révélé une expérience mémorable. Diriger le programme m'a offert une tout autre perspective de la place qu'occupe la recherche dans l'Arctique et le Nord canadien, mais aussi de la façon dont elle peut aboutir grâce à une collaboration raisonnée. Bien sûr, les employés du CNRC ont été le facteur déterminant pour confirmer l'utilité de ces travaux. Sans leur passion, leur esprit d'initiative, leurs efforts et leur enthousiasme, le programme aurait certainement été voué à l'échec. Merci à tous.



LE POINT SUR LES PROJETS

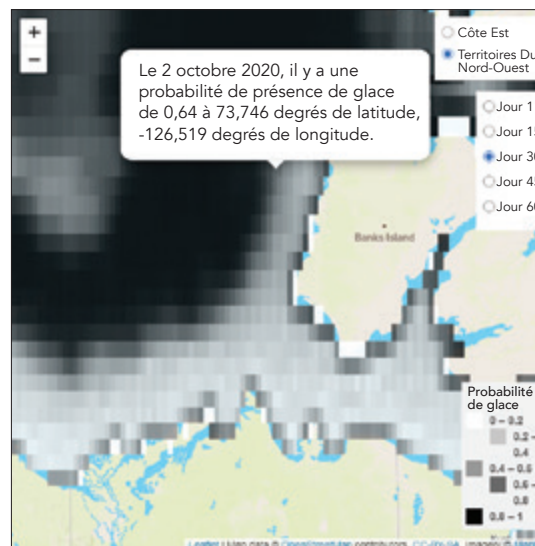


TRANSPORTS DANS LE NORD

Un trafic maritime plus résilient dans l'Arctique grâce au CASRAS

Le Système canadien d'évaluation des risques associés au transport maritime dans l'Arctique (CASRAS) est un logiciel de cartographie qui permet de visualiser et d'analyser les données relatives au trafic maritime dans l'Arctique, surtout celles sur la glace. Créé en 2016 grâce au budget alloué au programme Arctique du CNRC, le CASRAS a été retenu par Transports Canada pour une subvention du Fonds national des corridors commerciaux (FNCC) en 2019. Ce projet de cinq ans devait fournir aux partenaires du Nord des outils avec lesquels ils pourraient améliorer l'efficacité, la fiabilité et la sûreté du corridor commercial maritime dans la partie ouest de l'Arctique. Le logiciel du CASRAS sera remis au gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (T. N.-O.) au début de 2021. S'y ajouteront une formation et des essais afin que les marins (notamment ceux qui assurent le réapprovisionnement de la collectivité) puissent s'en servir quand le trafic maritime reprendra dans l'Arctique lors de la prochaine saison estivale. Les commentaires et les données du gouvernement des T. N.-O. et d'autres partenaires de Transports Canada et de la Garde côtière canadienne serviront à perfectionner le système. À la liste des utilisateurs du CASRAS se sont récemment ajoutés Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), du ministère de la Défense nationale, et Sécurité et sûreté maritimes, de Transports Canada. Depuis 2018, la Garde côtière canadienne utilise le CASRAS pour évaluer les risques posés par la glace et analyser

d'autres jeux de données, comme les informations sur les ports communautaires et les aires marines protégées dans le Nord canadien. Le logiciel permet à l'utilisateur d'étudier une carte des glaces, en basculant les vues pour en vérifier l'épaisseur ou le stade de développement, ainsi que voir le numéral glaciaire du Système des régimes de glaces pour la navigation dans l'Arctique (SRGNA) ou l'indice de risque Polaris d'un navire donné. Parce qu'il est autonome, le système n'est pas freiné par l'accès limité à Internet si courant dans le Nord. Il suffit qu'il soit connecté pour que la carte des glaces la plus récente puisse être téléchargée.

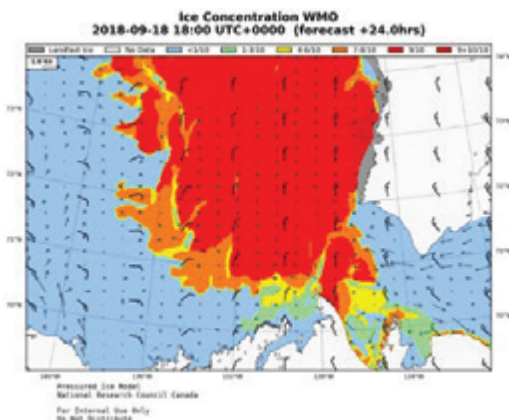


Prévision de la glace de mer d'après les résultats d'un système d'apprentissage profond pour la partie ouest de l'Arctique

Les jeux de données sont archivés sur un disque dur, si bien que l'on y a accès aisément, la mise à jour s'effectuant quand le navire entre au port.

