

Pauline Carcelain

Année 2023-2024

Master Etudes russes et post-soviétiques

Directeurs : Jean-Robert Raviot et Anne Le Huérou

Mémoire : Mourmansk face aux enjeux climatiques



Table des matières

Introduction	3
Partie 1 : Présentation de la ville de Mourmansk	5
1. Histoire et développement de Mourmansk	5
2. Géographie et climat	6
3. Activité économique	7
4. Position stratégique	9
5. Démographie	10
Partie 2 : Identification des enjeux environnementaux dans la région de Mourmansk.....	13
1. Pollution industrielle.....	13
2. Changements climatiques	13
3. Gestion des déchets	15
4. Exploitation des ressources naturelles	16
Partie 3 : Impacts des enjeux environnementaux sur la ville de Mourmansk et ses habitants.	19
1. Santé publique	19
2. Écosystèmes locaux	21
3. Économie locale	22
Partie 4 : Analyse des initiatives et des politiques environnementales de la ville de Mourmansk.....	24
1. Cadre législatif.....	24
2. Politiques environnementales	24
3. Projets et initiatives locales	25
Conclusion.....	28
Bibliographie :.....	30

Introduction

Située au nord-ouest de la Russie, sur les rives de la mer de Barents, Mourmansk est une ville portuaire emblématique, connue pour être la plus grande ville au-delà du cercle polaire arctique. Fondée en 1916, Mourmansk a joué un rôle crucial durant les deux guerres mondiales, notamment comme port d'attache pour les convois alliés pendant la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, avec une population de moins de 300 000 habitants, elle demeure un centre névralgique pour les activités maritimes et industrielles dans la région arctique.

Mourmansk détient une importance stratégique considérable pour la Russie. En tant que principal port en eau profonde libre de glace toute l'année dans l'Arctique russe, il sert de hub vital pour le commerce maritime international, les exportations de ressources naturelles et les activités militaires. La ville est également un point d'accès essentiel pour les expéditions scientifiques et touristiques vers l'Arctique, renforçant ainsi son rôle dans la géopolitique et l'économie mondiale. L'économie de Mourmansk repose principalement sur plusieurs piliers : l'exploitation minière, le transport maritime et, de plus en plus, les industries énergétiques liées aux hydrocarbures arctiques. Avec la fonte des glaces due au réchauffement climatique, la route maritime du Nord s'ouvre progressivement, augmentant encore plus l'importance économique de la ville en tant que porte d'entrée vers de nouvelles voies de navigation et des ressources inexploitées.

Cependant, cette position stratégique et l'intensification des activités industrielles ne sont pas sans conséquences. Mourmansk fait face à une série de défis environnementaux croissants. Le climat arctique fragile, couplé à l'augmentation des activités industrielles et maritimes, exacerbe les problèmes de pollution de l'air et de l'eau, la dégradation des écosystèmes, et les risques associés à l'exploitation des ressources naturelles. Le changement climatique ajoute une dimension supplémentaire de complexité, transformant les dynamiques locales et posant des menaces à long terme pour l'environnement et les communautés humaines.

Quels sont les principaux enjeux environnementaux auxquels Mourmansk est confrontée et quelles mesures peuvent être mises en place pour les adresser ?

Cette question est au cœur des préoccupations actuelles concernant la durabilité et la résilience de la ville. Les enjeux environnementaux à Mourmansk sont multiples et interconnectés, incluant la pollution industrielle, les risques liés au transport maritime accru, la gestion des

déchets, et les impacts du changement climatique. Comprendre ces défis est crucial pour élaborer des stratégies efficaces afin de minimiser les impacts négatifs et de promouvoir un développement durable dans cette région unique et vulnérable.

Pour répondre à cette problématique complexe, ce mémoire poursuit plusieurs objectifs : le premier objectif est d'identifier et de décrire les principaux défis environnementaux auxquels Mourmansk est confrontée. Cela inclut une analyse approfondie des sources de pollution, des pratiques industrielles et des effets du changement climatique spécifiques à la région arctique.

Le second objectif est d'analyser les impacts de ces défis environnementaux sur Mourmansk et sa population. Cela implique d'évaluer comment la pollution et les changements climatiques affectent la santé publique, les conditions de vie, et l'économie locale, ainsi que les écosystèmes naturels de la région.

Enfin, cela vise à évaluer les initiatives actuelles mises en œuvre pour faire face à ces enjeux environnementaux. Il s'agira d'analyser les politiques locales, régionales et nationales, ainsi que les efforts de la communauté internationale et des ONG. À partir de cette évaluation, des recommandations seront formulées pour améliorer les pratiques existantes et proposer des mesures innovantes pour un avenir plus durable à Mourmansk.

En abordant ces objectifs, ce mémoire aspire à contribuer à une meilleure compréhension et à la résolution des défis environnementaux critiques dans une ville arctique d'importance stratégique mondiale.

Partie 1 : Présentation de la ville de Mourmansk

1. Histoire et développement de Mourmansk

Le port de Mourmansk, situé à soixante-dix kilomètres de la mer, se trouve au fond du fjord de la Touloma. Cette rivière se jette dans la baie de Kola pour former son estuaire et coule vers la mer de Barents. Mourmansk bénéficie d'une absence de glace toute l'année, mais était autrefois peu fréquenté par les navires commerciaux en raison des difficultés de communication avec les périphéries. La situation a évolué avec la construction, en 1916, d'une voie ferrée reliant Mourmansk à Saint-Pétersbourg, transformant la ville en une grande métropole de l'Arctique russe.

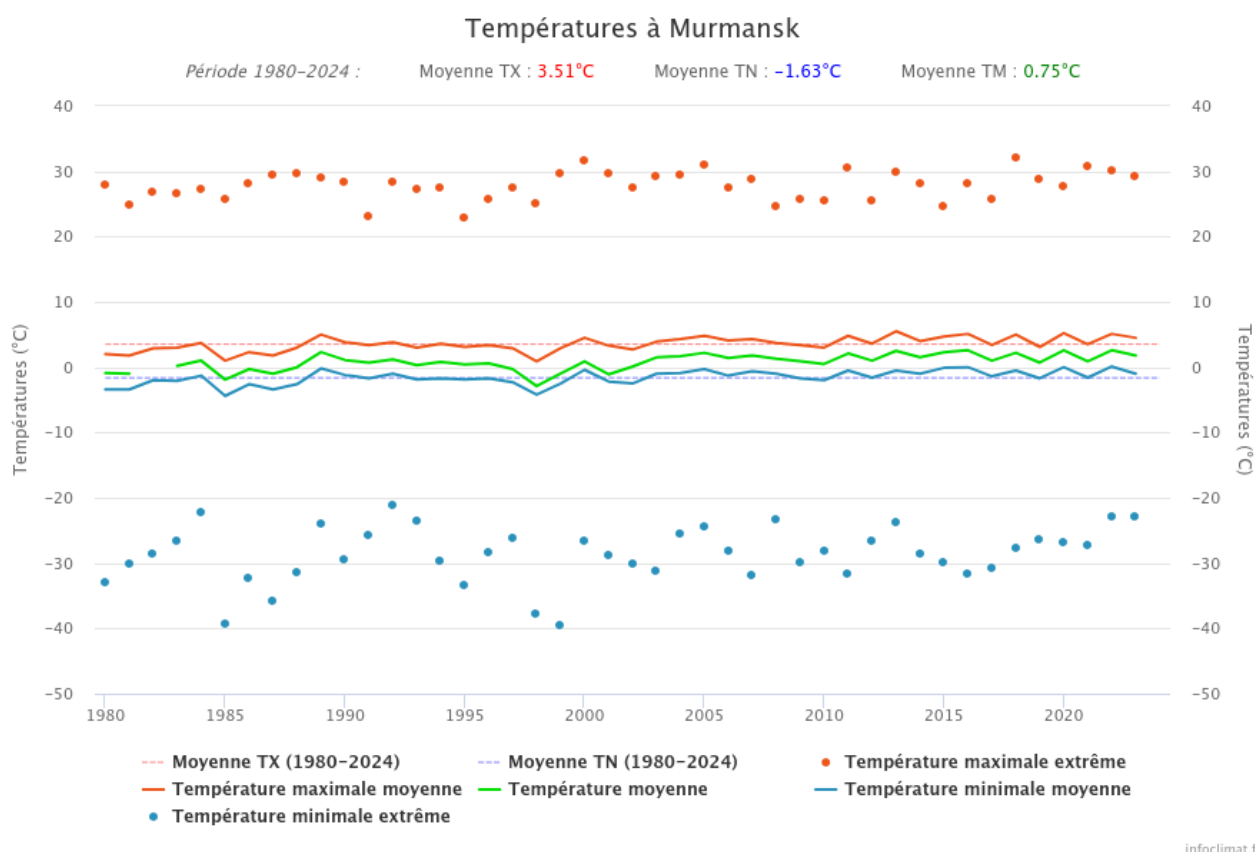
Pendant la Première Guerre mondiale, Mourmansk a connu une croissance fulgurante en raison de son emplacement stratégique au-delà du cercle polaire arctique. Le port, garantissant un accès à la mer de Barents, a été initialement créé pour assurer l'approvisionnement en armements par les Alliés pendant la guerre. Entre 1918 et 1920, la ville a été sous le contrôle des armées blanches et des forces occidentales. Pendant l'entre-deux-guerres, le port est devenu le centre de la flotte de pêche soviétique en mer de Barents et le point de départ de la route maritime du Nord. Le trafic du port a considérablement augmenté grâce au développement de l'exploitation forestière et minière de la région.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, Mourmansk s'est transformée en principal point d'arrivée pour les convois alliés, devenant ainsi un port de soutien crucial pour l'URSS. La ville a été lourdement bombardée par les forces nazies jusqu'en 1944, date à laquelle l'armée allemande s'est retirée de l'Arctique. Ce passé militaire a profondément façonné le développement urbain et industriel de Mourmansk, en faisant un centre logistique majeur pour les opérations maritimes et militaires russes.

