

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Systemes de l'environnement et sociétés
Niveau moyen
Épreuve 1 – livret de documentation

Mardi 11 mai 2021 (après-midi)

1 heure

Instructions destinées aux candidats

- N'ouvrez pas ce livret de documentation avant d'y être autorisé(e).
- Ce livret contient toutes les informations vous permettant de répondre à l'épreuve 1.

Figure 1(a) : Carte montrant la position de la Russie

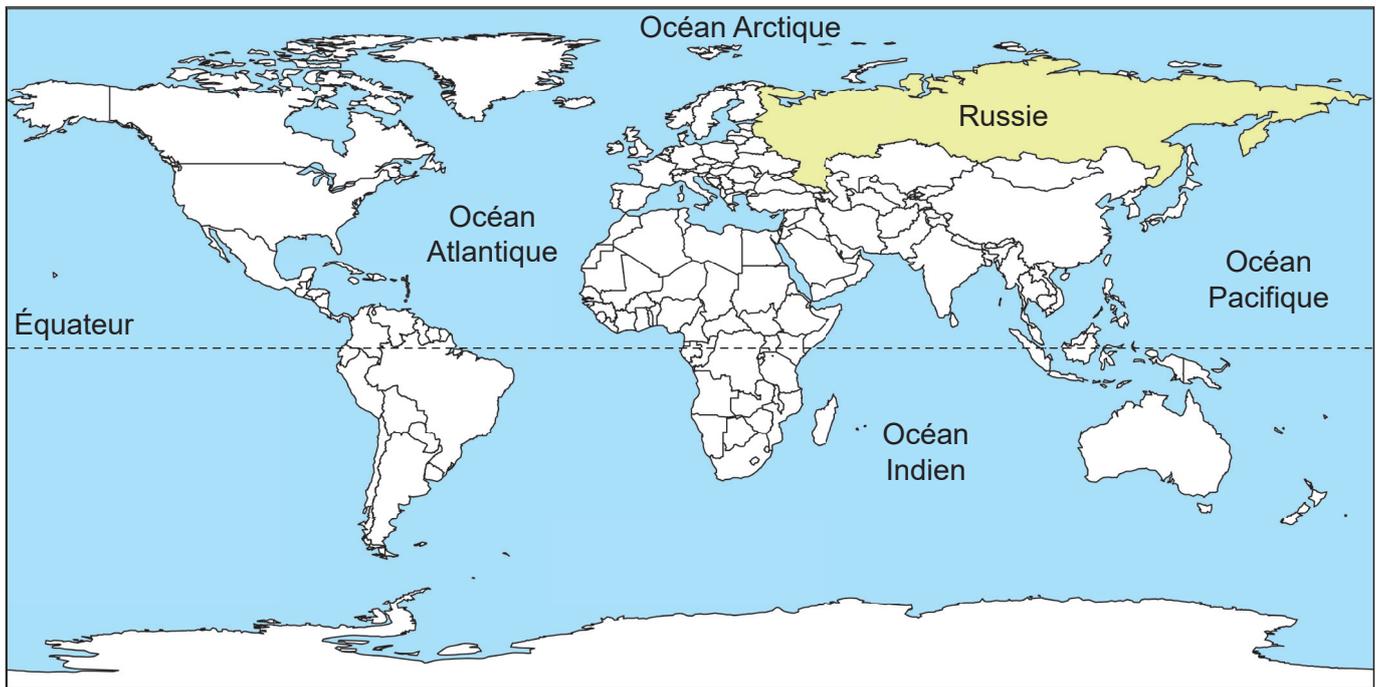


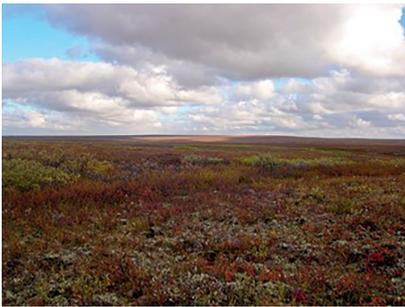
Figure 1(b) : Carte indiquant la position de la Sibérie, une région de Russie à l'est des montagnes de l'Oural



Figure 2(a)

Figure supprimée pour des raisons de droits d'auteur

Figure 2(b) : Photographies de biomes



Toundra



Taïga (forêt boréale)



