

ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

ANTARCTIQUE

TYPE—
AGE

ACTIVITÉS

11-15 ANS

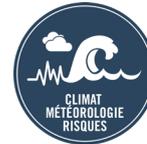
L'OBJET—
DE L'ESCALE

VISA

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

Quel est l'intérêt de protéger
l'Antarctique ?

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE



MOTS—
CLÉS

CONTINENT ANTARCTIQUE - TRAITÉ - SCIENCES - CLIMAT
PROTECTION D'UN MILIEU NATUREL - ADAPTATION AU FROID

Fondation
taraocéan
explorer et partager

taraexpeditions.org



ACTIVITE 1 : Les études scientifiques menées en Antarctique

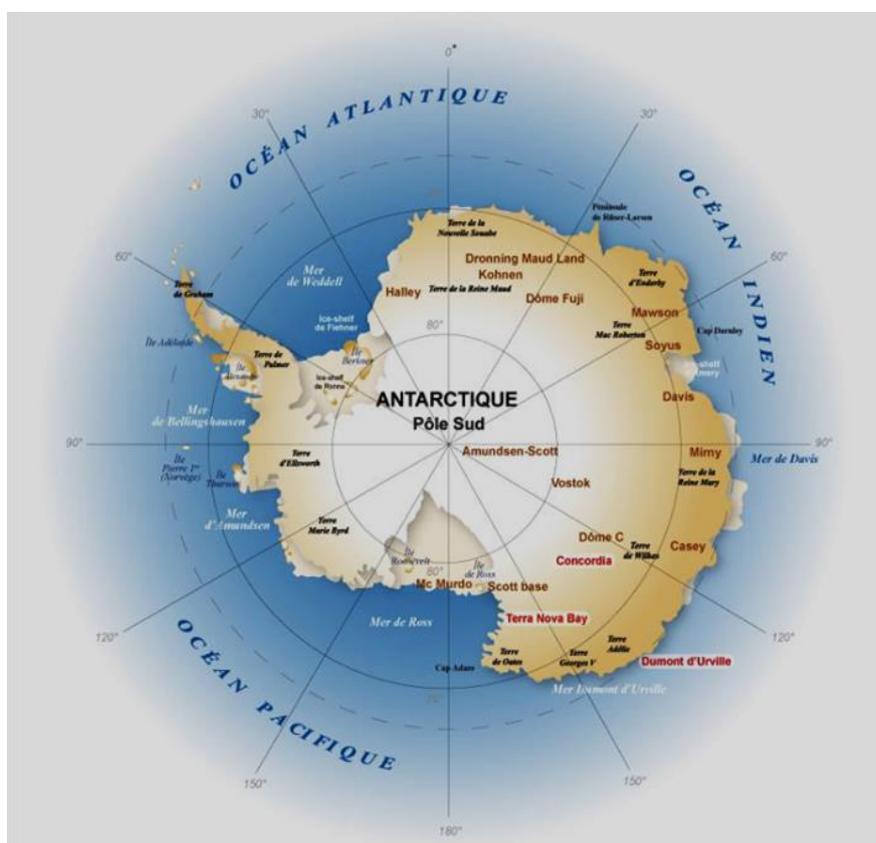
Document 1 : Les caractéristiques de l'Antarctique

L'Antarctique, situé autour du pôle sud, est un continent entouré de mer, l'océan Austral. On l'appelle aussi « le continent austral » ou « le continent blanc ». Il est recouvert de glace appelée inlandsis, d'une superficie de plus de 14 millions de km², soit 26 fois celle de la France métropolitaine. Cette énorme calotte glaciaire contient à elle seule 80% des réserves d'eau douce de la planète ! L'Antarctique est le continent le plus élevé du monde : l'altitude moyenne y est d'environ 2,3 kilomètres. C'est aussi la région la plus froide, tout comme l'océan qui l'entoure, la plus ventée, la plus sèche et la plus désertique du globe.