Parmi les plus récents développements apportés au CASRAS, signalons de nouvelles fonctionnalités pour examiner les prévisions glacielles. On recourt désormais au système de prévision de la dynamique des glaces du Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial du CNRC pour obtenir des prévisions de deux jours à haute résolution, ensuite intégrées au CASRAS. De cette façon, l'utilisateur pourra déterminer l'épaisseur, la concentration et la pression de la glace prévues le long d'un itinéraire. Plus tard cette année, le Centre de recherche commencera à y intégrer ses prévisions à plus long terme (jusqu'à 90 jours). Grâce à ces prévisions saisonnières, on pourra évaluer les risques en tenant compte des effets du réchauffement climatique sur la formation de la glace. Dans le cadre du projet du FNCC, le Centre de recherche améliorera aussi son jeu de données sur l'expérience des marins en saisissant et en partageant les « données grises », soit celles des vieux loups de mer, susceptibles de disparaître en d'autres circonstances. De concert avec Transports Canada, on améliorera également l'ensemble de données du CASRAS sur les refuges (lieux où un navire en détresse pourrait s'abriter), ce qui minimisera les probabilités d'un accident dans les eaux de l'Arctique et ses conséquences dramatiques. Le CASRAS permet à l'utilisateur d'évaluer les risques liés au trafic maritime dans l'Arctique et d'autres régions froides, ce qui rendra les activités en mer et leur logistique plus efficaces et plus sûres.

Plus sur le sujet : nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/produits-services/services-techniques-consultatifs/systeme-canadien-devaluation-risques-associes-au-transport-maritime-larctique-casras



Cartes à haute résolution employées pour prévoir la concentration de glace





EXPLOITATION DES RESSOURCES

Perfectionnement du modèle de dérive des icebergs avec les partenaires de l'étranger

Les icebergs laissent planer une sérieuse menace sur la navigation et les installations extracôtières à maints endroits, dans les eaux canadiennes, et le danger pourrait s'accroître avec le réchauffement de la planète, car de plus en plus d'icebergs dériveront vers le sud, à travers l'Arctique. Une fois qu'un iceberg a été localisé, on a besoin d'une méthode pour prévoir avec précision le trajet qu'il empruntera et ainsi veiller à la sécurité des navires et des plateformes pétrolières ou gazières en haute mer. Comme il a été rapporté dans le **bulletin de 2018**, diverses organisations internationales qui émettent des prévisions glacielles utilisent ce modèle. Au nombre de celles-ci figurent le Service canadien des glaces au Canada, l'International Ice Patrol, le National Ice Centre et le Naval Research Laboratory des États-Unis, les instituts météorologiques de Norvège et du Danemark, et le Sistema de Información Glaciológica d'Argentine. Les membres de cette communauté internationale souhaitent orchestrer leurs activités pour mieux prévoir la dérive des icebergs et rendre la navigation ainsi que les activités extracôtières plus sûres, partout où les icebergs sont préoccupants. Le CNRC pilote une initiative qui verra la modernisation du modèle. Actualisé, le système prévoira la trajectoire de l'iceberg par une approche classique qui repose sur la physique et par une deuxième, qui fait appel à l'intelligence artificielle, grâce au module en développement. Le nouveau modèle, élaboré avec l'aide de l'Université d'Ottawa et de l'Université Carleton, autorise diverses prévisions ordinaires et a posteriori, et servira de méthode de validation pour normaliser l'évaluation des systèmes par les différents partenaires internationaux.

Par ailleurs, les chercheurs du CNRC continuent de colliger et d'actualiser trois excellentes bases de données qui ne datent pas d'hier, soit celles sur l'observation, la prise en charge et la forme des icebergs. Ces bases de données sont accessibles au public. N'hésitez pas à prendre contact avec nous si vous souhaitez les consulter ou les enrichir. Nous sommes toujours en quête de nouveaux jeux de données!