Steppe

Figure 2(c) : Activités agricoles dominantes en Sibirie, Russie

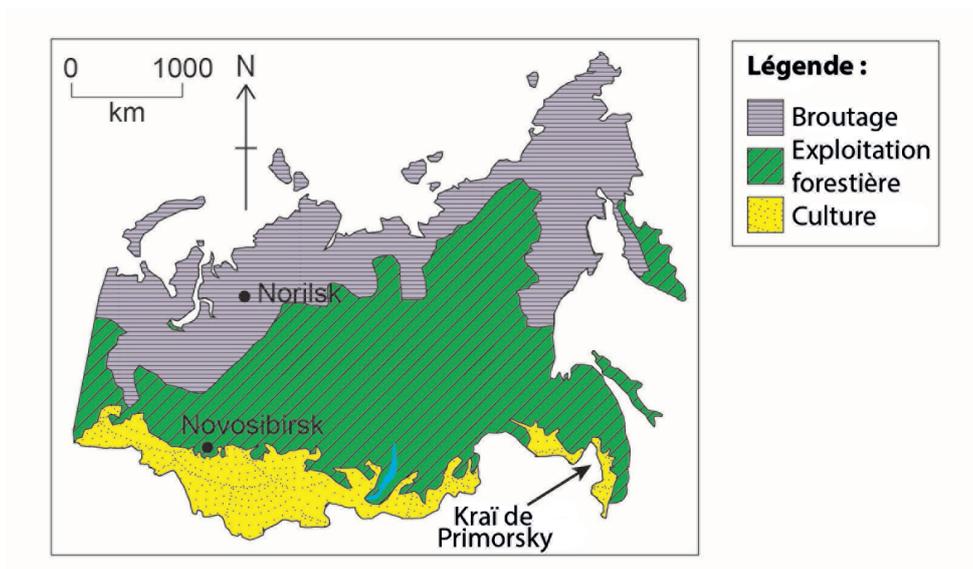


Figure 3 : Données climatiques pour Norilsk et Novosibirsk au sein des biomes de la toundra et de la taïga respectivement

Norilsk (toundra)	JAN	FÉV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOÛ	SEP	OCT	NOV	DÉC
Température moyenne (°C)	-26,9	-27,2	-21,9	-13,9	-4,8	7,0	14,3	11,4	4,0	-9,5	-20,2	-25,1
Précipitations moyennes (mm)	24	25	37	47	57	58	65	77	65	68	40	33
Nombre d'heures d'ensoleillement moyen (par jour)	0	1	5	8	8	8	10	6	3	2	0	0
Novosibirsk (taïga)												
Température moyenne (°C)	-16,2	-14,7	-7,2	3,2	11,6	18,2	20,2	17,0	11,5	3,4	-6	-12,7
Précipitations moyennes (mm)	19	14	15	24	36	58	72	66	44	38	32	24
Nombre d'heures d'ensoleillement moyen (par jour)	2	4	5	7	9	10	10	8	6	3	2	2

Figure 4(a) : Fiche d'information sur la Sibérie, Russie

- La Sibérie a une faible densité de population, avec environ 3 habitants par kilomètre carré.
- La région est riche en ressources naturelles, telles que des combustibles fossiles, des métaux (tels que l'or, l'argent, le platine, le palladium, le nickel, le zinc et le plomb), des diamants et d'autres pierres précieuses.
- 80 % du pétrole, 85 % du gaz naturel, 80 % du charbon et environ 40 % des ressources en bois d'œuvre russes proviennent de Sibérie.
- L'extraction de combustibles fossiles, de métaux et de pierres précieuses constitue une source d'emplois de plus en plus importante pour la population de Sibérie et contribue considérablement aux exportations de la Russie.

Figure 4(b) : Exportations de la Russie en 2014, par valeur

Produits de base	Proportion des exportations par produit de base (%)
Hydrocarbures	74
Métaux	8
Machines	4
Produits chimiques	6
Bois d'œuvre	2
Produits alimentaires et céréales	1
Autres	5

Figure 5(a) : Fiche d'information sur les peuples indigènes en Russie

- Même si les peuples indigènes de Russie ne représentent que 0,2% de la population totale (250 000 personnes), ils occupent environ 67 % du territoire de la Russie, la majorité vivant en Sibérie.
- Au milieu des années 1980, 70 % des peuples indigènes étaient nomades par rapport à seulement 10 % en 2014.

Figure 5(b) : Une famille de Tchouktches à l'extérieur de leur yaranga en Sibérie

Les Tchouktches sont des éleveurs indigènes nomades de rennes qui vivent dans des yarangas toute l'année. Le yaranga est fabriqué avec des pôles de bois local couvert d'écorces d'arbres et de peaux d'animaux. En hiver, une canopée en peau de renne est ajoutée au yaranga pour améliorer l'isolation.



Figure 5(c) : Une maison moderne en bois dans une ville industrielle de Sibérie

La maison est fabriquée essentiellement en bois, selon les traditions locales, mais avec des briques et des fondations en ciment.