La situation géopolitique y est très particulière. En théorie, le continent n'a pas de gouvernement et pas d'habitants permanents. En pratique, sept pays revendiquent une partie du lieu (la France, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Chili, l'Argentine, le Royaume-Uni et la Norvège). Les efforts de coopérations internationales autour de projets scientifiques ont été à l'origine de la signature du Traité de l'Antarctique en 1959. Cet accord suspend les revendications territoriales sur les terres situées au sud du 60^{ème} parallèle et y interdit les activités militaires, les essais nucléaires et les dépôts de matières dangereuses. La science, en revanche, y a droit de cité. Ce Traité a été reconduit en 1991 et a été complété par le Protocole de Madrid sur la protection de l'environnement. L'Antarctique est ainsi désigné « réserve naturelle consacrée à la Paix et à la Science ».

Il existe aujourd'hui environ 70 stations de recherche sur place, exploitées par 29 pays. Seuls des scientifiques et des techniciens y habitent par roulement pour y faire des études et des expériences. Il n'y a pas de population autochtone en Antarctique.

Source : D'après l'institut polaire et le CNRS



Source : D'après l'IPEV (Institut Paul Émile Victor)

Document 2 : L'étude du climat

Source : <https://video.toutatice.fr/video/12519-extrait-de-antarctique-la-science-en-conditions-extremes-et-24h-dans-une-base-scientifique-en-antarctique-par-jacob-karhu/>

Tu peux scanner le QR code ci-dessous pour visionner l'extrait vidéo.



Sources modifiées : <https://www.youtube.com/watch?v=otqIUQRMDRA> et <https://www.youtube.com/watch?v=71YDSTQZHqw>

Document 3 : L'astronomie

A distance des côtes, l'atmosphère antarctique est stable, sèche, très transparente, non-polluée par des particules ou par des sources lumineuses. Ces caractéristiques sont essentielles pour l'observation astronomique et se rapprochent des conditions trouvées dans l'espace.

Lorsque la nuit s'installe pour trois mois, c'est l'endroit idéal pour observer les étoiles. Quand le jour revient pour plusieurs semaines, c'est l'observation continue du soleil qui peut prendre le relais.

Document 4 : Quelques recherches réalisées à la base Concordia



Source : <https://video.toutatice.fr/video/12520-extrait-de-antarctique-la-science-en-conditions-extremes-par-jacob-karhu/>

Tu peux scanner le QR code ci-dessous pour visionner l'extrait vidéo.



Source modifiée : <https://www.youtube.com/watch?v=otglUQRMDRA>

L'activité 1 en questions

1 – Recherche l'origine du nom « Antarctique ».

.....

.....

.....

.....

2 – Quelles sont les particularités de ce continent ?

.....

.....

.....

.....

3 – Que fait le scientifique Jacob Karhu ? Quel est le but de son travail ?

4- Comment est née l'idée d'analyser les gaz contenus dans la glace ?

5 – Quelles recherches scientifiques sont réalisées en Antarctique ?

6 – Quels sont les avantages et les inconvénients de l'Antarctique pour les scientifiques ?

ACTIVITE 2 : Vivre dans le froid

Document 1 : Le climat en Antarctique

L'altitude, le faible ensoleillement, l'isolement par le courant océanique circumpolaire Antarctique et le pouvoir réfléchissant de la glace (*80% des rayons lumineux sont réfléchis vers l'atmosphère*) font de ce continent le plus froid de tous.

Températures

Les températures sont relativement « clémentes » sur les côtes : en moyenne de -10°C, les extrêmes saisonniers varient de 0 à -30°C. Par contre, elles chutent brutalement lorsque l'on s'avance sur l'inlandsis. La moyenne annuelle est de -20°C à 1000 m d'altitude et de -55°C à Vostok (3.500 m d'altitude) : -30°C pour les 2 mois les plus chauds (janvier-février) et une moyenne de -60°C le reste de l'année avec un pic à -89,3°C, la température la plus basse jamais mesurée à la surface de la Terre (base russe de Vostok). Cependant, d'après des mesures satellites, ce record aurait été dépassé des douzaines de fois, atteignant même -93,2°C le 10 août 2010. À cette température, toute personne normalement vêtue meurt de froid en moins d'une minute...

Vents

La vitesse moyenne du vent est relativement modérée dans les régions centrales (10 à 20 km/h) et plus élevée sur les côtes (30 à 70 km/h) où les rafales peuvent atteindre des vitesses record : 320 km/h enregistré à la base Dumont d'Urville.