Plus sur le sujet : nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/projet-perfectionnement-modele-derive-icebergs



TECHNOLOGIES DE SÉCURITÉ MARITIME

Intégration des navires de passage à l'évaluation de la durée d'exposition au froid

Avec l'intensification du trafic maritime dans les régions polaires attribuable au recul de la glace de mer, les risques d'accident ne font qu'augmenter. Dans les régions polaires, le survivant d'un naufrage se retrouverait dans l'un des coins parmi les plus isolés de la planète. Des jours s'écouleraient sans doute avant qu'arrivent les secours. Selon le Recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires (Recueil sur la navigation polaire) de l'Organisation maritime internationale (OMI), le délai prévu pour le sauvetage dans les régions froides ne devrait pas être inférieur à cinq jours. Toutefois, des recherches antérieures par le CNRC indiquent qu'il s'en écoulait vraisemblablement beaucoup plus (Kennedy et coll., 2013). Pour aider d'autres nations circumpolaires à estimer combien de temps une personne pourrait devoir attendre les secours dans ces régions, le CNRC a tenté de mettre au point

une méthode de calcul avec Transports Canada (TC) (Piercey et coll., 2019). Cette méthode a ensuite été présentée à l'OMI à l'occasion de la septième réunion de son sous-comité des systèmes et de l'équipement des navires (SEN). Elle a été accueillie favorablement avec des suggestions que les navires de passage peuvent affecter le temps d'exposition estimé dans certaines situations en fournissant une assistance avant l'arrivée des moyens de recherche et de sauvetage et en réduisant ainsi le temps de sauvetage global. Par « navires de passage », on entend les bâtiments qui naviguent à proximité de l'endroit où survient un incident, ce qui comprend les embarcations de toute sorte, du petit bateau de pêche au brise-glace.

Avec le concours de TC, le CNRC a donc incorporé l'incidence éventuelle des navires de passage sur la durée d'exposition au froid, établie avec la méthode précitée. Ce travail de collaboration a nécessité l'apport de nombreux intervenants, parmi lesquels la Garde côtière canadienne, celle des États-Unis, les autorités maritimes et côtières de Norvège, Maritime New Zealand et diverses organisations privées. Les intervenants ont fourni des informations précieuses avec lesquelles on a peaufiné les calculs. La méthode actualisée sera soumise à l'OMI lors de la prochaine réunion du sous-comité SEN en vue de recueillir les commentaires de ses membres. Le CNRC poursuivra son travail avec TC, les membres de l'OMI et d'autres intervenants pour perfectionner encore plus le calcul de la durée d'exposition au froid et faire en sorte que l'on puisse se servir de cette méthode pour planifier la sûreté des voyages dans les régions polaires et prendre les préparatifs qui s'imposent.

Plus sur le sujet : nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/projet-lanalyse-exigences-matiere-sauvetage-recueil-navigation-polaire



Diagramme des navires de passage dans les eaux de l'Arctique en août 2020



INFRASTRUCTURE COMMUNAUTAIRE

Immeubles à haut rendement pour l'Arctique et intégration des ressources renouvelables

Dans le cadre du programme Arctique, le Centre de recherche en construction du CNRC dispense des conseils d'expert et analyse la conception de bâtiments ainsi que de systèmes énergétiques qui exploitent les ressources renouvelables que sont le vent ou le soleil (énergie photovoltaïque).

L'entrepreneur en construction illu inc., de Cambridge Bay, au Nunavut, a profité de cette aide pour bâtir un immeuble résidentiel de nombreuses unités qui consomme 36 pour cent



moins d'énergie pour chauffer les locaux que la norme de référence dans le code du bâtiment. Pour un endroit où le chauffage annuel dépasse de plus du double la moyenne enregistrée à Ottawa, l'économie est de taille. La modélisation d'une petite éolienne et d'un réseau de panneaux photovoltaïques et leur couplage à la demande d'énergie de l'édifice ont permis au constructeur d'évaluer le potentiel de ces technologies dans le Grand Nord.

Le CNRC poursuit actuellement plusieurs projets avec des collaborateurs nordiques pour tester des installations éoliennes et solaires à l'échelle pilote et en incorporer l'énergie qu'elles produisent au réseau de l'Arctique, de même qu'explorer l'électrification du chauffage pour certaines applications, au Nunavut. Les essais pilotes et la recherche-développement contribuent à atténuer les risques associés aux technologies des sources d'énergie renouvelable en vue d'en accélérer l'adoption sur le marché. Bien que l'exploitation et l'entretien des systèmes de ce genre posent de plus grandes difficultés dans les communautés éloignées du Nord, le seul fait de persévérer pour que la technologie progresse débouchera sur une moins grande utilisation des carburants et une plus grande pérennité.