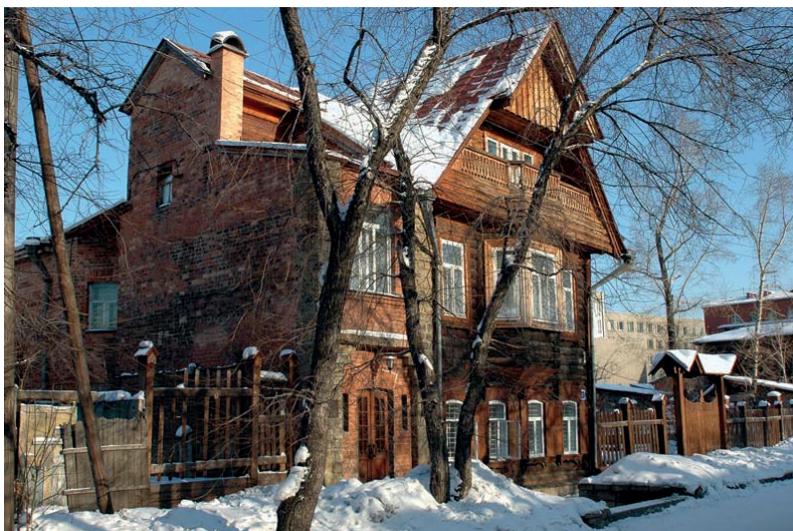


Figure 6(a) : Fiche d'information sur Norilsk

- Ville principale dans la toundra construite sur du pergélisol (sol sous la surface qui reste gelé en permanence).
- Centre important d'exploitation minière et de fonderie.
- Norilsk est l'un des principaux producteurs de palladium, de platine et de nickel dans le monde. (Le platine et le palladium sont utilisés dans les convertisseurs catalytiques).
- Les émissions provenant de l'extraction et de l'exploitation des métaux comprennent le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et les particules de métaux lourds. Celles-ci ont contribué à la mauvaise qualité de l'air.
- L'une des principales entreprises, Norilsk Nickel, vise à réduire ses émissions de dioxyde de soufre, équivalentes à 1,1 million de tonnes en 2016, de 75 % d'ici 2023.

Figure 6(b) : Le dioxyde de soufre annuel total et les émissions de particules provenant d'usine de fonte à Norilsk

L'augmentation significative des émissions au début des années 1980 est liée à l'ouverture d'une troisième fonderie, Nadezha, en 1979.

