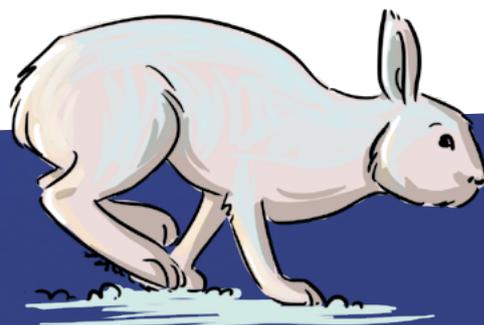


Plic, ploc... le glacier fond !

Le Pandamobile dans votre cour d'école
2021-2024



Sommaire

Le Pandamobile en deux mots	3
Introduction : pourquoi ce thème ?	3
Les changements climatiques, c'est quoi ?	5
Gaz à effet de serre	5
Répartition des émissions de GES (gaz à effet de serre) en Suisse par secteurs	7
Conséquences et impacts globaux des changements climatiques	8
Les changements climatiques ont un impact sur l'ensemble du cycle de l'eau	8
Les phénomènes météorologiques extrêmes	9
On observe un double effet sur les océans	10
Les changements climatiques impactent la biodiversité	10
La hausse des températures et le manque de précipitations menacent aussi les forêts	10
La cryosphère désigne l'ensemble des endroits de la terre où se trouve l'eau sous forme de glace	11
Les changements climatiques ont des impacts sur la santé	11
SOS, nos glaciers fondent !	12
Conséquences de la fonte des glaciers et du pergélisol dans les Alpes	14
Le lagopède alpin	16
Le lièvre variable	17
La marmotte des Alpes	18
Zoom - La glace arctique et ses habitants	19
La glace dans le monde	19
Zoom - Les glaciers fondent aussi dans les Andes	21
Quelles solutions pour protéger nos glaciers et notre Terre ?	22
Alimentation	23
Consommation	24
Transports	25
Chauffage	25
Liens vers des ressources pour aborder la thématique des changements climatiques en classe	26
Activités et ressources pédagogiques	26
Informations générales sur le thème	27
Remerciements	27

Le Pandamobile en deux mots



Le Pandamobile est un container qui sillonne la Suisse et se rend dans le préau des écoles. Une animatrice ou un animateur y accueille les élèves dans un décor original et surprenant, et accompagne les enfants durant 1 h 30.

Public cible: 1 à 6 HarmoS

Une animation peut accueillir jusqu'à 12 élèves. L'enseignant-e qui s'inscrit avec sa classe reçoit un dossier pédagogique en lien avec l'exposition. Il est composé d'un cahier théorique et de fiches d'activités à télécharger sur notre site internet lui permettant de préparer ses élèves à la visite, ainsi que d'approfondir la thématique en classe. De nombreux liens existants concernant les changements climatiques, ses causes, ses conséquences et ses solutions sont proposés dans le chapitre « Liens vers des ressources pour aborder la thématique des changements climatiques en classe ».

Informations complémentaires: wwf.ch/pandamobile

Introduction : pourquoi ce thème ?

Changements climatiques, urgence climatique, effet de serre : ces termes reviennent régulièrement dans l'actualité. Mais que signifient-ils exactement ? Comment les aborder avec de jeunes élèves ? Grâce au Pandamobile, le WWF explique aux enfants les causes et les conséquences des changements climatiques et propose aux classes des outils pour comprendre ce phénomène, ainsi que des solutions concrètes pour atténuer son impact. Et tout cela en vivant une expérience positive et hors du commun.

L'accent est mis sur une des conséquences du réchauffement, visible autour de chez nous : la fonte de nos glaciers. Quels sont les impacts pour les milieux alpins ? Et ceux sur la faune et la flore locales ?

Afin d'illustrer au mieux cette problématique, nous avons choisi de présenter 3 animaux alpins qui souffrent déjà de la situation : le lagopède alpin, le lièvre variable et la marmotte des Alpes. Nous avons également décidé de parler succinctement de l'impact de la fonte des glaces ailleurs sur notre planète, en Arctique et dans les Andes.

