



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

Liberté
Égalité
Fraternité



Liste des thèmes de travail de l'action éducative l'Appel des Pôles 2022-2023

Thème n° 1 : l'essor du tourisme polaire

Depuis une trentaine d'années, le tourisme austral connaît un essor important avec le doublement annoncé dans les prochaines années du nombre de navires et de passagers concentrés sur une petite partie de la péninsule antarctique. Faut-il davantage réglementer le tourisme austral, en particulier les sites les plus prisés de la péninsule Antarctique ? Bien sûr, le problème de l'encadrement du tourisme polaire ne se pose pas dans les mêmes termes selon qu'il s'agit de l'Antarctique, zone internationale régie par un traité protecteur de l'environnement, ou de l'Arctique qui, à l'exception de la haute mer de l'océan Arctique central, relève de la juridiction des États côtiers.

Thème n° 2 : le troisième pôle

Aux zones de hautes latitudes de l'hémisphère Nord, l'Arctique — océan entouré par des continents — et de l'hémisphère Sud, l'Antarctique — continent ceinturé par un océan — les spécialistes de la cryosphère terrestre ajoutent les régions de hautes altitudes, à savoir les zones de hautes montagnes et leurs glaciers qui partagent une communauté de destin pour ce qui concerne les effets du changement climatique. Les spécialistes parlent des glaciers de montagne et notamment du mont Everest, le plus haut sommet du monde, comme du troisième pôle. À la différence des zones polaires quasi désertiques, le retrait et la fonte des glaciers notamment alpins, comportent en vallée, des enjeux de sécurité civile qui préoccupent les pouvoirs publics français.

Thème n° 3 : de nouvelles routes maritimes arctiques

L'accessibilité accrue des mers arctiques au cours de la période estivale liée au recul des glaces de mer ouvre des perspectives de navigation le long de la Sibérie arctique (route maritime du Nord) et dans l'archipel arctique canadien (passage du nord-ouest) promettant à terme une recomposition partielle du trafic maritime commercial mondial (*via* le canal de Suez, le détroit de Malacca ou le canal de Panama), en particulier pour ce qui concerne les échanges entre l'Asie et l'Europe. À quand un « océan Glacial arctique » libre de glaces pendant plusieurs mois en été ?

Thème n° 4 : naviguer dans les glaces

Si les glaces pluriannuelles arctiques (dont l'épaisseur peut atteindre jusqu'à sept ou huit mètres, notamment au nord du Groenland et de l'archipel arctique canadien) tendent à s'amincir au profit d'une glace saisonnière (environ deux mètres d'épaisseur), le milieu marin boréal reste une des zones parmi les plus périlleuses pour la navigation. Si la glace saisonnière est plus légère, elle est aussi plus mobile, donc plus imprévisible. À cela s'ajoute la fonte de la calotte groenlandaise dont le vêlage est à l'origine de la présence d'importants icebergs susceptibles d'obstruer l'entrée du passage du Nord-Ouest — rappelons que l'iceberg qui a heurté le *Titanic* venait du Groenland.

Thème n° 5 : les pôles, laboratoires naturels du climat et de l'environnement

Depuis la première année polaire internationale (API), en 1882, jusqu'à nos jours, en passant par la quatrième API (2007-2008), les régions polaires ont été érigées en laboratoires naturels du climat et de l'environnement. Qu'il s'agisse de l'Arctique ou de l'Antarctique, la recherche scientifique s'y est imposée au fil du temps, comme la matière même des relations internationales sur les pôles, la zone antarctique (océan et continent) ayant pour sa part, été consacrée par le droit international (système du traité sur l'Antarctique) « *réserve naturelle consacrée à la science* ». Enfin, ce sont dans les régions polaires que des travaux de paléoclimatologie (analyse des gaz et aérosols piégés dans les glaces de terre) ont conduit à asseoir la thèse d'un changement du climat global d'origine anthropique (archives du climat dans les glaces).

Working theme n. 6: Antarctica, a continent for peace

There are few places on Earth where there has never been war, where the environment is fully protected, and where scientific research has priority. The whole of the Antarctic continent (nearly 10% percent of the Earth). A land which the Antarctic Treaty parties call a « natural reserve, devoted to peace and science ». The Antarctic Treaty was signed in Washington on 1 December 1959 by twelve polar nations including France. These nations came together to adopt a treaty « in the interest of all mankind ». According to this international agreement, Antarctica should not become the scene or object of international discord nor be used for nothing but peaceful purpose.