Aujourd'hui, Mourmansk conserve une importance stratégique indéniable. En tant que principal port russe en eaux profondes, libre de glace toute l'année, il facilite le commerce maritime avec l'Europe du Nord et les pays arctiques. Sa proximité avec la mer de Barents en fait également un carrefour pour les activités de pêche et d'exploitation des ressources naturelles, renforçant son rôle économique comme centre industriel clé dans la région arctique.

2. Géographie et climat

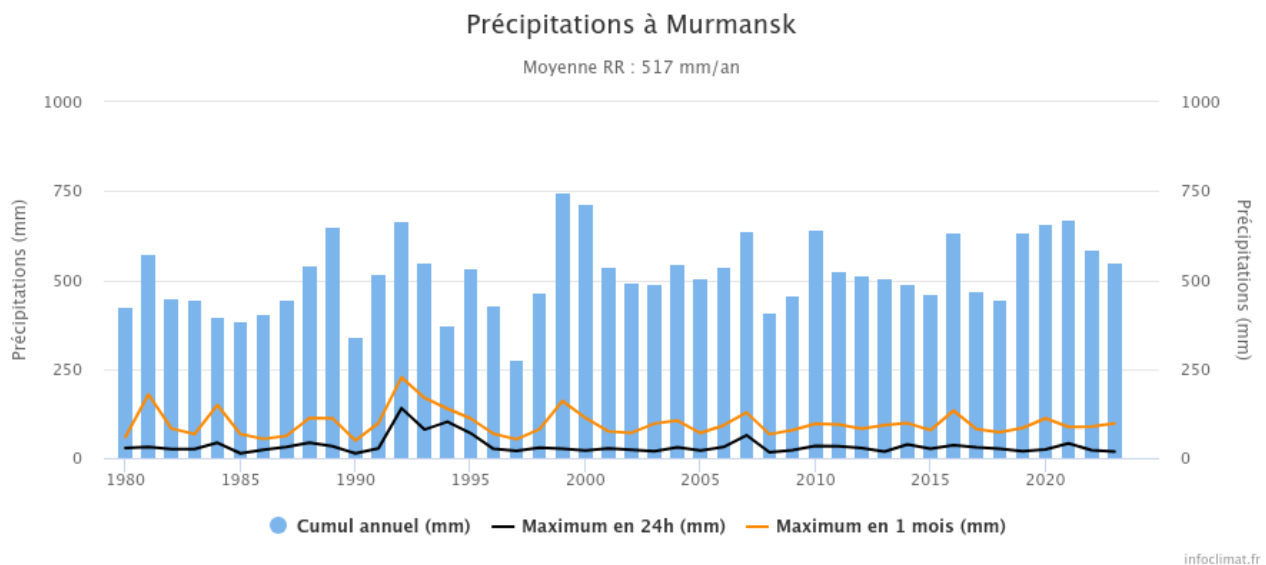
L'oblast de Mourmansk présente un climat qui se situe à la transition entre les climats polaire, tempéré et océanique. Cette région, bien qu'elle soit située au-delà du cercle polaire arctique, bénéficie d'un climat relativement doux. Cette particularité climatique s'explique par l'influence du courant norvégien, issu du Gulf Stream, qui réchauffe les eaux de la mer de Barents. Les masses d'eau ont un effet modérateur sur le climat : elles refroidissent l'air en été et le réchauffent en hiver.



Document 1. Moyenne annuelle des températures à Mourmansk, de 1980 à 2023.

- Température moyenne pour l'année 1980 : -0,9°C
- Température moyenne pour l'année 2023 : 1,8°C

Le régime des vents participe à ce phénomène : en hiver, un vent glacial et sec souffle depuis le continent, tandis qu'en été, un vent venu du nord apporte de l'air humide. Les hivers sont donc longs et rigoureux, tandis que les étés sont relativement frais. Ce changement de régime des vents se produit en juin et en septembre.



Document 2. Tableau des précipitations annuelles à Mourmansk, de 1980 à 2023.

En juin, le temps est généralement pluvieux. La majeure partie des précipitations annuelles, qui totalisent environ 500 mm, se concentre entre juin et septembre, avec un pic en août. Ce climat tempéré permet au port de Mourmansk de rester accessible tout au long de l'année, malgré sa latitude élevée, à la différence de la majorité des villes situées au nord du cercle arctique. La mer de Barents ne gèle pas en hiver, contrairement à la mer Blanche qui n'est que peu influencée par le Gulf Stream. Mourmansk vit des nuits polaires de la fin novembre à la mi-janvier et des jours polaires de la fin mai à la mi-juillet. La mer de Barents joue un rôle crucial dans l'écosystème et l'économie de Mourmansk.

3. Activité économique

Le fjord, où se situe Mourmansk, constitue la colonne vertébrale de l'organisation régionale et concentre une succession de pôles urbains, industriels et militaires. Les villes forment donc un réseau complexe et interconnecté qui joue un rôle crucial dans l'économie et la sécurité de la région. L'économie de Mourmansk repose principalement sur ses fonctions portuaires et maritimes.

La ville est le principal centre de conserverie de poisson du pays, avec des installations parmi les plus importantes d'Europe. Ses activités sont principalement centrées sur la mer. La spécialisation maritime de la ville se traduit par la présence de l'Institut d'océanographie et de

pêche en mers polaires et de l'École navale. Le port de commerce de Mourmansk gagne en importance et représente à lui seul 40 % du transport maritime russe, avec plusieurs chantiers navals répartis le long du fjord. Le port de Mourmansk est également la tête de réseau de la Route maritime du Nord, une voie navigable stratégique pour l'acheminement des ressources naturelles de l'Arctique et l'approvisionnement des régions arctiques.



Document 3. Les routes maritimes arctiques.

Cette route permet de réduire de manière significative les trajets entre l'Europe et l'Asie. La Russie, consciente du potentiel stratégique de cette route, dispose de la plus grande flotte de brise-glaces au monde, dont des brise-glaces nucléaires basés à Mourmansk. Moscou vise à atteindre quatre-vingts millions de tonnes de fret annuel par la Route maritime du Nord d'ici 2025, soulignant l'importance de cette route pour l'avenir économique du pays.