Précipitations

Paradoxalement, il neige très peu en Antarctique. Les dépressions atmosphériques pénètrent difficilement à l'intérieur et l'essentiel des précipitations se produisent sur les côtes. L'intérieur du continent est un véritable désert : sur une superficie de 5 millions de km², il tombe chaque année moins de 5 cm d'équivalent en eau et souvent moins de 2 cm ! Il aura fallu un temps considérable à la nature pour constituer la couche de glace de plusieurs kilomètres d'épaisseur qui compose l'inlandsis.

Source : <https://www.institut-polaire.fr/ipev/informations-polaires/en-antarctique/>

Document 2 : Impact du vent sur le refroidissement

Vitesse du vent (km/h)	Température ambiante [°C]										
	0°	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
	Température de refroidissement équivalente [°C]										
16	-8	-14	-20	-26	-32	-38	-44	-51	-57	-63	-69
32	-14	-21	-28	-36	-42	-49	-57	-64	-71	-78	-85
48	-17	-25	-33	-40	-48	-56	-63	-72	-78	-86	-94
64	-19	-27	-35	-43	-51	-59	-66	-74	-82	-90	-98
80	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68	-76	-84	-92	-100
	Faible danger...		Grand danger...			Danger considérable...			...pour un corps exposé au froid.		

Source : https://www.oceanpolaire.org/wp-content/uploads/2019/03/02_sch_02.gif

Document 3 : Adaptations physiologiques**L'homme, un animal à 37 °C**

Pour vivre, l'homme doit conserver une température interne proche de 37°C. C'est indispensable au fonctionnement des organes vitaux : cœur, cerveau, poumons, foie, reins, etc. Cependant, les organes périphériques (peau, membres...) peuvent supporter un excès de froid. Mais gare aux gelures (mains, pieds) et au refroidissement interne (hypothermie), qui sont très graves : le cœur s'arrête à 25°C !

Un chauffage central à thermostat

Le corps peut lutter contre le froid. Certaines cellules de la peau le préviennent d'un abaissement de la température extérieure, aussitôt, frissons, tremblements dégagent de l'énergie et l'on a envie de se mettre en boule pour éviter les pertes de chaleur.

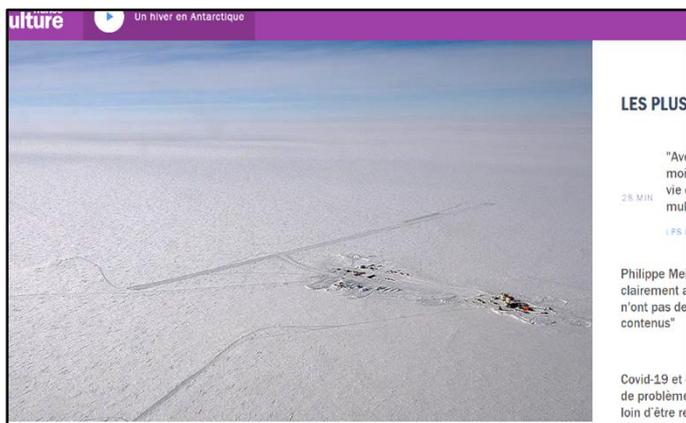
L'organisme peut aussi diminuer le débit sanguin sous la peau. Le diamètre des capillaires de la peau diminue. Ces petits vaisseaux se contractent, renvoyant le sang vers les gros vaisseaux plus profonds et les organes internes (foie, intestins, cœur), ce qui accroît la couche de protection entre le milieu extérieur et la masse sanguine.

L'organisme peut augmenter la production de chaleur. La thermogenèse est la production de chaleur de l'organisme par augmentation du métabolisme cellulaire.

Source modifiée : <https://www.oceanpolaire.org/encyclopedie-polaire/encyclopedie-polaire-a1/>

Document 4 : Se préserver du froid en se couvrant

Extrait d'une interview de Cyprien Verseux, climatologue ayant hiverné à la base scientifique Concordia (photo ci-dessous)



Source : <https://video.toutatice.fr/video/12514-extrait-de-lemission-la-methode-scientifique-du-231019-france-culture/>

Tu peux scanner le QR code ci-dessous pour écouter l'extrait de l'émission « La méthode scientifique »



Source : Émission France culture « La méthode scientifique » épisode du 23/10/19 : Un hiver en Antarctique

Document 5 : Se Préserver du froid en se nourrissant

La nourriture permet de résister au froid (graisses, boissons chaudes...). Le froid entraîne une stimulation de la faim induisant une augmentation des apports alimentaires, donc caloriques. Différentes hormones sont alors mises en jeu pour stimuler le métabolisme.