Thème n° 7 : les archives du climat dans les glaces polaires

La glace des calottes polaires enregistre de précieuses informations sur le climat et la composition de l'atmosphère. Ceci est dû à la capacité de la neige, qui nourrit les calottes, d'enregistrer la température à laquelle elle s'est formée, d'échantillonner les poussières et les aérosols de l'atmosphère, et de se transformer en profondeur en un solide étanche, la glace, qui incorpore des bulles d'air atmosphérique. L'analyse de la composition de carottes de glaces extraites de la calotte antarctique a livré des informations sur le climat et la composition de l'atmosphère des temps passés jusqu'à environ 800 000 ans. Un nouveau programme européen de forage de la calotte glaciaire (*Beyond Epica-Oldest Ice*) en cours ambitionne de remonter dans le temps jusqu'à 1,5 million d'années.

Thème n° 8 : la France, une nation polaire

Du navigateur Jules Dumont d'Urville au capitaine de frégate Philippe Guena, commandant du BASH (bâtiment de soutien et d'assistance hauturier) *Rhône* qui, en septembre 2018, a traversé la route maritime du Nord, en passant par l'aventurier Jean-Louis Étienne, avec son projet novateur de plateforme océanographique verticale *Polar POD*, l'intérêt de la France pour les zones polaires ne date pas d'hier et prend sa source dans des expéditions scientifiques et des explorations conduites dès la première moitié du XIX^e siècle ; avec deux stations en Antarctique (*Dumont d'Urville* et *Concordia*) et deux bases en Arctique (*Charles Rabot* et *Jean Corbel*) et un navire brise-glace *Astrolabe* qui effectue les missions de transport de fret et de passagers vers la Terre Adélie, la France maintient une présence nationale et/ou scientifique significative dans les deux zones de haute latitude.

Thème n° 9 : la chasse à la baleine dans l'océan austral

Après une longue pratique de la chasse à la baleine, qui a connu son apogée au XIX^e siècle, conduisant à une raréfaction de la ressource, jusqu'à la quasi-disparition de certaines espèces (notamment la baleine bleue, plus gros animal ayant vécu sur Terre), la chasse à la baleine a fait l'objet, dès 1946 (création de la commission baleinière internationale), de réglementations jusqu'au moratoire sur la « chasse commerciale », adopté en 1986. D'où vient que certaines nations (le Japon en tête et dans une moindre mesure, la Norvège et l'Islande) continuent de pratiquer une « pêche scientifique » à la baleine importante (plus de quatre cents individus par an pour le Japon), alors qu'une convention internationale l'interdit ? Plus de 25 000 cétacés auraient été tués depuis que l'interdiction a été instaurée en 1986.

Thème n° 10 : ours polaire, chronique d'une extinction annoncée

Adapté aux conditions extrêmes de vie sur la banquise, l'ours polaire voit son existence menacée par le recul de la glace de mer en Arctique. La situation est d'autant plus alarmante que ce carnivore serait incapable de retourner à la vie terrestre. Le retrait de l'habitat et du terrain de chasse (la banquise) de l'ours polaire représente une menace pour les 20 000 à 25 000 individus qui se répartissent sur la banquise hivernale arctique. Selon certains spécialistes, d'ici à la fin du siècle, il est « très probable » que la totalité des ours polaires ait disparu.

Thème n° 11 : la pêche au krill dans l'océan austral est-elle durable ?

Depuis 1982, le krill de l'Antarctique, petit crustacé qui ressemble à une crevette, fait l'objet d'une exploitation industrielle, principalement de la part de la Chine, la Norvège et la Corée. Il est l'espèce la plus pêchée en Antarctique et contribue à l'alimentation des poissons élevés dans les fermes aquacoles. Il est également un complément alimentaire (à base d'Omega 3) aux multiples bienfaits pour l'espèce humaine. À la base de toutes les chaînes trophiques de l'Antarctique, le krill est-il menacé, et avec lui l'écosystème marin de l'Antarctique ?