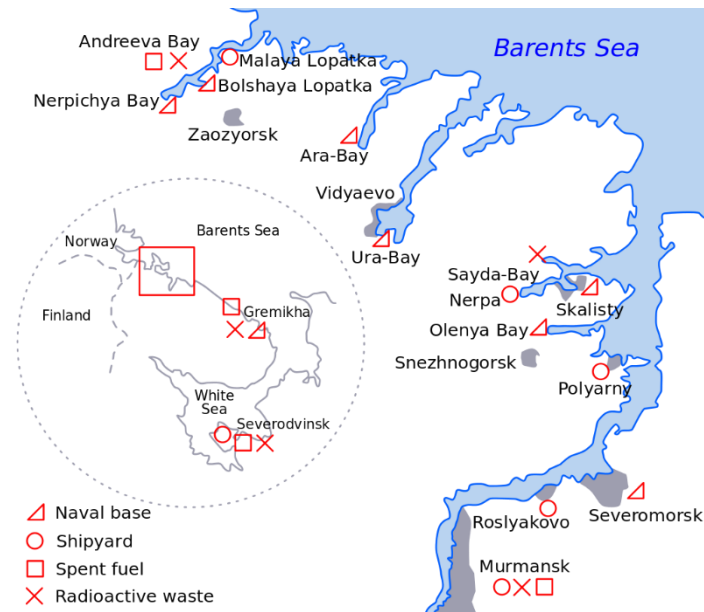
L'oblast de Mourmansk est riche en ressources naturelles, notamment en nickel, cuivre et métaux ferreux. De grandes réserves de pétrole et de gaz ont également été découvertes au large

de la mer de Barents. La région possède un potentiel immense pour l'exploitation de ces ressources, qui pourrait encore renforcer son rôle économique et stratégique dans l'Arctique russe. Ces secteurs industriels, bien que cruciaux pour le développement économique de la région, posent des défis en termes d'impact environnemental et de durabilité à long terme.

4. Position stratégique

Par sa situation géographique, Mourmansk occupe une position stratégique unique : cette grande ville portuaire ouvre directement sur la mer de Barents. Cet accès direct à une partie de l'Arctique offre à la Russie une opportunité pour exploiter les ressources naturelles ainsi que pour contrôler les voies maritimes. Cette position est renforcée par la proximité de Mourmansk aux frontières de la Norvège et de la Finlande, lui conférant ainsi un avantage stratégique pour la surveillance et la défense des frontières nordiques, tout en permettant une influence sur les pays voisins.

Dans les années 1980, Mourmansk était la principale base de la Flotte du Nord de l'Union Soviétique, jouant un rôle crucial dans la défense et les opérations militaires de la région arctique. Cependant, après la chute de l'URSS, la région a connu un déclin significatif en termes d'activité militaire, marqué par une réduction des effectifs et des ressources disponibles pour les installations navales. Depuis les années 2000, un renouveau significatif a redynamisé la région. Aujourd'hui, Mourmansk et ses environs abritent les principales bases militaires de l'Arctique. Plusieurs fjords de la région sont occupés par des bases navales, indiquant une revitalisation des capacités militaires et logistiques.



Document 4. Les installations de la Flotte du Nord sur la péninsule de Kola.

Severomorsk, située à seulement vingt kilomètres au nord de Mourmansk, joue un rôle central en tant que quartier général de la Flotte du Nord. Cette flotte est essentielle pour la projection de la puissance militaire russe dans l'Arctique et l'Atlantique Nord. Cette concentration de forces et d'infrastructures militaires dans la région de Mourmansk souligne la volonté de la Russie de maintenir une présence forte et significative dans cette zone stratégique.

5. Démographie

En avril 2024, selon les données du service fédéral des statistiques d'État, la ville de Mourmansk compte 266 681 habitants, contre 267 422 en 2023. Cette diminution de la population est également observée à l'échelle régionale. En effet, le 1er janvier 2020, la région de Mourmansk comptait 741 400 habitants, tandis qu'au 1er janvier 2024, ce nombre avait chuté à 656 400. Depuis plusieurs années, la région de Mourmansk fait face à un taux de mortalité plus élevé que le taux de natalité, contribuant ainsi à une décroissance démographique notable.

Malgré cette tendance, une annonce importante a été faite par le gouverneur Andrei Chibis au début de l'année 2024. Pour la première fois depuis trente ans, une augmentation de la croissance démographique a été observée. Ce retournement de situation est attribué à des flux migratoires favorables, entraînant un solde migratoire positif.

	2020	2021	2022	2023 <i>(estimation)</i>
Nb. d'arrivées	29 255	28 239	28 109	29 970
Nb. de départs	33 714	31 104	31 439	26 110
Solde	-4 459	-2 865	-3 420	+3 860

Document 5. Solde migratoire de la région de Mourmansk, de 2020 à 2023, d'après le rapport du gouverneur Andrei Chibis.

Il est à noter que ce changement n'est pas dû à une hausse significative de l'immigration vers le Nord, mais plutôt à une légère diminution de l'émigration. Les habitants de la région semblent moins enclins à partir, ce qui contribue à stabiliser, voire à augmenter, la population locale.

Comment expliquer cette évolution démographique ? Le journal « *The Barents Observer* » a interrogé des habitants de Mourmansk et de ses périphéries pour comprendre les raisons qui les poussent à s'installer ou à quitter la région.

Anna fait partie de ces professionnels de la santé qui ont choisi de s'installer à Mourmansk. Séduite par la beauté naturelle de la région et attirée par les opportunités de carrière, elle a décidé de s'établir dans cette ville nordique. Le manque de médecins en ville lui permet de toucher un salaire plus élevé qu'ailleurs, ce qui constitue un atout majeur pour elle. De plus, Anna apprécie les avantages liés à son emploi, comme le paiement de son logement et les congés prolongés, qui viennent s'ajouter à ses motivations initiales.

Inversement, Andrei, qui a vécu toute sa vie à Mourmansk, envisage sérieusement de quitter la ville avec l'accord de sa famille. Pour lui, le climat rigoureux, marqué par la nuit polaire et le manque de soleil, représente un obstacle majeur à une vie épanouie. À cela s'ajoute le coût de la vie élevé, notamment en ce qui concerne la nourriture, l'essence et l'immobilier, qui pèse lourdement sur le budget familial.

D'autres encore, comme Vitaly, décident de partir pour des raisons politico-économiques. Ne se reconnaissant plus dans l'orientation politique de l'État et déplorant le manque de véritables institutions démocratiques, Vitaly préfère chercher un avenir ailleurs. Il critique également la gestion du gouverneur Andrei Chibis, qui privilégie les secteurs du tourisme et du bâtiment au

détriment des producteurs locaux, qui ne bénéficient d'aucune subvention. Cette situation économique défavorable renforce son désir de quitter la région.

Alors que la population globale continue de diminuer en raison d'un taux de mortalité supérieur au taux de natalité, un léger redressement a été observé grâce à une diminution de l'émigration. Les motivations des habitants pour rester ou partir varient considérablement : si les opportunités économiques et les avantages professionnels en attirent certains, d'autres cherchent de meilleures conditions de vie ailleurs. Ainsi, malgré une légère amélioration des flux migratoires, Mourmansk demeure confrontée à des défis démographiques significatifs.

Grâce à sa situation géographique, Mourmansk offre à la Russie des perspectives économiques et stratégiques avantageuses. La Route maritime du Nord lui permet de jouer un rôle clé dans les flux maritimes et commerciaux, tandis que sa proximité avec l'Arctique lui confère une influence notable sur la région. Cependant, ce tableau doit être nuancé par les défis auxquels Mourmansk est confrontée : une baisse démographique significative, ainsi que des obstacles environnementaux et économiques. Les prochaines sections examineront en détail les principaux enjeux environnementaux de la région et les mesures envisagées pour y faire face.

Partie 2 : Identification des enjeux environnementaux dans la région de Mourmansk

1. Pollution industrielle

Mourmansk est confrontée à des défis significatifs en matière de pollution industrielle. Les principales sources de pollution comprennent les complexes miniers et métallurgiques, notamment « Petcheneganickel », « Severonickel » et « SUAL », ainsi que les entreprises agro-industrielles. Ces secteurs génèrent un certain nombre de déchets qui se retrouvent dans l'environnement. On observe dans les plans d'eau une concentration élevée voire extrêmement élevée de métaux lourds, de fluorures, de sulfates, de composés azotés, et d'autres substances.