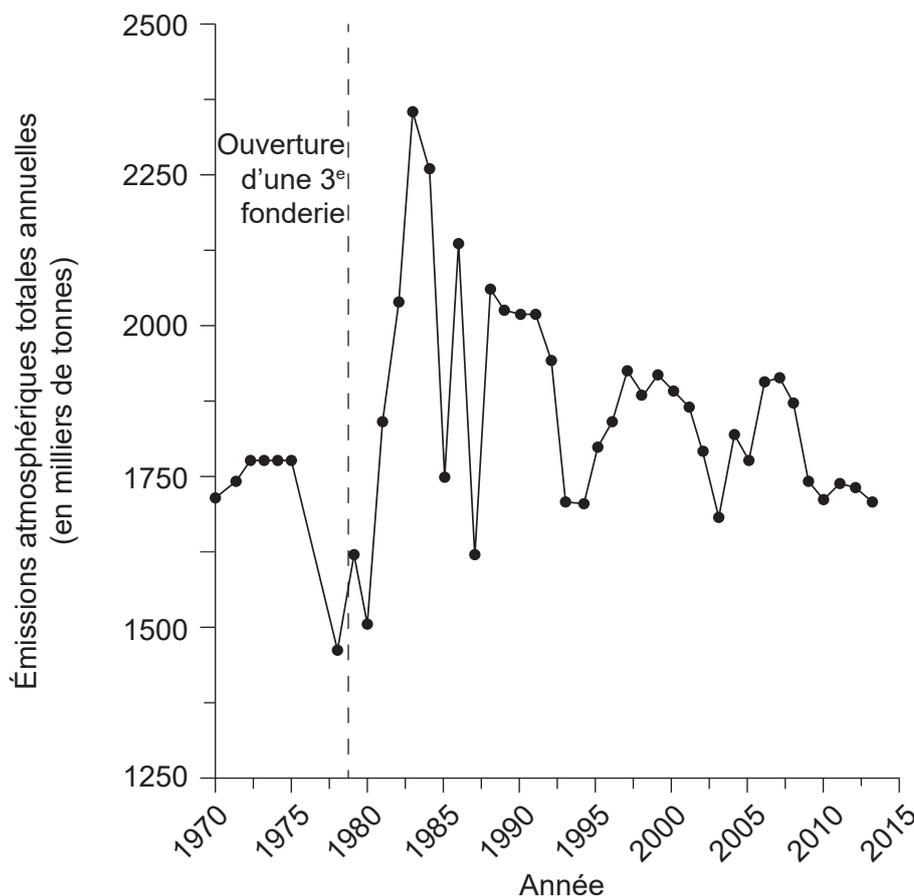


Figure 6(c) : Dégâts sur la végétation associés aux fonderies de Norilsk

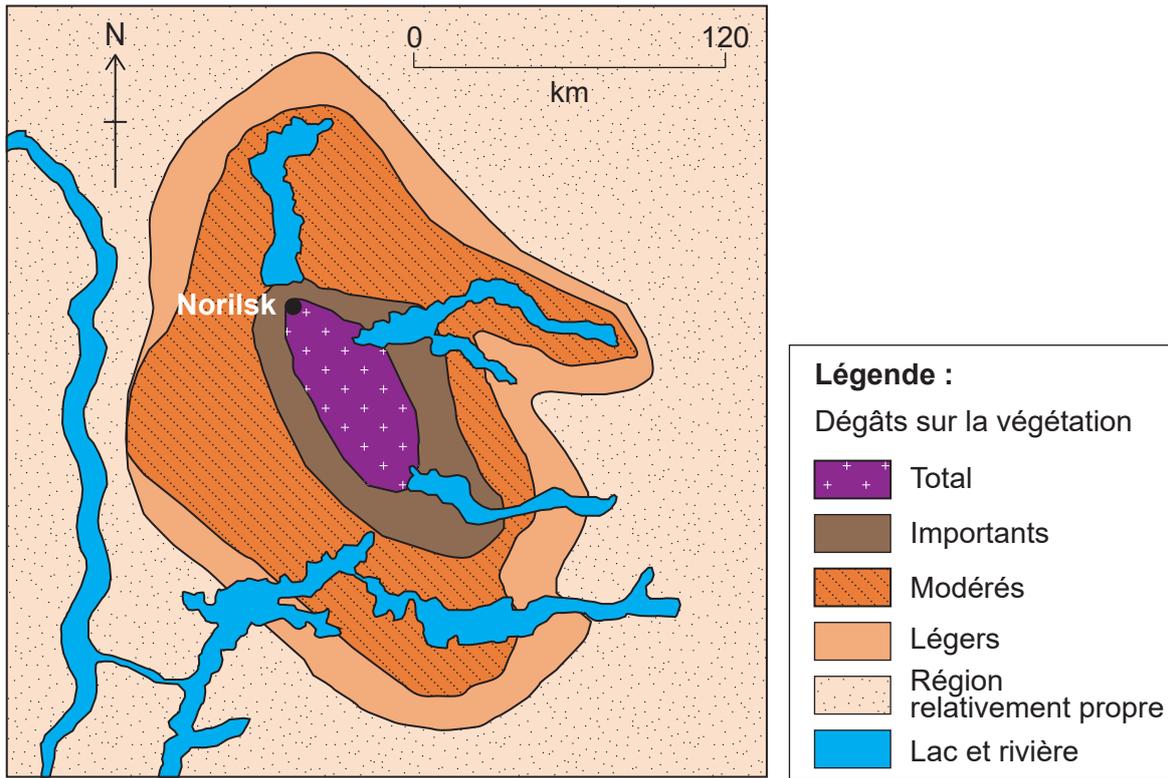


Figure 6(d) : La fonderie Nadezhda à Norilsk a été ouverte en 1979

La fonderie est une source de la décoloration possible de l'eau.