Apport énergétique disponible lors de l'ingestion de 10 grammes de nutriments

	Énergie fournie	Énergie dépensée	Énergie disponible
10 g de protéines	40 Kcal	10 Kcal	30 Kcal
10 g de glucides	40 Kcal	2 Kcal	38 Kcal
10 g de lipides	90 Kcal	2 Kcal	88 Kcal

L'activité 2 en questions

1 – A l'aide des documents 1 et 2, montre que les scientifiques en Antarctique travaillent dans des conditions extrêmes.

.....

.....

.....

.....

2 – Pourquoi la température de notre organisme doit-elle toujours avoisiner les 37°C ?

.....

.....

.....

.....

3 – Qu'est-ce qui informe l'organisme d'une température trop fraîche ?

.....

.....

.....

.....

4 – Montre comment l'organisme réagit lorsqu'il fait froid en construisant un tableau présentant les différents types de mécanismes qui se mettent en place.

.....

.....

5 – Recherche ce que signifie « hiverner » à Concordia ?

6 – Comment les scientifiques de l'Antarctique peuvent-ils se préserver du froid ?

7 – Quel est l'intérêt de manger « gras » comme cela est indiqué dans le document 5 ?

ACTIVITE 3 : L'Antarctique, un continent en danger ?

Document 1 : Évolution de la glace en Antarctique

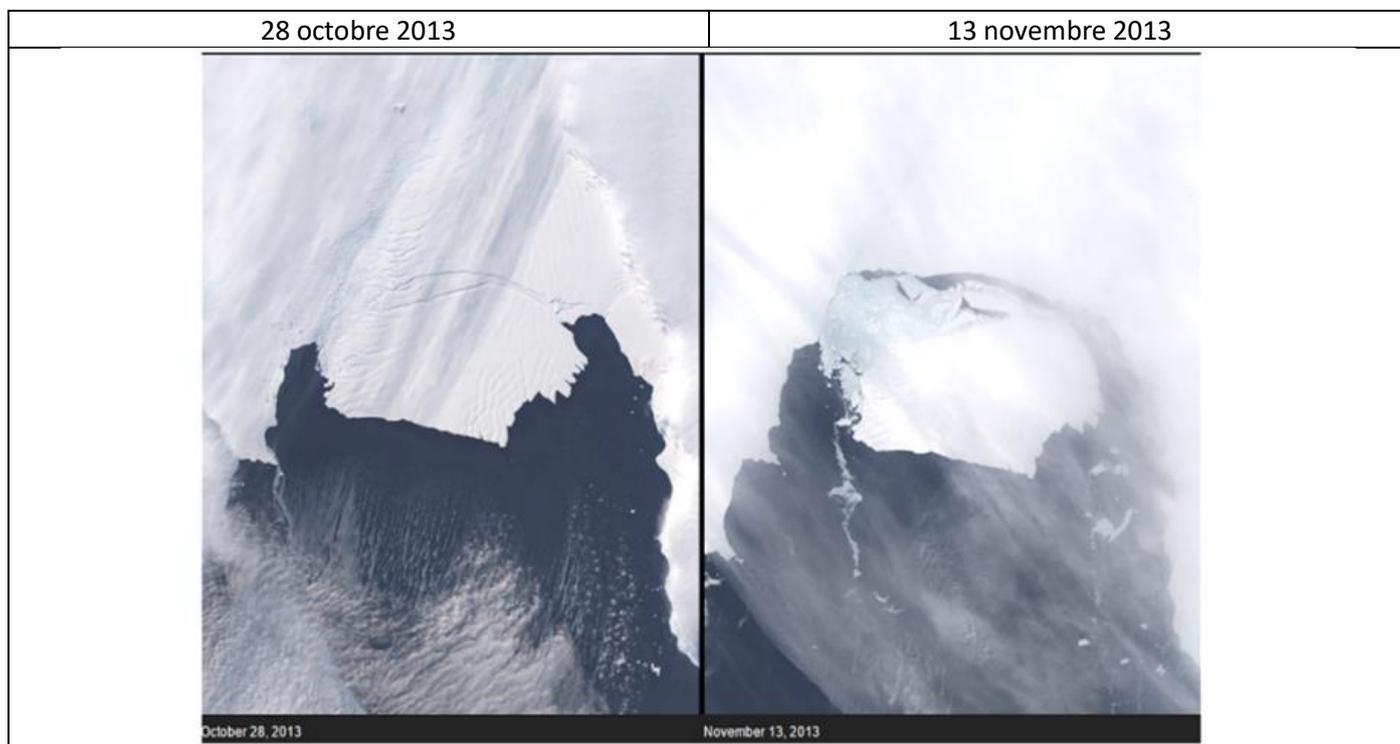
Doc 1a : Fonte de la calotte glaciaire

Les régions polaires sont au cœur du changement climatique qui touche l'ensemble de la planète, car c'est là où l'impact y est le plus fort. 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 sud, certaines zones de la calotte glaciaire antarctique.