Dans le cadre de l'exploitation rapide des ressources, les infrastructures et les pratiques environnementales de la région portent la marque de l'ère soviétique, caractérisée par des déchets non traités et une gestion inadéquate, notamment pour les technologies nucléaires. La construction de pipelines, de routes, de chemins de fer et d'installations nucléaires présente des risques importants pour les écosystèmes fragiles de l'Arctique.

Le volume total des rejets d'eaux usées dans la mer de Barents est relativement faible, estimé à environ vingt-cinq km³. Cependant, son impact sur la pollution globale du littoral est considéré comme négligeable. En effet, selon les classifications russe et mondiale, les zones de la mer de Barents sont généralement considérées comme propres. C'est principalement dans les zones côtières près de Mourmansk, où se trouvent des municipalités et des installations industrielles, que l'on observe une pollution significative. La baie de Kola, en particulier, est la plus affectée, principalement en raison des rejets d'eaux usées provenant des villes et des industries le long de ses rives.

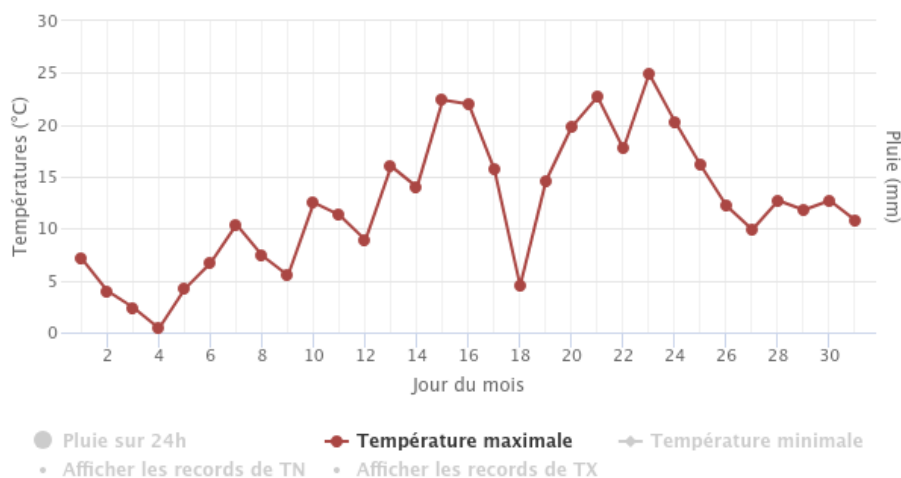
En parallèle des défis posés par la pollution industrielle, Mourmansk doit également faire face aux enjeux croissants liés au changement climatique. Les impacts de ce phénomène mondial amplifient les pressions sur l'environnement déjà fragilisés de la région.

2. Changements climatiques

Le 23 mai 2023, la ville de Mourmansk enregistre un pic de chaleur : 24.9°C contre une température maximale moyenne de 9.2°C.

Températures maxi, mini, précipitations

En mai 2023 à Murmansk

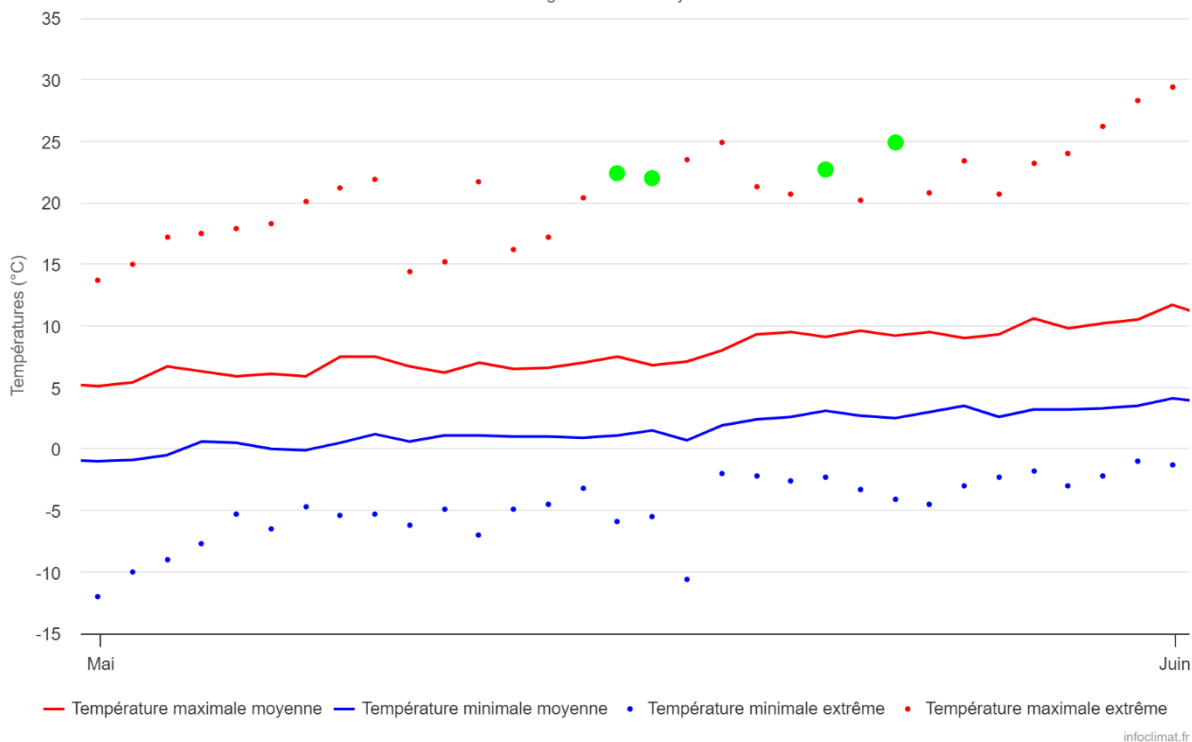


www.infoclimat.fr

Document 6. Température maximale au mois de mai 2023.

Normes journalières 1991-2021 à Murmansk

et extrêmes globales 1980-aujourd'hui



infoclimat.fr

Document 7. Comparaison avec les températures moyennes au mois de mai, de 1991 à 2021.

Par ailleurs, l'Université d'État de Moscou et la Commission d'État russe pour le développement de l'Arctique révèlent que le pergélisol arctique le long de la côte nord de la Russie dégèle rapidement, entraînant l'érosion annuelle de sept mille hectares de terres. La

diminution de la couverture de glace de mer sur de longues périodes provoque des vagues plus nombreuses et plus grandes, accentuant l'érosion côtière due au dégel du pergélisol. Cette situation est aggravée par l'augmentation des températures mondiales causée par les émissions de gaz à effet de serre, particulièrement sensible aux pôles. La fonte des glaciers et de la glace de mer entraîne une élévation du niveau de la mer, créant un cycle perpétuel de fonte supplémentaire. Les scientifiques soviétiques avaient déjà conscience du dégel du littoral arctique dans les années 1960, mais le rythme de la fonte a considérablement augmenté ces dernières années. Cette perte de terres côtières a des impacts négatifs importants sur les infrastructures, reportant leur construction et nécessitant de nouvelles méthodes de construction. La fonte des glaciers et l'élévation du niveau de la mer augmentent également la fréquence et l'intensité des tempêtes côtières, les rendant plus violentes et fréquentes.

3. Gestion des déchets

La gestion des déchets municipaux en Russie, principalement par enfouissement et incinération, entraîne des émissions de gaz à effet de serre et la pollution de l'air et des eaux souterraines. Seulement environ 24% des déchets sont recyclés ou incinérés, malgré des efforts législatifs fédéraux et régionaux pour améliorer la situation. Une étude dans la région de Mourmansk a montré que le recyclage des déchets pourrait créer des emplois significatifs et réduire les émissions de gaz à effets de serre de manière substantielle. Cependant, des défis persistent, notamment l'augmentation des redevances communales et la recherche de marchés rentables pour les matériaux recyclés. Une meilleure séparation des déchets à la source est proposée comme solution pour surmonter ces obstacles, bien que le manque d'investissement et la réticence de la population à trier les déchets empêchent l'expansion du recyclage au niveau national.