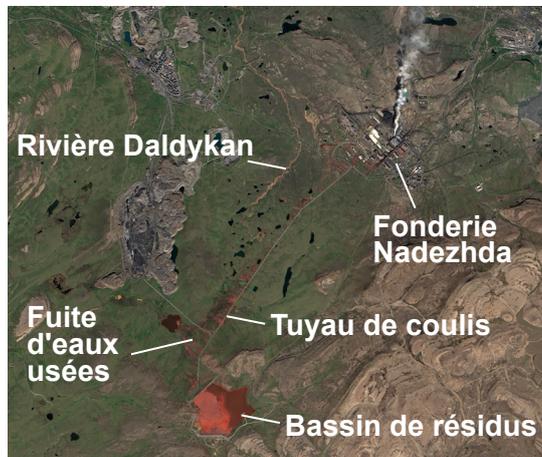


Figure 6(e) : Rivière Daldykan à Norilsk

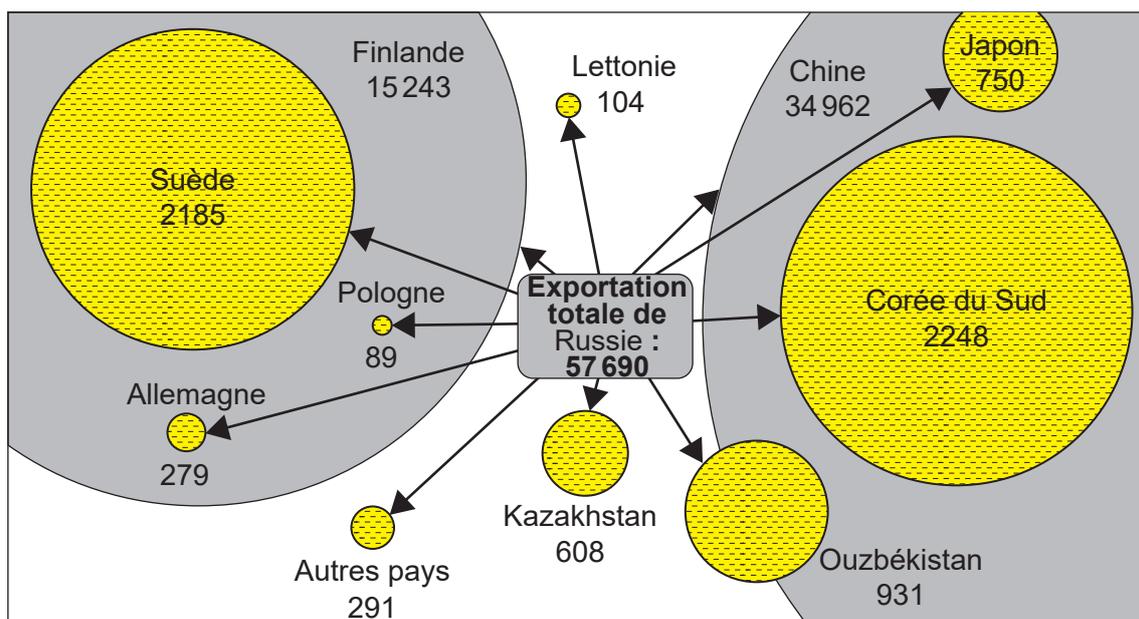


[Source : © Liza Udilova / Greenpeace]

Figure 7(a) : Fiche d'information sur la taïga

- La taïga est le plus grand biome terrestre dans le monde.
- La taïga sibérienne contient environ 20 % des zones forestières du monde.
- La taïga comprend des arbres à feuilles persistantes tels que le pin, l'épicéa, le sapin et certains arbres à feuilles caduques tels que le bouleau et le peuplier.
- Le sol pauvre en éléments nutritifs et les conditions climatiques contribuent au ralentissement de la croissance des arbres.
- Les menaces pesant sur la taïga comprennent les incendies de forêt, le défrichage des terres agricoles, l'exploitation forestière pour le bois d'œuvre, l'exploitation minière, la construction de routes et le changement climatique.
- La région subit des taux de déforestation de 20 000 km² par an.
- Les mesures de conservation comprennent la restauration des forêts par replantation et la désignation d'aires protégées telles que des parcs nationaux et des politiques d'exploitation forestière sélectives.
- Il existe une forte demande mondiale pour le bois d'œuvre sur les marchés asiatiques, européens et américains. Les incitations économiques à augmenter les exportations ont augmenté la production de bois d'œuvre, et ont ainsi conduit à la destruction plus importante des écosystèmes forestiers.

Figure 7(b) : Exportations totales de bois d'œuvre (en unités de milliers de mètres cubes) de Russie entre 2012 et 2014



[Source : Avec la permission de GRID-Arendal. Source adaptée.]

Figure 8(a) : Fiche d'information sur le tigre de Sibérie (*Panthera tigris altaica*)

- Précédemment présent en Corée du Nord et Corée du Sud, en Chine orientale et en Sibérie, il vit désormais principalement dans les montagnes Sikhote-Alin, situées dans le kraï de Primorsky et le kraï de Khabarovsk en Sibérie.
- La femelle du tigre atteint sa maturité sexuelle après 4 à 5 ans et donne naissance à 2 à 6 petits tous les deux ans.
- Une réduction de la population de tigres est survenue à cause :
 - d'une perte d'habitat résultant de l'exploitation forestière et minière.
 - du braconnage de la fourrure et des parties du tigre utilisées dans les médecines traditionnelles chinoises (un montant pouvant s'élever à 50 000 USD peut être payé pour un tigre).
 - d'une perte de proies.
- Les communautés locales ont soutenu des campagnes de lutte contre le braconnage et d'éducation sur l'environnement.
- Dans les années 1940, on estimait qu'il restait moins de 50 individus dans la nature et, en 2010, ce nombre était passé à environ 500. Au cours de cette période, les mesures de conservation suivantes ont été introduites :

1947	La Russie interdit la chasse aux tigres
1975	Le commerce international des tigres et de leurs parties est interdit par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)
1992	Le projet sur les tigres de Sibérie a commencé à attacher des colliers émetteurs aux tigres sauvages pour améliorer la compréhension de l'écologie du tigre
2007	Le parc national Udege et le parc national Zov Tigra ont été créés
2010	La protection des tigres a été renforcée par un contrôle policier et l'application des lois en vigueur