Thème n° 12 : 2048, la fin du moratoire minier en Antarctique ?

À l'initiative des deux anciens Premiers ministres français et australien Michel Rocard et Robert Hawke, le « protocole relatif à la protection de l'environnement » (ou « protocole de Madrid ») au traité sur l'Antarctique, entré en vigueur en 1998, a institué, pour une durée d'au moins cinquante ans, un moratoire minier, c'est-à-dire l'interdiction « de toute activité relative aux ressources minérales autres que la recherche scientifique ». Le protocole de Madrid a fait accomplir un grand pas aux efforts visant à la sauvegarde de la planète pour les générations futures et constitue un modèle pour l'avenir. À son échéance, en 2048, le moratoire minier sera-t-il tacitement reconduit ou renégocié ?

Thème n° 13 : la station Concordia en Antarctique, une base écologiquement exemplaire

Située à 3233 mètres d'altitude, la base Concordia est l'une des trois stations implantées au cœur du continent antarctique ; ce qui en fait un site privilégié pour l'observation sismique et géomagnétique. Composée de deux tours, une accueillant les activités « calmes » (chambres, labos, hôpital, etc.), l'autre les activités « bruyantes » (cuisine, ateliers, salle de sports, etc.) et de bâtiments techniques, la conception de cette station a mobilisé des technologies innovantes et conformes aux recommandations du protocole de Madrid ; les eaux grises sont recyclées par une unité de traitement développée en collaboration avec l'Agence spatiale européenne. Le chauffage est produit par cogénération lors du fonctionnement de la centrale électrique ; les déchets organiques sont transformés en compost par un digesteur, les autres déchets sont triés et reconditionnés puis envoyés à l'extérieur du continent.

Thème n° 14 : vivre et travailler à la base française Dumont d'Urville en Antarctique

Un diéséliste, un cuisinier-intendant, un pâtissier, un menuisier, un plombier-chauffagiste, un mécanicien responsable de la centrale électrique, un électronicien, des chercheurs, un gérant postal, un chef de district, etc., l'organisation de la vie et du travail dans une base coupée du reste du monde et soumise à des contraintes environnementales fortes, répond à des règles et à une discipline de vie particulières. Le séjour confiné et prolongé des hivernants pendant de nombreux mois, dans la nuit polaire, engage des équilibres humains sous contraintes exceptionnelles à l'instar de celles qui prévalent dans une station spatiale. Les effets de ces séjours isolés et confinés sur les individus font l'objet d'une surveillance médicale.

Thème n° 15 : les effets du changement climatique sur les glaces polaires

Les régions polaires sont au cœur du changement climatique qui touche l'ensemble de la planète, car c'est là où les effets y sont les plus marqués. En effet, l'amplification polaire du changement climatique, qui conduit les hautes latitudes à se réchauffer près de deux fois plus vite que les régions tempérées, entraîne la diminution progressive de certaines zones englacées : dans l'hémisphère nord, l'inlandsis groenlandais et la banquise arctique estivale ; dans l'hémisphère sud, certaines zones de la calotte

glaciaire antarctique. Dans le cas de la banquise arctique, la diminution est actuellement si rapide en été qu'on se pose sérieusement la question de sa complète disparition au cours des prochaines décennies.

Thème n° 16 : des femmes à la « conquête des pôles »

Réputée périlleuse et d'une difficulté extrême, l'expédition en solo et sans assistance vers un pôle géographique est devenue depuis quelques décennies, un symbole dans le combat pour l'égalité des sexes et la lutte contre toutes les formes de discriminations contre les femmes et les filles. Des aventurières françaises et étrangères racontent leurs expéditions hors normes qui n'ont rien à envier à celles conduites par leurs illustres homologues masculins. Évidemment, cet objectif d'égalité entre les sexes (objectif de développement durable n° 5 de l'agenda 2030 des Nations Unies) n'occulte pas d'autres motivations et enjeux de l'aventure polaire, à savoir : la beauté implacable des paysages polaires, le rapport à une nature hostile, le dépassement de soi, l'expérience de la solitude et du vide, le dépaysement, etc.

Thème n° 17 : à qui appartient l'Antarctique ?