D'un autre côté, le projet de décharge à Shies, dans la région d'Arkhangelsk, a suscité une résistance inattendue et s'est transformé en un mouvement de grande envergure grâce à la mobilisation sur les réseaux sociaux et à des occupations locales. Initialement axée sur la protection locale, la mobilisation contre le projet a pris une dimension nationale, devenant un symbole des défis systémiques de la gestion des déchets en Russie. Cette résistance a non seulement soulevé des questions environnementales et territoriales, mais a également attiré l'attention sur les injustices sociales plus larges et a inspiré d'autres mobilisations à travers le pays.

Une étude comparative menée par Fengshi Wu et Ellie Martus entre la Chine et la Russie a exploré les dynamiques entre l'État et la société civile, notamment à la lumière des restrictions récentes imposées aux ONG par les deux gouvernements. En Chine, malgré des régulations sévères, les acteurs de la société civile environnementale ont pu mobiliser leurs ressources sociales pour continuer à plaider efficacement pour des politiques de zéro déchet et de gestion des déchets. En revanche, en Russie, les restrictions ont eu un impact plus direct sur les capacités de mobilisation des ONG environnementales, limitant leur influence géographiquement et stratégiquement.

En 2021, la Russie a assumé la présidence du Conseil de l'Arctique et a mis en avant la lutte contre les déchets nucléaires comme une priorité majeure. Parmi les nombreux types de déchets qui polluent la mer de Kara, figurent des réacteurs nucléaires provenant d'anciens sous-marins soviétiques, des conteneurs remplis de déchets radioactifs issus des chantiers navals, ainsi que des éléments radioactifs provenant de la maintenance des brise-glaces civils à propulsion nucléaire de Mourmansk. La Russie a identifié la sécurisation des six déchets les plus dangereux comme étant la mesure la plus urgente. En Russie, le traitement des déchets radioactifs se fait principalement par deux méthodes : la vitrification des déchets ou leur stockage en formation géologique profonde (appelé plus communément « enfouissement »). Cependant, en 2022, à la suite de l'invasion de l'Ukraine par la Russie, la coopération en matière de sécurité nucléaire entre la Russie et la Norvège a été suspendue. Les experts norvégiens n'ont plus accès au site de stockage de la baie d'Andreïeva ni aux éléments dangereux qui s'y trouvent. Ces mesures s'inscrivent dans un contexte plus large de répressions contre la société civile russe, notamment avec l'extension de la loi sur les « agents de l'étranger » jusqu'à inclure des particuliers.

4. Exploitation des ressources naturelles

L'exploitation pétrolière offshore dans l'Arctique soulève des préoccupations majeures en raison de son impact sur cet environnement fragile. Premièrement, les activités comme les relevés sismiques génèrent de fortes ondes sonores qui perturbent les mammifères marins. De plus, l'accroissement du trafic maritime et l'installation de plates-formes et de pipelines augmentent les risques de fuites et de marées noires. Ces incidents pourraient non seulement endommager les habitats marins et côtiers mais aussi contaminer des zones protégées comme

la réserve naturelle de Kandalakcha, située sur la péninsule de Kola, en seulement quatre heures en cas de déversement.

Le projet Shtokman, en particulier, est sujet à des évaluations environnementales internationales concernant ses émissions de gaz à effet de serre. Pendant la construction, ces émissions atteindront environ 355 000 tonnes par an, et lors des opérations à grande échelle, elles s'élèveront à environ 615 600 tonnes par an. Ces chiffres dépassent largement les seuils considérés comme critiques et nécessitent une gestion rigoureuse, notamment en termes de comptabilité et de réduction des émissions. En cas d'urgence, comme un déversement de condensat de gaz, des quantités massives pourraient être libérées dans l'environnement, avec des impacts encore mal définis sur la qualité de l'air et le climat régional. L'utilisation de technologies, comme le captage et le stockage du carbone, n'ont pas été envisagées, ce qui soulève des inquiétudes quant à la gestion à long terme des émissions de dioxyde de carbone.

Le projet Shtokman illustre bien les risques associés à l'exploitation pétrolière offshore dans l'Arctique. Ces activités ne seulement perturbent les écosystèmes marins fragiles, mais elles posent également des défis majeurs en termes de gestion durable des impacts climatiques pour minimiser ces effets négatifs et garantir la préservation à long terme de l'environnement.

L'exploitation des ressources naturelles pose de nombreux défis, particulièrement en ce qui concerne les espèces menacées. Un exemple frappant est la moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*). C'est une espèce particulièrement menacée dont la population a réduit de 90 %. Cette diminution est attribuée à deux facteurs principaux : la pêche illégale et la pollution des cours d'eau. Utilisées dans la joaillerie, les moules perlières ont été intensément prélevées sans respecter les réglementations de conservation. De plus, les polluants présents dans l'eau dégradent leur habitat naturel et nuisent à la reproduction.

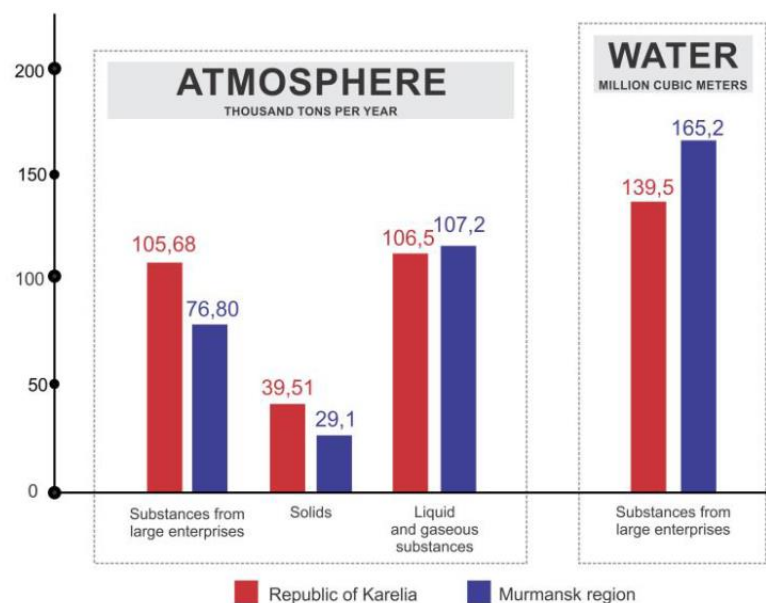
Mourmansk fait donc face à plusieurs défis environnementaux de taille : la pollution industrielle qui touche directement les populations locales et affecte les eaux et les sols ; les changements climatiques, avec des effets particulièrement prononcés dans l'Arctique, tel que la fonte du pergélisol. Un autre enjeu majeur se pose : celui du traitement des déchets nucléaires. La Russie s'était engagée dans la voie de la coopération internationale afin d'agir efficacement. Mais cette résolution semble s'être essoufflée puisque la coopération a été suspendue. La gestion des déchets ménagers paraît assez représentative du mode de fonctionnement entre politiques publiques, société civile et organisations, bien que ce ne soit pas à la même échelle.

Enfin, l'exploitation des ressources naturelles ont des impacts tellement significatifs sur l'environnement, qu'il est nécessaire d'observer des mesures de régulation.

Partie 3 : Impacts des enjeux environnementaux sur la ville de Mourmansk et ses habitants

1. Santé publique

Une étude approfondie s'est déroulée sur plusieurs années pour évaluer l'influence des facteurs environnementaux sur l'immunité non spécifique des résidents de l'oblast de Mourmansk et de la République de Carélie. Cette recherche a été menée sur 2011 adultes sur une période allant de 2001 à 2016, se concentrant sur des indicateurs sanguins liés aux caractéristiques de l'immunité non spécifique des sujets. L'étude a également examiné des variables démographiques comme l'âge, le sexe, la durée de résidence, et la présence éventuelle de maladies chroniques parmi les participants. Il est important de noter que la République de Carélie compte 24 356 installations industrielles contre 742 dans l'oblast de Mourmansk.



Document 8. Données quantitatives moyennes sur les émissions et les rejets de déchets industriels dans les régions étudiées de 2000 à 2016.