Figure 8(b) : Zone couverte par le tigre de Sibérie en 1800 et en 2000

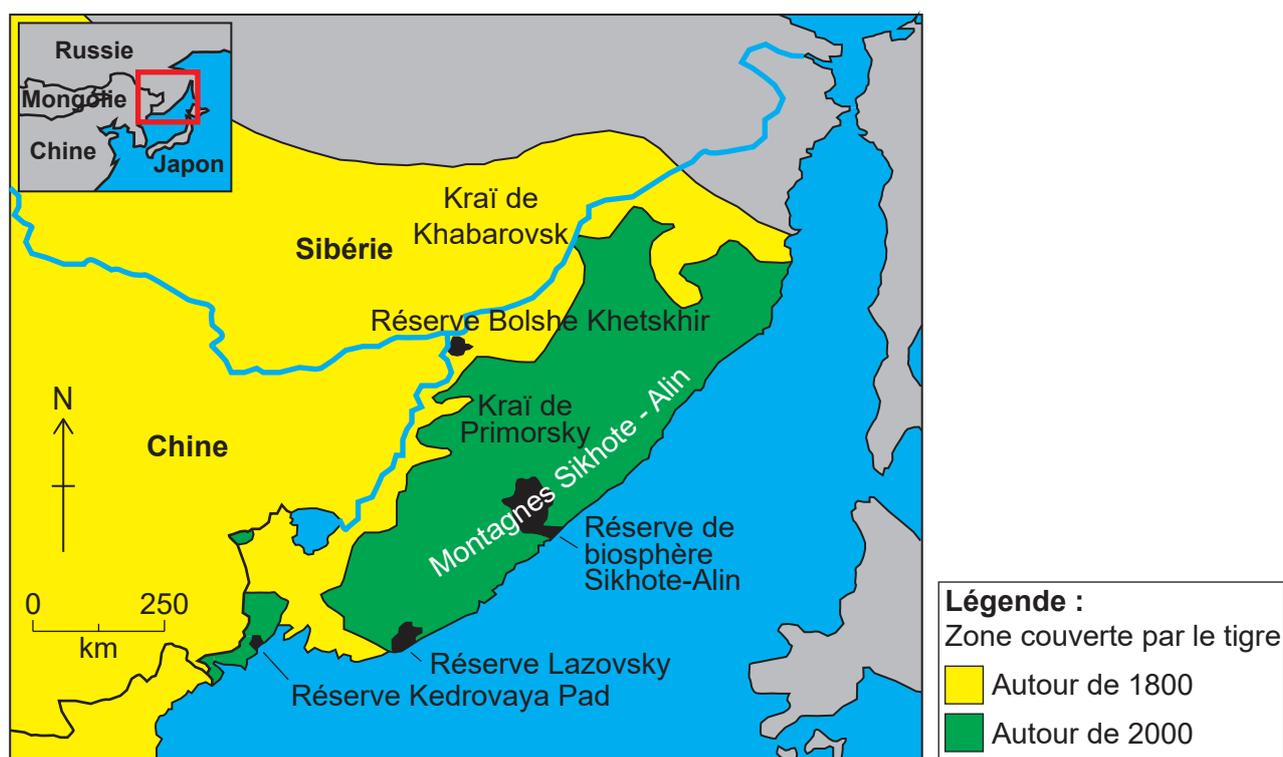


Figure 8(c) : Exemple d'un réseau alimentaire en Sibérie

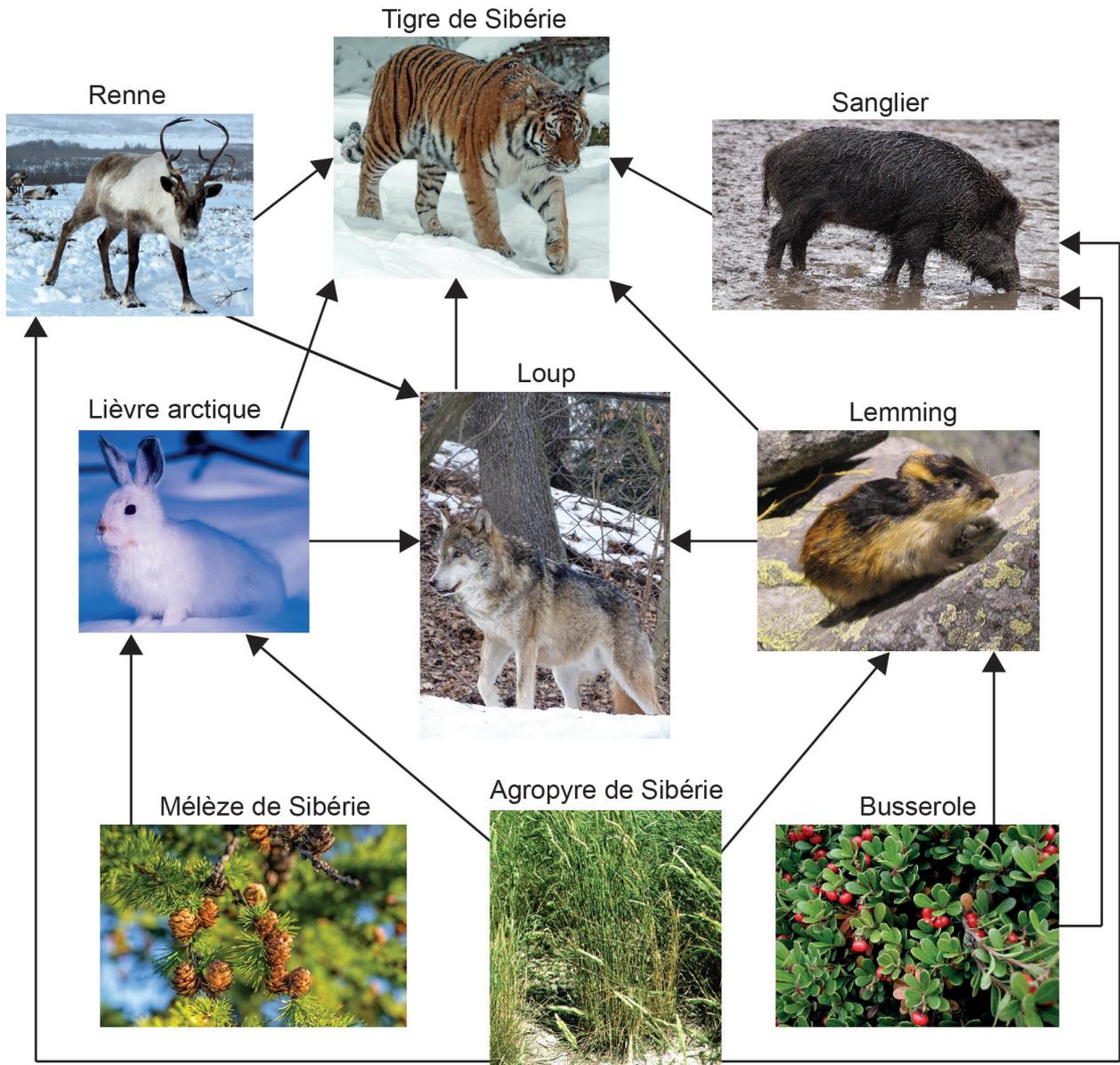


Figure 8(d) : Population de tigres de Sibérie en Russie