La calotte glaciaire, qui s'est formée grâce à l'accumulation et au compactage de la neige pendant des milliers d'années, s'écoule sous l'effet de la gravité vers les plaines côtières. Parvenue à la côte, cette calotte continue de s'étendre en flottant sur la mer et forme ces rebords massifs de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur que l'on nomme "barrières". La dynamique naturelle de la calotte antarctique entraîne régulièrement le détachement de ces immenses plaques d'icebergs tabulaires. Ce mécanisme semble s'étendre à de nouvelles régions et ont donné lieu à des dislocations spectaculaires de cette barrière. Ce phénomène inhabituel est attribué au réchauffement climatique récent qui touche sans conteste certaines zones de la calotte.

Doc 1b : Détachement d'un iceberg en Antarctique

Cet iceberg dont on estime la taille à 35 km sur 20 km s'est séparé du glacier Pine Island en Antarctique en novembre 2013. Cet événement n'advient que les 5 ou 6 ans mais cette fois, le bloc de glace est deux fois plus large qu'à l'accoutumé.



Source modifiée : NASA Earth Observatory

Doc 1c : Effondrement d'un des plus grands glaciers de l'Antarctique



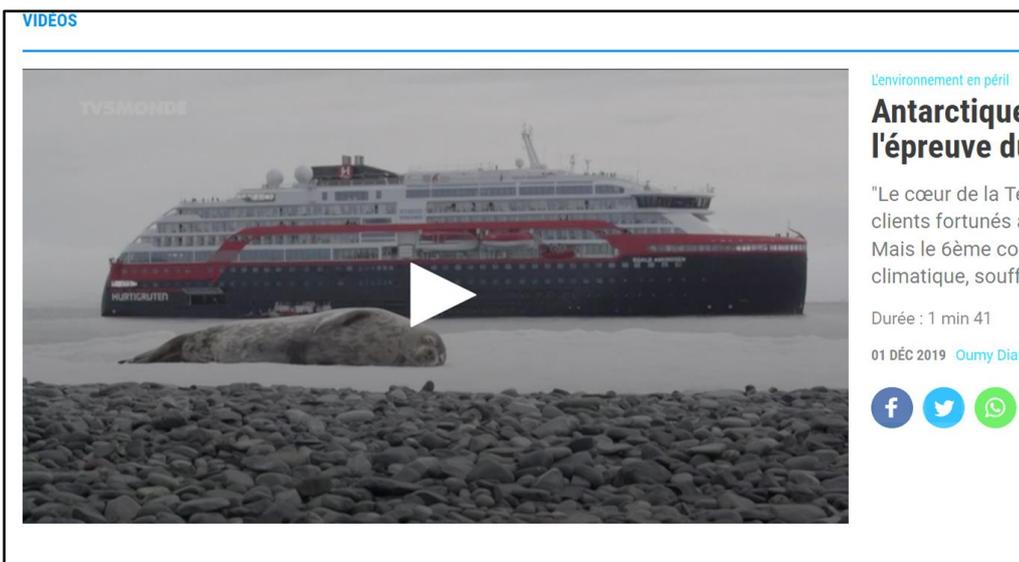
Source : <https://www.novethic.fr/actualite/environnement/climat/isr-rse/video-l-effondrement-d-un-des-plus-grands-glaciers-de-l-antarctique-augmenterait-le-niveau-des-mers-de-plus-de-2-metres-146946.html>