Les résultats ont révélé qu'il n'y avait pas de distinctions entre les sexes dans les indicateurs étudiés au sein de chaque région. Cependant, des différences significatives ont été observées lors de la comparaison des résultats entre les régions : les femmes et les hommes vivant dans l'oblast de Mourmansk présentent un statut immunitaire plus adapté et élevé que ceux de la

même tranche d'âge en République de Carélie. Ces différences sont en partie attribuables aux caractéristiques climatiques, le climat étant plus doux dans l'oblast de Mourmansk avec des variations de température mensuelle moins extrêmes.

Les résultats montrent également que les résidents de la Carélie affichent une plus grande variabilité dans ces indicateurs. L'analyse des données indique que les paramètres sanguins jouent un rôle crucial dans les processus d'adaptation et de compensation lorsque les individus sont confrontés aux conditions des zones industrielles et aux variations climatiques. Cette adaptation implique une activation métabolique accrue et une intensification des systèmes immunitaires de réserve pour maintenir la sécurité et la santé. Bien que les normes des résultats de laboratoire soient universelles, elles ne prennent pas toujours en compte la diversité et les spécificités de l'environnement humain.

Enfin, cette recherche met en lumière l'importance de surveiller de près l'impact des environnements industriels sur la santé immunitaire des populations locales, afin de mieux comprendre les mécanismes d'adaptation face aux défis environnementaux.

La situation autour du port maritime commercial de Mourmansk est marquée par des préoccupations croissantes liées à la pollution par la poussière de charbon, qui affecte non seulement les travailleurs locaux mais aussi les résidents et les visiteurs de la ville. Daria, une guide touristique locale, rapporte que cette poussière est omniprésente et suscite des interrogations et des inquiétudes quant à ses effets sur la santé. Les plaintes des habitants concernant la poussière de charbon ont considérablement augmenté. Les travailleurs des terminaux charbonniers, exposés à des concentrations élevées de poussière, sont particulièrement vulnérables.



Document 9. « De la poussière dans le Nord »

Anton Lementuev, familier des mines de charbon, met en garde contre les dangers de l'exposition prolongée à cette poussière, notamment la possibilité de développer une anthracose, une maladie pulmonaire grave. Bien que des mesures partielles soient mises en place, elles ne sont pas suffisantes pour résoudre complètement le problème, ce qui l'amène à critiquer vivement les politiques publiques. Il reproche aux autorités de faire primer les priorités économiques sur la santé publique, empêchant ainsi des investissements significatifs dans des infrastructures plus sécurisées.

2. Écosystèmes locaux

Les impacts du changement climatique se traduisent également par la migration précoce des oiseaux aquatiques vers l'Arctique. Observés plus tôt que d'habitude dans la région de Mourmansk, des oiseaux, tels que les eiders, les grands cormorans et les grandes mouettes, migrent vers le nord pour profiter des conditions estivales favorables à la nidification dans des zones comme la réserve naturelle de Kandalakcha (au sud de Mourmansk).



Document 10. Les espèces arctiques migrent vers le nord plus tôt que prévu.

Les températures plus élevées au printemps, une fonte des neiges rapide et un début de bourgeonnement sont autant de signaux qui incitent les oiseaux à commencer leur migration plus tôt que d'habitude. Le défi pour ces espèces réside dans leur dépendance aux ressources et aux habitats disponibles à des moments précis de l'année. Une migration précoce peut perturber

cet équilibre fragile, car elle pourrait amener à un manque de ressources alimentaires ou des conditions météorologiques encore instables.

De plus, la compétition accrue pour trouver de la nourriture entre les espèces migratrices plus précoces et celles déjà établies entraînerait des complications pour la survie et la reproduction. Une autre menace sous-jacente à cette migration précoce serait l'apparition de nouvelles maladies et de parasites contre lesquels elles seraient incapable de lutter. Ces modifications dans le comportement des oiseaux migrateurs pourraient annoncer le début d'une série de changements plus profonds dus à une évolution des conditions environnementales auxquelles ces espèces sont adaptées depuis des millénaires.

À plus long terme, ces changements pourraient impacter la biodiversité globale des écosystèmes arctiques. Les modifications rapides de l'environnement pourraient rendre certains habitats inadaptés, obligeant les espèces à s'adapter ou à migrer plus loin pour trouver des conditions plus favorables. La migration précoce des oiseaux aquatiques vers l'Arctique peut paraître anodine mais c'est en réalité un indicateur significatif des défis que le changement climatique pose à la biodiversité.

3. Économie locale

Autrefois pilier économique de Mourmansk, la pêche est aujourd'hui progressivement en déclin. Les prises sont maintenant réduites à 5 % du total national. Cette baisse drastique de la région a pour conséquence d'importer 90 % de sa consommation de produits de la mer. Le port de pêche de Mourmansk est en crise : l'emploi dans ce secteur a chuté, n'employant plus désormais que 1 200 personnes. Cette réduction massive de la main-d'œuvre a des répercussions et la menace de faillite plane sur le port de pêche.

La ville de Kirkenes en Norvège est la dernière frontière ouverte vers l'Europe pour les clients russes. Alexander, un homme d'affaires de Mourmansk, continue de fréquenter Kirkenes pour acheter des produits alimentaires de meilleure qualité que ceux disponibles en Russie. Ekaterina, également de Mourmansk, vient en Norvège deux fois par semaine, pour la supériorité des produits norvégiens par rapport aux produits russes et d'autres denrées désormais introuvables en Russie en raison des sanctions économiques. Vitek, lui, préfère la législation norvégienne, qui respecte les êtres humains. Ce qui n'est pas le cas en Russie.

Faire ses courses en Norvège a été courant parmi les Russes. Cependant, les événements de 2022 ont perturbé cette routine. La Norvège a interdit aux voitures privées russes d'entrer dans le pays à partir d'octobre 2023. Seuls les voyages en minibus restent autorisés, via le seul point de passage frontalier encore ouvert entre la Russie et l'Europe. Audun Owre, le directeur du supermarché REMA 1000, explique que le nombre de clients russes a été divisé par dix depuis l'invasion de l'Ukraine par la Russie et qu'il n'y perd rien car les Russes « achètent des produits bon marché afin de les revendre plus tard en Russie pour le double du prix ».

La défiscalisation disponible pour les résidents en dehors de la Norvège est aussi une des raisons pour laquelle les Russes viennent à Kirkenes. C'est pourquoi la clientèle russe redoute une fermeture éventuelle du poste-frontière russo-norvégien : cela mettrait fin à ces voyages avantageux et ils devraient s'adapter à une tout autre réalité.

Partie 4 : Analyse des initiatives et des politiques environnementales de la ville de Mourmansk

1. Cadre législatif

La Russie dispose d'un cadre législatif et réglementaire pour la protection de l'environnement, bien que sa mise en œuvre puisse varier en fonction des régions et des secteurs industriels. Plusieurs lois et réglementations clés ont été mises en place pour répondre aux défis environnementaux nationaux :

- **Législation sur les aires protégées** : La Russie possède l'un des réseaux d'aires protégées les plus vastes au monde, comprenant des réserves naturelles, des parcs nationaux et des zapovedniks. Ces zones sont essentielles pour la préservation de la biodiversité et des écosystèmes ; la conservation stricte de la nature sauvage interdit toute exploitation forestière, minière ou agricole. Par exemple, le zapovednik de Kandalakcha œuvre pour la préservation des eiders.
- **Normes environnementales** : Des normes régissent la qualité de l'air, de l'eau et des sols en Russie. Ces normes visent à contrôler la pollution industrielle et urbaine, bien que des défis persistent en raison de la croissance économique rapide et de l'expansion industrielle dans certaines régions.
- **Politiques sur le changement climatique** : La Russie a ratifié le Protocole de Kyoto en 2004, affirmant son engagement à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les politiques nationales sur le changement climatique visent à promouvoir une économie plus verte et à atténuer les impacts du réchauffement climatique, bien que des critiques subsistent concernant l'ampleur des réductions d'émissions et la transition vers les énergies renouvelables.

2. Politiques environnementales

La Russie a mis en place plusieurs initiatives nationales et locales visant à promouvoir la conservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles.