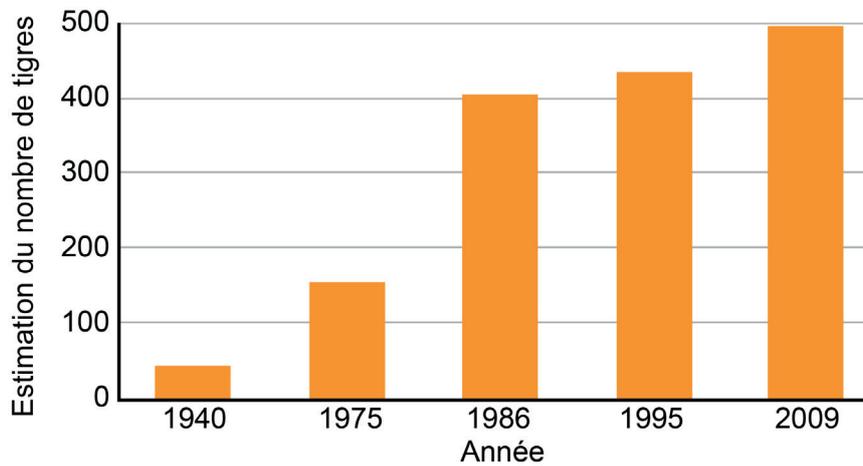


Figure 8(e) : Causes de mortalité des tigres à l'intérieur et près de la Réserve de biosphère Sikhote-Alin, 1992-2005

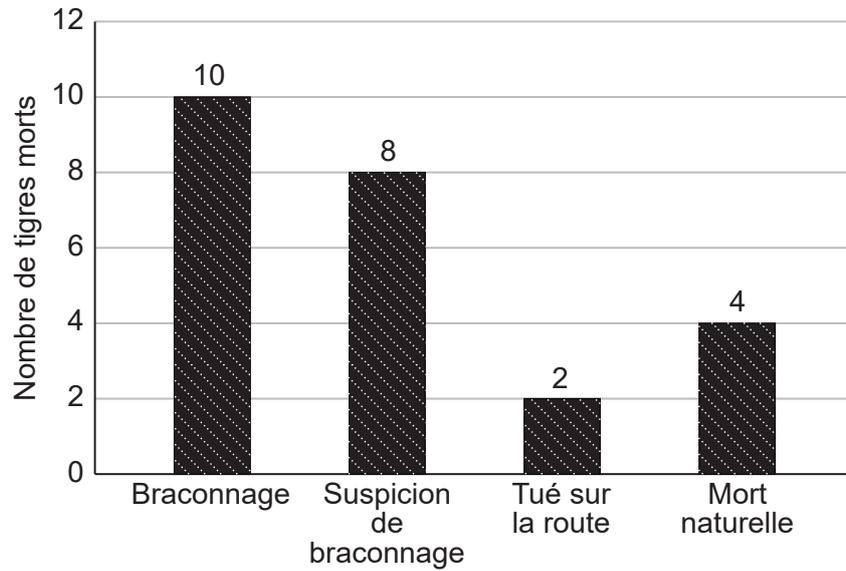
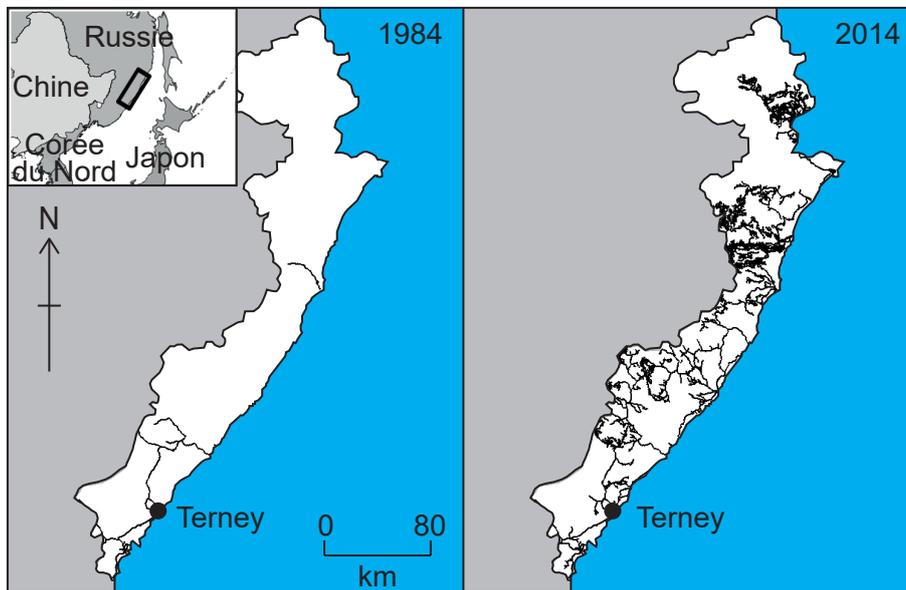