Comme le résumait l'ancien Premier ministre Michel Rocard, père politique du protocole de Madrid : « *L'Antarctique est la seule portion des terres émergées de la planète qui est gérée en commun par le monde, sous forme de coopérative* ». Le traité sur l'Antarctique, signé à Washington, le 1^{er} décembre 1959, consacre en effet la dimension internationale des terres et des mers circonscrites par la latitude 60° sud, mais n'annule pas pour autant les prétentions ou les revendications territoriales de sept États « possessionnés », dont la France. Comment comprendre ce statut juridique singulier de l'Antarctique à la fois zone internationale gérée en commun par 54 États Parties au Traité sur l'Antarctique, et objet de prétentions territoriales ? Que signifie l'expression « gel » des revendications territoriales en Antarctique ?

Thème n° 18 : les aurores polaires, signatures des caprices du Soleil

Comme si la nature avait voulu se faire pardonner la rigueur du climat, elle a paré les régions polaires d'un des phénomènes naturels les plus beaux qui soient : les aurores polaires. Celles-ci peuvent prendre la forme de draps de lumière qui dansent dans la nuit et le froid. Fascinantes et longtemps inexplicables, les aurores polaires sont un moyen privilégié pour étudier l'interaction entre l'atmosphère et le vent solaire. Ce phénomène ouvre la voie à la « météo de l'espace » qui constitue un des grands défis scientifiques des prochaines années.

Thème n° 19 : le manchot empereur, une espèce endémique de l'Antarctique

Espèce endémique de l'Antarctique, le manchot empereur, le plus grand de tous les manchots, est le seul animal capable de jeûner neuf mois sur douze en plein hiver par un froid extrême (-40°C). Une aptitude unique à mettre en veilleuse son organisme. Cette aptitude exceptionnelle tient à leur comportement thermorégulateur social qui consiste à se regrouper, serrés les uns contre les autres (on appelle cela « faire la tortue ») pour diminuer leurs dépenses énergétiques et maintenir une température interne de 37°C quand la température extérieure peut tomber jusqu'à -60 °C. Un autre processus majeur d'adaptation au jeûne prolongé chez le manchot empereur d'ailleurs commun à l'Homme est l'utilisation préférentielle des lipides plutôt que des protéines pour assurer les dépenses énergétiques. L'étude de la lipogenèse chez le manchot empereur sert la compréhension de l'obésité chez l'homme.

Thème n° 20 : « Le français au pôle Sud » (Jean-Baptiste Charcot, 1903-1905)

Quatre-vingt-dix ans après la mort de son célèbre auteur, *le Français au pôle Sud* du navigateur polaire Jean-Baptiste Charcot s'est imposé aux yeux de la critique, comme l'un des plus grands livres d'aventures. Surnommé le *Polar Gentleman* par le Britannique Robert Scott, Jean-Baptiste Charcot s'élança en 1903 vers le continent blanc à bord d'un trois-mâts goélette inspiré des morutiers de Terre-Neuve. Le journal de l'expédition antarctique française 1903-1905 est à la fois un récit scientifique

d'une grande précision et un étonnant récit romanesque de voyage. Le récit de voyage conte tout autant qu'une expédition « essentiellement scientifique », une aventure intérieure et métaphysique.

Thème n° 21 : *Antarctique de l'Est, mieux protéger l'océan austral*

Aujourd'hui seuls 5 % de l'océan austral sont protégés. Depuis plusieurs années, la communauté internationale se mobilise au sein de la commission pour la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR) pour mieux protéger l'océan austral au travers d'un nouveau projet d'aire marine protégée en Antarctique de l'Est. La première AMP établie fut, en 2009, celle du plateau sud des îles Orcades du Sud, suivie en 2016 par l'AMP de la région de la mer de Ross. La Chine et la Russie s'opposent ouvertement à ce projet d'AMP en Antarctique de l'Est. À la 41^e réunion de la CCAMLR qui s'est tenue fin octobre 2022, les négociations ont été compromises par l'absence de représentants chinois et russes.