Document 2 : Évolution du niveau marin

Au cours du 20^e siècle une nette augmentation du niveau marin est clairement détectée. En particulier, l'entrée de la surveillance par satellites depuis 1993 indique une augmentation de 3 cm de 1993 à 2003. Cette montée du niveau moyen est attribuée au réchauffement qui touche la planète à travers deux processus principaux : la dilatation de l'eau de mer, suite au réchauffement des eaux océaniques, et la fonte des glaces terrestres. On estime actuellement que la hausse du niveau des océans, d'environ six centimètres depuis 20 ans, est liée pour 1/3 à la dilatation des océans, dilatation liée elle-même au réchauffement climatique, et pour 2/3 à la fonte des glaciers de montagne et des calottes polaires.

Source : d'après le CNRS

Document 3 : Le développement du tourisme



Source : <https://information.tv5monde.com/video/antarctique-la-biodiversite-l-epreuve-du-tourisme>

Document 4 : Évolution de la biodiversité de l'Antarctique

A l'inverse de l'inlandsis, véritable désert de vie, l'environnement marin est extrêmement riche. Presque toute la vie en Antarctique est concentrée dans la mer ou sur sa bordure.

La flore antarctique

La flore spécifique à l'Antarctique est représentée par très peu d'espèces. En effet, les températures très basses, la qualité médiocre du sol, le manque d'humidité et de luminosité empêchent les plantes de se développer. La flore antarctique se limite donc principalement à des végétaux peu exigeants et très résistants tels que les mousses.

La faune antarctique

Alors que plusieurs espèces voient leur population baisser, comme par exemple le manchot empereur, le gorfou sauteur, l'albatros à sourcils noirs et l'éléphant de mer, d'autres espèces, au contraire, "profitent" de l'évolution climatique actuelle pour se stabiliser à un niveau plus élevé de population que précédemment. C'est le cas par exemple du manchot royal ou de l'otarie à fourrure. Enfin, quelques espèces ne montrent pas de tendance marquée, c'est le cas par exemple du fulmar.

Selon un récent rapport du WWF, les populations de manchots ont globalement diminué au cours des dernières décennies. La fonte des glaces a en effet détruit un certain nombre de sites de ponte et d'accès à la nourriture. La diminution des réserves de krill, liée à la réduction de la banquise le long de la Péninsule ouest, aurait entraîné une diminution des populations de manchots à jugulaire de 30 à 66 %. Les effectifs des manchots Adélie auraient diminué quant à eux de 65 % en 25 ans. En Terre Adélie, en l'espace de quelques années seulement, au milieu des années 1970, la taille de la population de manchots empereurs a diminué de moitié. Depuis, il n'y a pas de remontée des effectifs qui restent stables en moyenne malgré d'assez fortes variations interannuelles.

Sur les îles sub-antarctiques, aux Kerguelen par exemple, où la température moyenne a augmenté de 1,3°C en 50 ans, la mouche bleue de nos régions a commencé à coloniser l'île principale à partir de la base dans les années 1980, exerçant une pression toujours plus forte sur les espèces locales qui n'ont pas d'ailes.

La faune aquatique d'Antarctique

D'après les premiers résultats de l'expédition « Mers australes », impliquant de nombreux chercheurs (Australie, France, Japon...), le réchauffement climatique semble ne pas avoir d'impact sur la faune aquatique au large de la Terre Adélie et de la Terre Georges V, en Antarctique de l'Est.

Les chercheurs ont constaté une grande biodiversité et ont décrit de très nombreuses espèces peuplant le plateau continental et les zones plus éloignées, jusqu'à une profondeur de 2000 m. Il s'agit d'un système très complexe et très riche. Reste pour le futur à suivre et à modéliser l'évolution de cette biodiversité...