Objectifs globaux

- Sensibiliser les enfants de 4 à 10 ans aux changements climatiques et leur en expliquer le mécanisme
- Montrer l'impact des changements climatiques sur nos glaciers et sur la faune des Alpes, en « apportant le glacier » dans la cour d'école
- Montrer un exemple de l'impact des changements climatiques en Arctique pour les degrés 5 et 6H
- Donner envie aux enfants d'agir en faveur du climat et leur proposer des actions concrètes, facilement réalisables, pour les encourager à modifier leur comportement

Objectifs spécifiques

À la fin de l'animation et des activités du dossier pédagogique,

- les élèves peuvent citer entre 1 et 4 producteurs (anthropiques) de gaz à effet de serre.
- les élèves savent expliquer l'effet de serre et le mécanisme des changements climatiques.
- les élèves peuvent citer une conséquence des changements climatiques.
- les élèves peuvent citer l'impact des changements climatiques sur un animal alpin.
- les élèves peuvent citer une action qu'ils peuvent facilement mettre en œuvre pour atténuer les changements climatiques.

Liens avec le PER et Lehrplan 21

L'animation et les activités proposées dans le dossier pédagogique sont adaptées aux différents degrés scolaires et sont conçues pour s'intégrer dans le programme scolaire.

Chaque activité correspond à un ou plusieurs liens PER, spécifiés sur les fiches d'activités.

Les changements climatiques, c'est quoi ?

Depuis que la Terre existe, le climat mondial a toujours présenté des variations naturelles et a influencé les êtres vivants. Il y a 15'000 ans, l'Europe était couverte de glace et des mammouths vivaient en Suisse !

Différence entre climat et météo

Le climat est l'ensemble des conditions météo d'un lieu donné, sur une longue période de temps. Attention, le climat n'est pas la météo, qui elle est définie sur une courte période de temps.

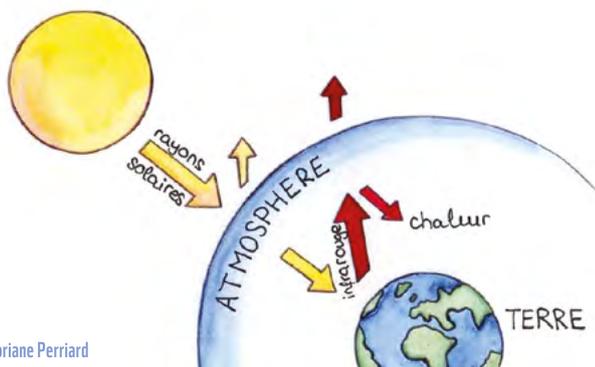
Il existe des facteurs naturels qui influencent le climat et les variations climatiques :

- L'intensité du rayonnement solaire qui arrive sur terre n'est pas toujours la même.
- L'influence de la circulation océanique joue un rôle central dans la régulation du climat.
- Les variations de température du soleil et les éruptions volcaniques ont également une influence sur la variabilité naturelle du climat.

Bien que le climat ait toujours changé et fluctué, il connaît depuis l'ère industrielle un changement plus rapide et plus intense que jamais. Ce réchauffement est lié aux activités humaines, qui émettent de nombreux gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

L'effet de serre

L'énergie solaire qui arrive sur terre est en partie absorbée par l'atmosphère et la surface terrestre, puis est à nouveau partiellement réfléchi vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge.



© Loriane Perriard

La terre est entourée d'une couche composée d'un mélange gazeux qu'on appelle l'atmosphère. Cette couche laisse passer la plupart des rayons du soleil, puis emprisonne une partie de leur chaleur (les rayons infrarouges) et l'empêche de repartir. L'atmosphère retient cette chaleur grâce à certains gaz appelés gaz à effet de serre, d'où le nom de ce phénomène naturel.

On l'appelle « effet de serre » car il est comparable à ce qui se passe dans une serre utilisée pour faciliter la culture de certaines plantes. Les parois transparentes de la serre laissent passer les rayons du soleil. Le verre ralentit la sortie de la chaleur, ce qui fait augmenter la température à l'intérieur de la serre.

Sans l'effet de serre naturel, il ferait trop froid sur terre (-18 °C) et la vie ne pourrait pas se développer. La température moyenne y est actuellement de 14 °C.

Gaz à effet de serre

Il existe différents gaz à effet de serre, dont les principaux sont :

- le dioxyde de carbone (CO_2),
- le méthane (CH_4),
- le protoxyde d'azote (N_2O),
- l'hexafluorure de soufre (SF_6),
- les perfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC),
- la vapeur d'eau.

Provenance des gaz à effet de serre

Ils existent dans l'atmosphère sous forme naturelle, mais l'humain en produit de plus en plus depuis l'ère industrielle. Ce sont eux qui entraînent un changement du climat sur terre. C'est pourquoi nous nous intéressons à l'origine anthropique (humaine et non naturelle) de ces gaz dans ce dossier pédagogique.