Thème n° 22 : *exploitation durable ou moratoire sur les hydrocarbures arctiques ?*

Longtemps protégé par son éloignement et la présence annuelle de glace, l'océan Arctique est aujourd'hui davantage exposé du fait d'une accessibilité accrue et d'une augmentation de la demande énergétique mondiale. Selon l'institut français du pétrole énergies nouvelles (IFPEN), l'Arctique contiendrait 13 % des réserves non encore découvertes de pétrole et 30 % des réserves non encore découvertes de gaz. Pour autant, la prospective économique qui prévaut dans cette zone est contenue entre les bornes du développement durable et un moratoire sur les hydrocarbures ; aujourd'hui l'Union européenne appelle à la non-exploitation des réserves d'hydrocarbures arctiques.

Thème n° 23 : *océan Glacial arctique, un nouvel espace stratégique.*

L'Arctique est une région à l'intérêt stratégique croissant. L'évolution de la situation environnementale provoquée par le changement climatique ouvre de nouvelles perspectives de navigation commerciale ou d'exploitation des ressources naturelles. En France, le ministère des Armées est le seul acteur étatique ayant les capacités techniques à se déployer en Arctique et pourrait être amené à apporter un soutien au secteur civil (recherche et sauvetage en mer, dépollution) ou à agir dans la zone au titre de ses missions premières et de son appartenance à l'OTAN et à l'UE. Bien que depuis la fin de la guerre froide, le rôle militaire de l'Arctique soit passé au second plan, l'espace de manœuvre qu'elle constitue est à nouveau un théâtre dans lequel se manifeste en particulier, la posture stratégique russe.

Thème n° 24 : *l'océan Arctique central, un sanctuaire blanc*

Le Haut Arctique est une des dernières terres et mers vierges de notre planète. À la différence de l'Antarctique, l'Arctique n'est pas encadré par une convention internationale de protection de l'environnement marin. Envisagé dès 2008 dans une résolution du Parlement européen portée par Michel Rocard (résolution « gouvernance arctique » du 9 octobre 2008), l'enjeu d'un haut niveau de protection de l'océan arctique central a vu le jour en 2017 avec la signature d'un accord international d'interdiction des activités de pêche dans la haute mer de l'océan arctique central. Entré en vigueur en juin 2021, cet accord, au terme d'une durée de seize ans, permettra la conduite d'études scientifiques qui étayeront les choix soit d'une prorogation du moratoire de pêche soit d'une ouverture à une exploitation durable des ressources marines vivantes.

Thème n° 25 : *la science polaire, un instrument de paix.*

Depuis la première année polaire internationale en 1882 jusqu'à nos jours, les hautes latitudes de l'hémisphère nord et de l'hémisphère sud se sont affirmées comme des zones blanches où l'idéal d'une harmonie internationale a trouvé à s'exprimer dans une entreprise de recherche scientifique universelle. « Réserve naturelle consacrée à la paix et à la science » pour l'Antarctique (Protocole de Madrid, 1991) ; « Pôle Nord, pôle de paix » (Discours de Mourmansk, 1^{er} octobre 1987, Mikhaïl Gorbatchev), pour l'Arctique, les zones polaires occupent une place à part sur la carte du monde, non seulement confins du monde, mais aussi espaces de concorde internationale par-delà « les calamités de la guerre, les discordes des nations et les entraves des jalousies humaines » (Weyprecht, 1875). « Pour qui suit attentivement les affaires du monde, l'Antarctique fait figure

d'exception et console un peu du désordre global. Où d'autre en effet rencontre-t-on pareil niveau d'harmonie internationale ? », interrogeait Michel Rocard, père politique du protocole de Madrid.

Thème n° 26 : les communautés autochtones de l'Arctique face au changement climatique

La zone arctique est habitée depuis plusieurs millénaires par une vingtaine de communautés autochtones réparties pour la plupart dans plusieurs pays à la fois à l'exemple des Inuits présents au Groenland/Danemark, au Canada, aux États-Unis et en Russie ; ou à l'exemple des Sámis (Sâme) présents en Norvège, en Suède, en Finlande et en péninsule de Kola, en Russie. Comment les effets du changement climatique qui sévit particulièrement dans l'Arctique affectent-ils les savoirs et les pratiques traditionnels (déplacement en traîneau à chiens, activités de chasse et de pêche sur la banquise, pour les uns ; élevage des rennes, grande transhumance, pour les autres) des communautés autochtones de l'Arctique ? Et surtout, comment ces communautés voient-elles le changement climatique ?