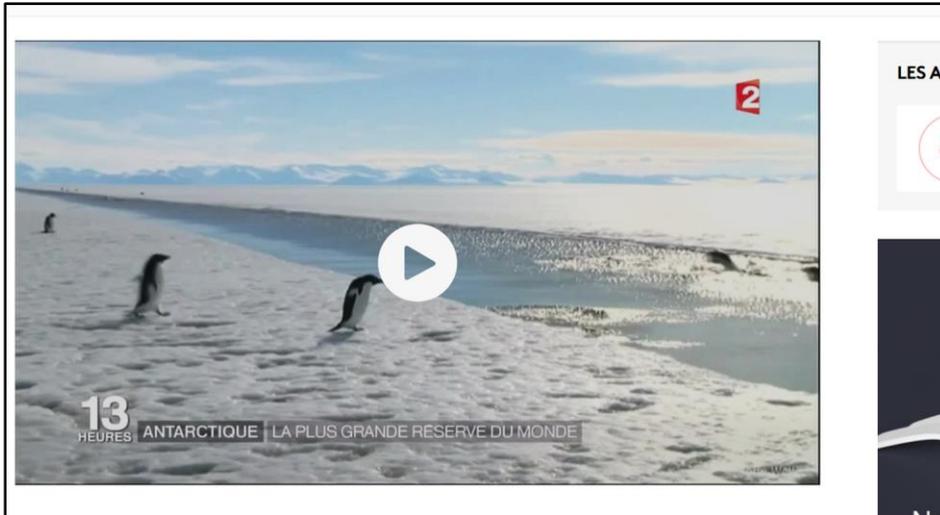
Invasions d'espèces introduites

Le principal risque pour la faune et la flore australes est celui d'invasions d'espèces, aujourd'hui facilitées par le réchauffement du climat. En effet, auparavant, des introductions, volontaires ou non, se sont produites sur les bases scientifiques, mais la rigueur du climat empêchait toute diffusion massive. On constate depuis plusieurs années une progression constante en milieu sauvage des espèces échappées. Ce sont le plus souvent des espèces très communes et très résistantes de nos régions qui trouvent un milieu favorable à leur épanouissement. Dotées d'un métabolisme plus actif que les espèces locales, elles ont tendance à les remplacer.

L'invasion des écosystèmes par des espèces exotiques ainsi que les changements climatiques, constituent les deux plus grandes menaces pour les espèces locales et pour le fonctionnement des écosystèmes dans leur ensemble.

La meilleure solution reste donc de mettre en place des solutions préventives toujours plus importantes, pour éviter les invasions, que ce soit par les touristes ou les scientifiques eux-mêmes, et d'acquérir une connaissance toujours plus précise des milieux pour tenter leur restauration.

Document 5 : La plus grande réserve du monde



Source : https://www.francetvinfo.fr/monde/environnement/antarctique-la-plus-grande-reserve-du-monde_1894403.html

L'activité 3 en questions

1 – Bien que l'Antarctique se trouve loin des pollutions et soit la zone la plus froide du monde, montre que ce continent est touché par le réchauffement climatique.

.....

.....

.....

.....

2 – Quelles en sont les conséquences ?

.....

.....

.....

.....

3 - Explique en quoi le développement du tourisme "de masse" en Antarctique est néfaste pour la planète.

.....