Figure 8(f) : Augmentation des routes d'exploitation forestière entre 1984 (228 km) et 2014 (6278 km) dans le kraï de Primorsky

En 2015, la société d'exploitation forestière, la municipalité, et une ONG internationale ont accepté de démanteler les routes d'exploitation forestière désaffectées dans la région.



Références :

- Figure 2(b)** [*Toundra*] The Bolshezemelskaja Tundra, Russia (Toundra du pays des Nénètes, Russie), APL, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bolshezemelskaja_tundra_1.JPG (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
- Figure 2(b)** [*Taïga (forêt boréale)*] The Kazakh Steppe in the Ayagouz District, Kazakhstan (la steppe kazakhedans le district d'Aïagouz, Kazakhstan), Ghilarovus, https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian_Steppe (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>.
- Figure 2(b)** [*Steppe*] Mixed south Siberian taiga forest with *Abies sibirica*, *Picea obovata*, and *Pinus sylvestris*. Talcinka stream, Khamar -Daban, Slyudyansky District, Irkutskaya oblast, Russia (Taïga: forêt mixte de la Sibérie méridionale avec l'*Abies sibirica* [sapin de Sibérie], le *Picea obovata* [épicéa de Sibérie] et *Pinus sylvestris* [pin sylvestre]. Ruisseau de Talcinka, Khamar-Daban, district de Slioudianski, oblast d'Irkoutsk, Russie), Svetlana Ivanova https://commons.wikimedia.org/wiki/File:South_Siberian_taiga_forest.jpg (CC BY 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.fr>.
- Figure 5(a)** Cultural Survival, 2014. *Who Are the Indigenous Peoples of Russia?* <https://www.culturalsurvival.org/news/who-are-indigenous-peoples-russia> [consulté le 26 février 2019].
- Figure 5(b)** SPUTNIK / Alamy Stock Photo.
- Figure 5(c)** EMILIA/Shutterstock.com.
- Figure 6(b)** Nyland, K., Shiklomanov, N. & Streletskiy, D., 2017. Climatic- and anthropogenic-induced land cover change around Norilsk, Russia. *Polar Geography*, 40:4, 257–272, DOI: 10.1080/1088937X.2017.1370503.
- Figure 6(c)** Adapté de AMAP, 2007. *Vegetation damage zones around Norilsk*. <https://www.amap.no/documents/doc/vegetation-damage-zones-around-norilsk/647> [consulté le 26 février 2019].
- Figure 6(d)** NASA Earth Observatory, image de Jesse Allen, utilisant les données Landsat de l'U.S. Geological Survey (Institut d'études géologiques des États-Unis).
- Figure 6(e)** © Liza Udilova / Greenpeace.
- Figure 7(b)** Avec la permission de GRID-Arendal. Source adaptée.
- Figure 8(b)** Adapté de *environment: YALE, 2010*. Can China Save the Amur Tiger? <https://environment.yale.edu/magazine/spring2010/can-china-save-the-amur-tiger> [consulté le 27 février 2019].
- Figure 8(c)** [*Renne*] Natalia Kollegova/Pixabay
[*Tigre de Sibérie*] Pixabay
[*Sanglier*] Pixabay
[*Lièvre arctique*] Pixabay
[*Loup*] Pixabay
[*Mélèze de Sibérie*] Pixabay
[*Agropyre de Sibérie*] Base de données PLANTS du Département de l'agriculture des États-Unis (USDA)
[*Busserole*] *Arctostaphylos uva-ursi* (raisin d'ours), Sten Porse <https://en.wikipedia.org/wiki/Bearberry#/media/File:Arctostaphylos-uva-ursi.JPG> CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
- Figure 8(e)** Russia Program, Wildlife Conservation Society.
- Figure 8(f)** Russia Program, Wildlife Conservation Society.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2021