La Russie a lancé plusieurs programmes nationaux dédiés à la conservation de la faune et de la flore sauvages. Un exemple notable est le Programme national de conservation de la faune sauvage de la Russie, qui vise à restaurer les populations d'espèces menacées et à préserver les

habitats critiques à travers le pays. Ce programme inclut des mesures telles que la protection accrue des zones naturelles, la régénération des habitats dégradés et la gestion durable des ressources naturelles.

De son côté, la ville de Mourmansk bénéficie du soutien de plusieurs programmes fédéraux ciblés, dont le Programme cible fédéral pour éliminer l'héritage nucléaire de la Russie. Ce programme est une initiative clé qui vise à traiter les graves conséquences environnementales laissées par les activités militaires et industrielles de l'ère soviétique. Le Programme cible fédéral est une réponse directe aux défis posés par les résidus nucléaires et les installations obsolètes qui représentent un danger pour l'environnement et la santé publique.

L'un des objectifs principaux du Programme cible fédéral est le démantèlement des installations nucléaires obsolètes. À Mourmansk, cela comprend la désactivation et le démantèlement des sous-marins nucléaires désaffectés, des navires de surface à propulsion nucléaire, et des bases militaires associées. Ces opérations sont extrêmement complexes et nécessitent des technologies de pointe ainsi qu'une planification rigoureuse pour assurer la sécurité des travailleurs et minimiser l'impact environnemental.

Le processus de démantèlement implique plusieurs étapes critiques : Une évaluation approfondie des risques et une planification détaillée sont effectuées pour chaque installation. Avant le démantèlement, les installations sont décontaminées pour réduire le niveau de radioactivité et protéger les travailleurs. Les structures sont démontées en utilisant des techniques spéciales pour gérer les matériaux radioactifs en toute sécurité. Les déchets générés par le démantèlement sont triés, traités et stockés de manière sécurisée.

3. Projets et initiatives locales

La Russie a entrepris des efforts considérables pour protéger le lac Baïkal, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. Ce lac, parmi les plus grands et les plus anciens lacs d'eau douce du monde, est crucial pour sa biodiversité unique et sa contribution au cycle hydrologique régional. La gestion intégrée du bassin hydrographique du lac Baïkal a été mise en œuvre à travers diverses résolutions gouvernementales strictes. Ces mesures visent à interdire les activités industrielles dommageables telles que le flottage du bois, tout en promouvant un tourisme durable qui respecte les écosystèmes lacustres sensibles. Cette approche a permis de

maintenir la pureté de ses eaux et de préserver son riche patrimoine naturel pour les générations futures.

Un exemple de projet environnemental réussi à Mourmansk est le démantèlement de sous-marins nucléaires désaffectés et la gestion sécurisée des déchets radioactifs associés. Le projet de démantèlement des sous-marins de classe Typhoon, les plus grands sous-marins nucléaires jamais construits, a été réalisé en partenariat avec des organisations internationales telles que l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et le gouvernement norvégien. Ce projet a permis de retirer et de traiter en toute sécurité des matériaux radioactifs, réduisant ainsi le risque de contamination de l'environnement marin.

Prenons également comme exemple la réhabilitation de l'ancien site de l'usine chimique de Mourmansk. Cette usine, fermée depuis des décennies, avait laissé une empreinte écologique significative. Le projet de réhabilitation a permis de nettoyer les sols lourdement contaminés par des produits chimiques dangereux, de purifier les eaux souterraines et de restaurer l'habitat naturel. Aujourd'hui, le site est transformé en un parc industriel moderne, offrant de nouvelles opportunités économiques pour la région tout en protégeant l'environnement. Ces différents cas illustrent l'engagement de la Russie à promouvoir une gestion durable des ressources environnementales à l'échelle nationale ou plus locale. Ces initiatives sont renforcées par les partenariats avec des ONG et des institutions internationales.

En effet cela joue un rôle crucial dans les efforts environnementaux de Mourmansk. Ces collaborations apportent des ressources supplémentaires, des expertises spécialisées et un soutien technique pour la mise en œuvre de projets complexes. Par exemple, lors du 9e atelier d'information sur le Programme cible fédéral pour éliminer l'héritage nucléaire de la Russie, des représentants de plusieurs organisations internationales, telles que l'Agence norvégienne de radioprotection (NRPA, DSA), la société italienne SOGIN, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE, l'Union européenne et la Banque européenne pour la reconstruction et le développement, ont évalué les progrès réalisés. Leur participation souligne l'importance de la coopération internationale dans la résolution des problèmes environnementaux complexes.

Cependant, la mise en œuvre effective des politiques et la gestion des impacts environnementaux de l'industrialisation demeurent des domaines critiques nécessitant une attention continue et des efforts concertés. Les partenariats avec des acteurs non étatiques et

internationaux continueront de jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la gestion des ressources naturelles et la préservation des écosystèmes fragiles à travers la Russie.

Conclusion

Dans cette analyse approfondie des enjeux environnementaux à Mourmansk, plusieurs points critiques ont été identifiés et explorés. La ville fait face à des défis majeurs tels que la pollution industrielle, les impacts des changements climatiques, la gestion des déchets, l'exploitation des ressources naturelles. Ces problématiques ont des répercussions directes sur la vie des populations, la biodiversité des écosystèmes, et l'économie régionale.

La pollution industrielle, provenant principalement des secteurs métallurgiques, affecte la qualité de l'air, de l'eau et du sol, mettant en danger ainsi la santé des habitants de Mourmansk. Les changements climatiques accélérés dans l'Arctique exacerbent ces défis en entraînant la fonte des glaces, perturbant les écosystèmes marins et terrestres, et posant des risques pour l'infrastructure urbaine construite sur le pergélisol. La gestion des déchets reste un défi majeur, nécessitant des infrastructures modernes et des stratégies innovantes pour minimiser l'impact environnemental.

Les réponses actuelles à ces défis comprennent des politiques gouvernementales nationales et locales, des projets environnementaux locaux réussis. Cependant, des besoins futurs importants subsistent, notamment en renforçant la mise en œuvre des réglementations environnementales, en développant des infrastructures de traitement des déchets plus efficaces, et en intensifiant les efforts de recherche et d'innovation pour une gestion durable des ressources.

Mourmansk illustre l'importance cruciale d'une approche intégrée et durable pour résoudre les défis environnementaux dans les régions arctiques. La ville doit continuer à intégrer les dimensions économiques, environnementales et sociales dans ses politiques et pratiques pour assurer un développement durable à long terme. Cela implique non seulement la protection de l'environnement naturel unique de l'Arctique, mais aussi la promotion d'une économie inclusive pour ses habitants.

Les perspectives d'avenir pour Mourmansk reposent sur l'innovation continue, la collaboration renforcée avec des partenaires internationaux et les organisations non gouvernementales, ainsi que sur l'éducation et la sensibilisation publiques accrues sur les enjeux environnementaux. En partageant ses expériences et ses leçons apprises avec d'autres régions

arctiques confrontées à des défis similaires, Mourmansk peut jouer un rôle de leader dans la promotion d'un développement durable et équilibré dans l'Arctique.

Cependant, la guerre en Ukraine complique considérablement la situation à Mourmansk. Les tensions géopolitiques et les sanctions économiques imposées à la Russie par de nombreux pays occidentaux ont des répercussions directes et profondes sur les initiatives environnementales de la région. Ces tensions ont freiné la collaboration internationale, notamment dans le traitement des déchets nucléaires mais ont en plus exacerbé les répressions au sein même du pays avec l'application de la loi « agent de l'étranger », nuisant davantage aux actions des ONG. Celles-ci n'ont donc plus la capacité à mener des projets environnementaux indépendants et à exprimer des opinions critiques sur les politiques gouvernementales.

À l'aube de nouveaux défis environnementaux mondiaux, Mourmansk se trouve à un carrefour critique. Sa situation géographique unique dans l'Arctique lui confère un rôle stratégique non seulement pour la Russie mais aussi pour la communauté internationale. Alors que les impacts du changement climatique deviennent de plus en plus tangibles, la capacité de Mourmansk à surmonter ses enjeux environnementaux pourrait servir de modèle pour d'autres régions arctiques.

Bibliographie :

« 20 Years on, Radiation Fear from Wreck of Nuclear Sub Remains ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/nuclear-safety/2023/08/20-years-radiation-fear-wreak-nuclear-sub-remains> (11 mai 2024).