CO_2 (dioxyde de carbone)

Depuis le début de l'ère industrielle, la concentration de CO_2 dans l'atmosphère a augmenté de près de 50 % en raison de l'activité humaine. Responsable pour deux tiers du réchauffement de la planète, le CO_2 est le principal facteur des changements climatiques.

La majeure partie des émissions de CO_2 provient de la combustion des énergies fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz. En Suisse, la consommation de carburants et de combustibles fossiles, principalement liée aux véhicules à moteur, mais aussi aux chaudières au mazout et au gaz, représente 70 % de l'impact climatique.



Fabriquer des objets ou des habits de manière industrielle émet aussi du CO₂. L'industrie du textile, donc des habits, produit des tonnes de CO₂ par an.

À l'échelle mondiale, le CO₂ provient aussi de la déforestation, des feux de forêt, de l'assèchement des tourbières et de la modification des sols par l'agriculture.



Le numérique émet également beaucoup de CO₂. Selon certaines études, il représente 4 % des gaz à effet de serre dans le monde.⁽¹⁾

CH₄ (méthane)



C'est le deuxième gaz à effet de serre après le CO₂. Il est à l'origine de près de 17 % de l'effet de serre lié à l'activité humaine. La concentration de méthane dans l'atmosphère a augmenté de plus de 250 % depuis le début de l'ère industrielle. Une seule molécule de méthane contribue à augmenter l'effet de serre comme 20 molécules de CO₂.

Les émissions de CH₄ sont principalement dues à la croissance des élevages de bétail intensif, aux rizières irriguées, à l'extraction de pétrole, de gaz et de charbon ainsi qu'aux décharges.

N₂O (protoxyde d'azote)

Ce gaz, également connu sous le nom de gaz hilarant, est tenu responsable du réchauffement de la planète à près de 6 %. Une seule molécule de N₂O contribue à augmenter l'effet de serre comme 200 molécules de CO₂ et persiste durant des millénaires dans l'atmosphère.

Ce gaz provient principalement de l'exploitation agricole intensive des sols. C'est aussi un produit accessoire de la combustion de carburants fossiles (pétrole, gaz, charbon) et de biomasse (brûlis tropicaux).

SF₆ (hexafluorure de soufre)

C'est l'un des gaz à effet de serre dont l'impact est le plus fort. Il retient une quantité importante du rayonnement thermique. Son effet est près de 23'000 fois plus important que celui du CO₂. Il reste plus de 3'000 ans dans l'atmosphère.

Il est utilisé en tant qu'isolant dans les installations électriques à haute tension. Ce gaz est émis en grande quantité lors de la production de magnésium (utilisé en mécanique dans le domaine de l'automobile et de l'aviation) et de la fabrication de semi-conducteurs (indispensables pour la préparation de matériel informatique, pour leurs propriétés électriques leur permettant à la fois d'être conducteurs et isolants).

PFC et HFC (perfluorocarbures et hydrofluorocarbures)

Ces deux gaz synthétiques ne sont responsables que d'une toute petite partie de l'effet de serre, mais ils restent extrêmement longtemps dans l'atmosphère, mettant plusieurs centaines voire plusieurs milliers d'années à disparaître.

Ces gaz sont principalement utilisés dans les systèmes de réfrigération et de climatisation, les aérosols, la fabrication de mousses synthétiques et de semi-conducteurs, la production d'aluminium ou servent d'isolants électriques.