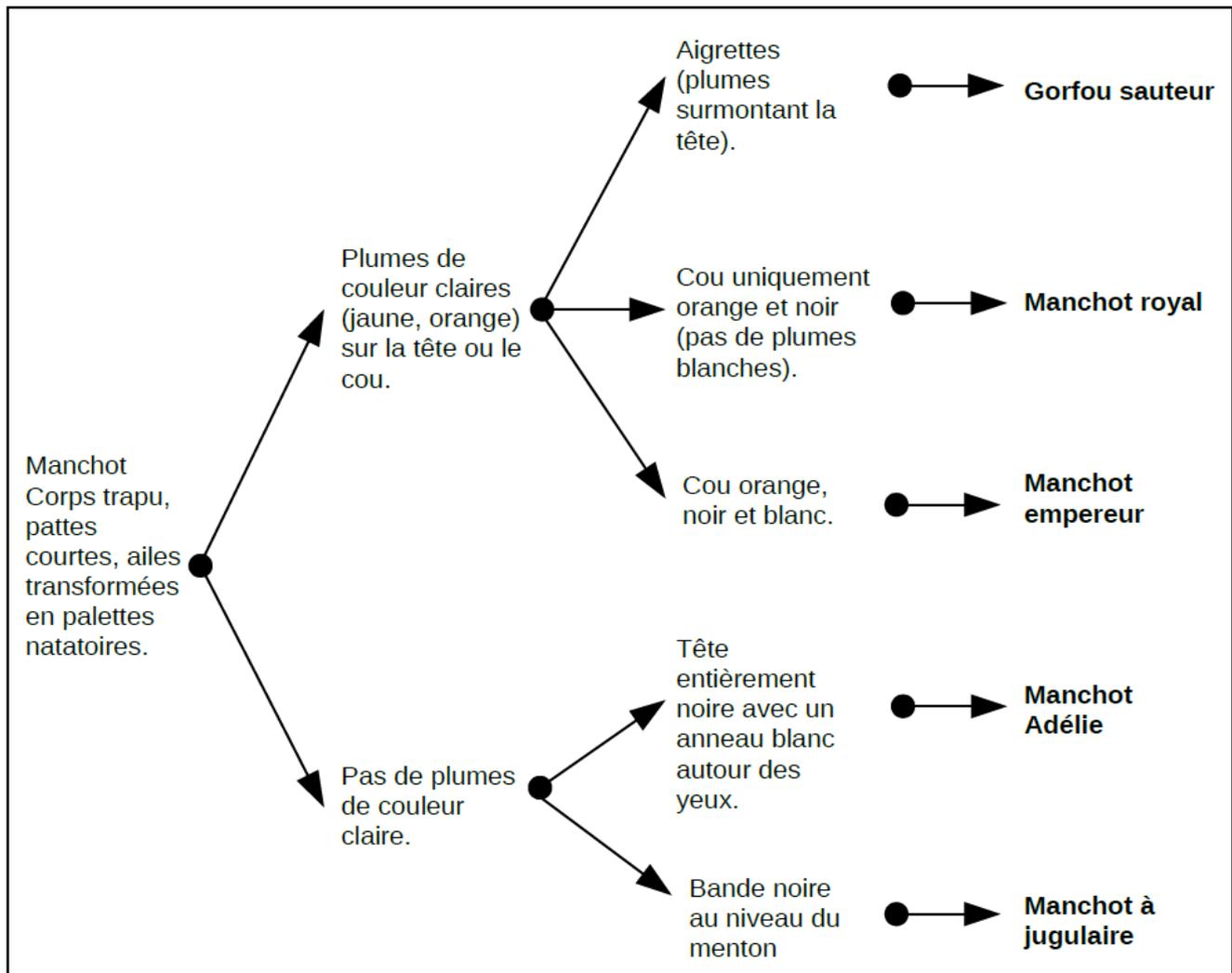
.....

4 – Qu'est-ce que le krill ?

5 – Dans le document 4, cinq manchots sont nommés. Identifie-les à partir des photos et de la clé de détermination ci-dessous. Quelle est la particularité géographique des manchots ?

Sources modifiées : <https://manchots.com/wp-content/uploads/iles-shetland-sud-ile-roi-george-manchot-adelie-1.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Emperor_Penguin_Manchot_empereur.jpg
<https://www.oiseaux.net/photos/quentin.guibert/images/id/manchot.royal.qugu.39p.200.w.jpg>
<https://manchots.com/wp-content/uploads/iles-shetland-sud-ile-elephant-manchot-jugulaire-3.jpg>
<https://manchots.com/wp-content/uploads/malouines-new-island-gorfou-sauteur-1.jpg>



6 – A partir des documents 1 à 4, précisez les menaces qui pèsent sur l'Antarctique.

.....

.....

.....

.....

7 – Où se situe le plus grand sanctuaire marin du monde ? Quelle est sa superficie ?

.....

.....

.....

.....

8 – Quel est l'objectif d'un tel accord (document 5) ?

.....

.....

9 – Quels intérêts présente cet accord pour les scientifiques ?

10 – Imagine quelques solutions pour limiter les impacts négatifs sur l'Antarctique.