Thème n° 27 : les pôles entre mythes et réalité

Depuis longtemps, les hommes projettent leurs espoirs, leurs craintes, leurs théories ou leurs fantasmes sur les pôles. Toutes ces dimensions cohabitent et l'histoire des pôles est inséparable de mythes et de légendes ; les imaginaires littéraire et scientifique se répondent mutuellement, jusqu'à faire dire à l'explorateur islandais Vilhjalmur Stefansson qu'« *en Arctique, il y a deux types de problèmes : l'imaginaire et le réel. Des deux, l'imaginaire est le plus réel.* » Même quand on comprendra que les pôles ne sont que des territoires gelés et inabornables, on continuera d'y placer l'Atlantide, d'y voir le passé et l'avenir de la Terre, la cause des marées et des courants. (Frédérique Rémy, 2009).

Thème n° 28 : les pôles, régulateurs du climat mondial

Les régions polaires, pôles du froid de la planète, jouent un rôle déterminant dans les grands équilibres naturels, en particulier avec la formation des eaux profondes, maillon essentiel de la circulation océanique mondiale (circulation méridienne de renversement de l'Atlantique ou « tapis roulant océanique »). En redistribuant la chaleur entre les zones polaires et les zones équatoriales, ces tapis roulants océaniques ont une très forte influence sur la régulation du climat mondial. À terme, le ralentissement du *Gulf Stream* pourrait être à l'origine d'un climat glacial sur l'Europe, tel qu'illustré dans le film catastrophe hollywoodien *Le jour d'après* (2004).

Working Theme n. 29 : The case of the Antarctic ozone hole

The discovery of an unexpected large depletion of the Antarctic ozone layer in the 1980s attracted the attention of scientists, policymakers, and the public. The phenomenon quickly became known as the "ozone hole." Observations established that the ozone losses were driven primarily by human-made compounds, chlorofluorocarbons and bromocarbons, whose chemistry is particularly enhanced for ozone loss under the extreme cold conditions of the Antarctic. Ozone depletion enhances the ultraviolet light at the planet surface and thereby can damage ecosystems and some crops as well as increasing the incidence of human eye cataracts and skin cancer. These concerns led policymakers to agree to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (Montreal Protocol) in 1987. Years later, the case of the Antarctic ozone hole appears to be a unique example of the science and policy interface.

Thème n° 30 : L'effet du changement climatique sur la reproduction des manchots Adélie

En 2017, deux poussins sur une colonie de quelque 20 000 couples de manchots Adélie ont survécu à l'été austral, sur l'île des Pétrels, en Antarctique, près de la base française Dumont-d'Urville. Cette hécatombe s'explique par de mauvaises conditions sur terre et en mer. Les températures douces de l'été austral ont été à l'origine de pluies fines inhabituelles. Or, le duvet des poussins n'est pas adapté à ces pluies et s'imbibe d'eau. Quand vient la nuit, avec des températures autour de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, les poussins ont été littéralement « congelés ». Autre paramètre : l'extension anormalement élevée de la banquise côtière. Les manchots adultes doivent marcher entre 30 et 40 km sur la banquise pour trouver la mer et donc la nourriture. Ce sont de très mauvais marcheurs et les dépenses énergétiques

sont importantes. Certains adultes abandonnent les allers-retours incessants à la mer, nécessaires à l'alimentation des poussins.

Thème n° 31 : le raid en Antarctique, une technologie française

Le « raid » en Antarctique est le nom donné au convoi chenillé qui relie trois fois par an durant l'été austral la base de Cap Prud'homme sur le continent, située en face de la station française Dumont d'Urville, à la base continentale de Concordia, située à 1100 kilomètres de la côte. Ce convoi est une originalité française. Il fallait trouver une solution au transport des charges lourdes vers les bases du centre du continent antarctique. Les moyens aériens utilisés jusque-là sont limités en volume d'emport et surtout les conditions météorologiques rendent incertain le ravitaillement. Pour relever ce défi, les spécialistes français ont développé un convoi d'engins chenillés tirant des traîneaux transportant le matériel et quelques cabines pour le couchage et les repas.