Photo du haut: Édifice terminé après l'installation des modules à Cambridge Bay. Photo: Illu Inc.

Photo du bas: Arrivée des modules préfabriqués à Cambridge Bay, sur une barge élévatric. Photo: Illu Inc.



ET ENSUITE?

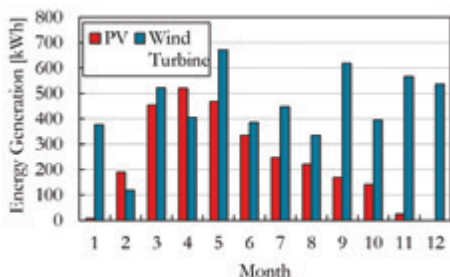
Que l'avenir réserve-t-il à la recherche dans l'Arctique et le Nord au CNRC?

Dans la nouvelle gamme de programmes de recherche concertée du CNRC (nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes-programmes-defi) figure un programme Défi élaboré avec le concours de la population du Nord, du gouvernement et de l'industrie. Ce programme devrait démarrer en 2021. Soyez à l'affût de la prochaine volée de projets sur le Nord et l'Arctique élaborés conjointement, car leurs résultats continueront d'aider les différents paliers des autorités autochtones et gouvernementales à se rapprocher de leurs objectifs et des priorités de la population locale.

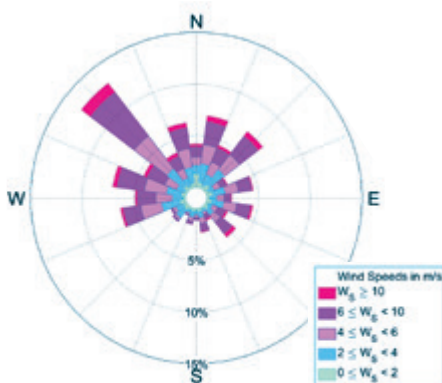
Au cours des années qui viennent, les retombées des projets de recherche en cours devraient devenir plus apparentes, par exemple :

- implantation de solutions technologiques adaptées à la région;
- meilleures capacités de recherche et multiplication des champs d'études technologiques;
- Infrastructure répondant aux besoins de la collectivité autochtone;
- normes, lignes directrices et codes nationaux et internationaux reflétant l'expertise et le leadership du Canada;
- incidents, défaillances et dommages moins nombreux au niveau des infrastructures;
- prise de décisions stratégiques s'appuyant sur des données scientifiques par les administrations publiques.

Si l'on regarde plus loin encore, on peut s'attendre à des retombées à plus long terme découlant d'une réduction des coûts (approvisionnements, construction, opérations, entretien, formation), de la résilience au changement climatique (vie utile plus longue, capacité d'adaptation) et d'une population autonome, ce qui aura un impact positif sur la qualité de vie des habitants et la diversification des activités économiques dans la région.



Modélisation de la production d'énergie mensuelle par les systèmes à panneaux photovoltaïques (PP) et à éolienne, à Cambridge Bay



Analyse pluriannuelle détaillée de la force des vents à Cambridge Bay



Les centres de recherche du CNRC proposent des services spécialisés en recherche appliquée dans maintes disciplines. De par sa nature pluridisciplinaire, le CNRC connecte les activités techniques poursuivies dans l'Arctique à des secteurs primordiaux comme les transports, les infrastructures, l'environnement, les énergies renouvelables et la sécurité. Ses ingénieurs, scientifiques et technologues mettent au point des outils novateurs et procurent des services qui supportent l'industrie, les organismes de réglementation et les intervenants du Canada en atténuant les risques de même qu'en accroissant la longévité et la performance des infrastructures dans l'Arctique. Son expertise unique et une panoplie complète d'outils et d'installations, combinées à des services adaptés à la clientèle, font du CNRC le partenaire idéal pour vous aider à faire de votre vision une réalité.

Pour obtenir plus d'informations ou participer à l'un de ces projets, n'hésitez pas à prendre contact avec nous. Nous serons heureux de discuter de vos idées et de vous prêter main-forte afin que vous trouviez une solution à vos problèmes de recherche les plus ardues.

● ● ● **CONTACT**

Anne Barker
Responsable du programme Arctique
613-790-7079
anne.barker@nrc-cnrc.gc.ca

© 2021 Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches Canada.

No de cat. NR16-312/2021F-PDF
ISBN 978-0-660-37575-5