« A Nuclear Ghost from Murmansk's Soviet Past Is Finally Emptied ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/nuclear-safety/2021/06/nuclear-ghost-murmansk-soviet-past-finally-emptied> (16 juin 2024).

Bayou, Céline, et Eric Le Bourhis. 2008. « Norilsk et Mourmansk. Quel avenir pour deux villes du Grand Nord russe ? » *Le Courrier des pays de l'Est* 1066(2): 35-47.

Bellona. 2011a. « The Shtokman Field: Profitability at the Expense of Environmental Safety ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/fossil-fuels/gas/2011-11-the-shtokman-field-profitability-at-the-expense-of-environmental-safety> (3 mai 2024).

Bellona. 2011b. « Мурманск: и пахнет, и пылит ». ru.bellona.org. <https://ru.bellona.org/2011/07/12/murmansk-i-pahnet-i-pylit/> (3 mai 2024).

« Climatologie globale à Murmansk - Infoclimat ». <https://www.infoclimat.fr/climatologie/globale/murmansk/22113.html> (2 mai 2024).

Digges, Charles. 2021. « Murmansk Regional Polluter Shuts down Another of Its Polluting Facilities ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/industrial-pollution/2021-03-murmansk-regional-polluter-shuts-down-another-of-its-polluting-facilities> (5 février 2024).

Digges, Charles. 2022. « Will Russia Raise Its Sunken Subs Now That It Has Invaded Ukraine? ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/nuclear-issues/2022-12-will-russia-raise-its-sunken-subs-now-that-it-has-invaded-ukraine> (30 avril 2024).

Digges, Charles. 2023. « Fate of Contaminated Soviet Submarine Base Uncertain as Ukraine War Grinds On ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/nuclear-issues/2023-10-fate-of-contaminated-soviet-submarine-base-uncertain-as-ukraine-war-grinds-on> (5 février 2024).

Digges, Charles. 2023. « Industrial Pollution in the Russian Arctic Is an Environmental Nightmare: A List of the Dirtiest Places ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/industrial-pollution/2023-11-industrial-pollution-in-the-russian-arctic-is-an-environmental-nightmare-a-list-of-the-dirtiest-companies> (5 février 2024).

« Dismantling Russia's Nuclear Subs: | Arms Control Association ».

<https://www.armscontrol.org/act/1999-07/dismantling-russias-nuclear-subs> (30 avril 2024).

« Environmental protection and sustainable development of the mining industry in Murmansk region, Russia ». <https://cyberleninka.ru/article/n/environmental-protection-and-sustainable-development-of-the-mining-industry-in-murmansk-region-russia/viewer> (30 avril 2024).

Europa, Bellona. 2014. « Work at Gremikha Naval Waste Site Continues on Schedule, Says Bellona's Andrei Zolotkov ». Bellona.org. <https://bellona.org/news/nuclear-issues/radioactive-waste-and-spent-nuclear-fuel/2014-09-work-gremikha-naval-waste-site-continues-schedule-says-bellonas-andrei-zolotkov> (30 avril 2024).

« Heatwave Hit Europe's Arctic Coast ». The Independent Barents Observer.

<https://thebarentsobserver.com/en/climate-crisis/2023/05/heatwave-hit-europes-arctic-coast> (14 juin 2024).

Hohmann, Sophie. 2017. « L'Arctique russe, reconquête d'un front pionnier ? » *Hérodote* 166 167(3 4): 261 76.

« Joining Forces against Radiation Accidents ». The Independent Barents Observer.

<https://thebarentsobserver.com/en/node/10316> (14 juin 2024).

Kasperski, Tatiana. 2015. « Nuclear dreams and realities in contemporary Russia and Ukraine ». *History and Technology* 31: 1 26. doi:10.1080/07341512.2015.1054146.

Koralova, Lana. 2024. « "Dirty as Hell": Coal Dust Chokes Murmansk as Moscow Ramps Up Asia Exports ». *The Moscow Times*. <https://www.themoscowtimes.com/2024/04/17/dirty-as-hell-coal-dust-chokes-murmansk-as-moscow-ramps-up-asia-exports-a84850> (3 mai 2024).

Laruelle, Marlene, Sophie Hohmann, et Alexandra Burtseva. 2016. « Trajectory of a City. Murmansk and its Transforming Diversity ». In , 158 75.

« Last Open Land Border to Europe for Russian Shoppers. But for How Long? » *The Independent Barents Observer*. <https://thebarentsobserver.com/en/node/12903> (13 juin 2024).

Mandrillon, Marie-Hélène. 2021. « La fonte du pergélisol dans l'Arctique russe : un tremblement de terre au ralenti ? (Les Études du CERI, n°254-255) ». doi:10.25647/ETUDESUCERI.254-255.08.

« Murmansk Official: Norway Is Polluting Murmansk ». Barentsobserver.
<https://barentsobserver.com/en/nature/2015/04/murmansk-official-norway-polluting-murmansk-24-04> (21 mars 2024).

« Naviguer en Arctique — Géoconfluences ». <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/arctique/articles-scientifiques/naviguer-en-arctique> (3 mai 2024).

« Nuclear Waste Arrived in Murmansk ». Barentsobserver.
<https://barentsobserver.com/en/sections/articles/nuclear-waste-arrived-murmansk> (15 juin 2024).

Orlov, Anton, Elena Klyuchnikova, et Anna Korppoo. 2021. « Economic and Environmental Benefits from Municipal Solid Waste Recycling in the Murmansk Region ». *Sustainability* 13(19): 10927. doi:10.3390/su131910927.

Poupin, Perrine. 2021. « « La Pomorie n'est pas une décharge pour les déchets de Moscou ! » Shies, un conflit d'aménagement exceptionnel dans le Grand-Nord ». *EchoGéo* (56). doi:10.4000/echogeo.21883.

« Russia Pauses Nuclear Safety Cooperation with Norway in the North ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/nuclear-safety/2022/06/russia-pauses-nuclear-safety-cooperation-norway-north> (13 juin 2024).

« Russia's Arctic Coast Loses 7,000 Hectares Annually Due to Climate Changes ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/climate-crisis/2021/12/russias-arctic-coast-loses-7000-hectares-annually-due-climate-changes> (15 juin 2024).

« Russia's Radioactive Submarines Remain a Toxic Arctic Threat ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/opinions/2024/06/russias-radioactive-submarines-remain-toxic-arctic-threat> (13 juin 2024).

« Russie - Mourmansk, capitale arctique et port militaire stratégique ». 2019. geoimage. <https://geoimage.cnes.fr/fr/geoimage/russie-mourmansk-capitale-arctique-et-port-militaire-strategique> (15 décembre 2023).

« Tackling Dumped Nuclear Waste Gets Priority in Russia's Arctic Council Leadership ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/nuclear->

safety/2021/05/lifting-nuclear-waste-kara-sea-gets-priority-russias-arctic-council (15 juin 2024).

Touchart, Laurent. « La politique environnementale de la Russie et le développement durable ».

Trotsenko, A, N Filatov, L Milyakova, et M Pankratova. 2019. « Ecological and biological aspects of the impact of industrial pollution on cellular and humoral immunity of residents of the Arctic latitudes (on the example of the Murmansk region and the Republic of Karelia) ». IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 302: 012082. doi:10.1088/1755-1315/302/1/012082.

Walker, Shaun. 2016. « Murmansk's Silver Lining: Arctic City Banks on Ice Melt for Its Renaissance ». The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/murmansks-silver-lining-arctic-city-banks-on-ice-melt-for-its-renaissance> (21 mars 2024).

« Waterfowls Migrated to the Arctic Earlier than Normal ». The Independent Barents Observer. <https://thebarentsobserver.com/en/climate-crisis/2022/06/waterfowls-migrated-arctic-early> (6 juin 2024).

Wu, Fengshi, et Ellie Martus. 2021. « Contested environmentalism: the politics of waste in China and Russia ». *Environmental Politics* 30(4): 493 512. doi:10.1080/09644016.2020.1816367.

« Ежегодные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области ». <https://mpr.gov-murman.ru/activities/napravleniya/okhrana-okruzhayushchey-sredy/00.condition/> (15 juin 2024).