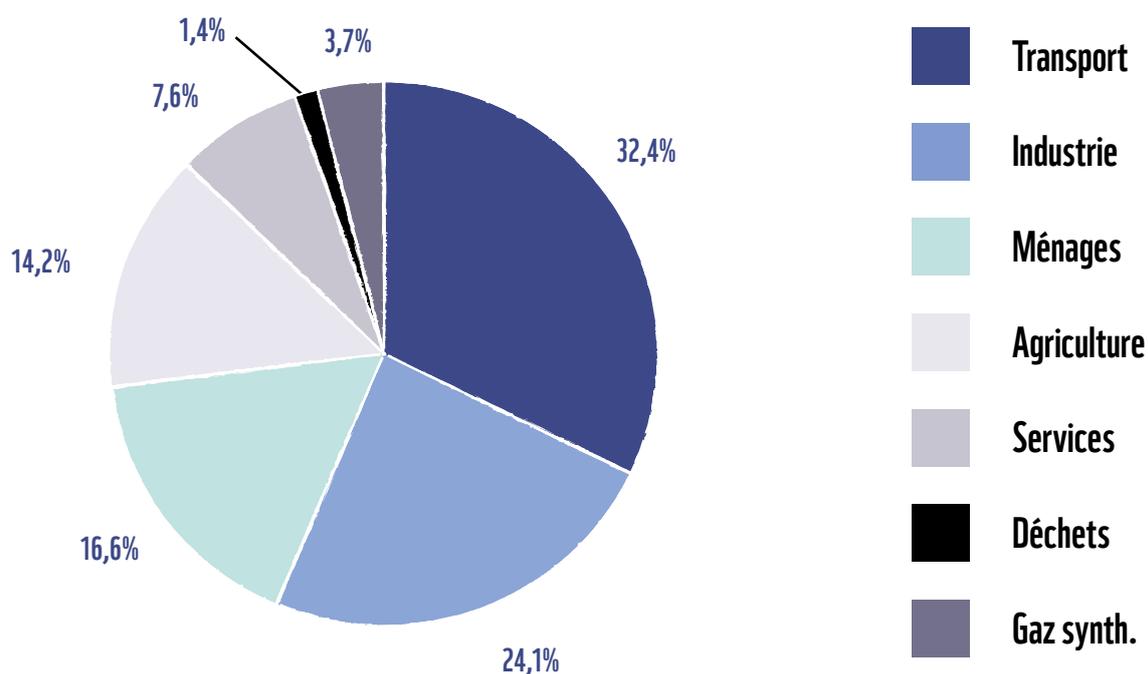
Vapeur d'eau

Notre atmosphère contient beaucoup de vapeur d'eau. Elle contribue à l'effet de serre naturelle. Elle n'est pas directement émise en grande quantité par les activités humaines, mais le réchauffement de la planète augmente l'évaporation de l'eau qui, in fine, augmente la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère.

Répartition des émissions de GES (gaz à effet de serre) en Suisse par secteurs

En Suisse, les secteurs des transports, de l'industrie et celui du bâtiment (chauffage) émettent beaucoup de gaz à effet de serre.

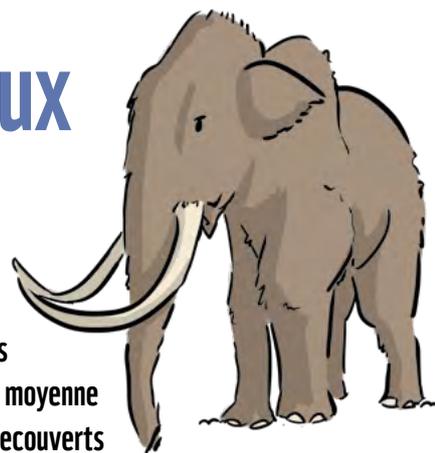
Plus il y a de gaz à effet de serre, plus la chaleur reste emprisonnée dans l'atmosphère : le rayonnement thermique infrarouge peine à s'échapper dans l'espace. L'augmentation de l'effet de serre causé par un surplus de gaz à effet de serre émis par les différentes activités humaines représente la principale cause des changements climatiques.



Émissions par secteur en Suisse. OFEV ⁽²⁾

⁽²⁾Source : rapport Changements climatiques en Suisse, OFEV, 2020, p. 13, file:///C:/Users/ade/Downloads/fr_BAFU_UZ_2013_Klimawandel_bf.pdf

Conséquences et impacts globaux des changements climatiques



La température moyenne à l'échelle mondiale a déjà augmenté de 1 °C depuis l'ère industrielle. Le climat de la Suisse s'est lui aussi réchauffé de 2 °C environ depuis 1864, date du début des mesures. Cette augmentation peut sembler anecdotique, mais il y a 20'000 ans, la température moyenne n'était inférieure que de 5 °C par rapport à la température actuelle alors que les paysages étaient recouverts de glace .

Pour essayer de prédire l'évolution des changements climatiques, les scientifiques ont modélisé différents scénarios. Selon eux, les températures devraient grimper de 2 à 4 °C supplémentaires d'ici 2100 si la politique climatique ne change pas à l'échelle mondiale. Les pires scénarios prévoient même une augmentation allant jusqu'à 7 °C en 2100.

Une telle augmentation de la température comprend d'importantes répercussions sur l'environnement, la société et l'économie.

Certains scénarios parlent aujourd'hui de **point de bascule** du système climatique ⁽⁵⁾.

Un point de bascule (ou point de non-retour) dans un système est un seuil qui, lorsqu'il est dépassé, peut entraîner de grands changements dans l'état du système. En image: si vous poussez doucement une tasse de thé vers le bord d'une table, au début rien ne se passe. Mais la situation devient problématique lorsque la tasse atteint un point critique où elle bascule et s'écrase sur le sol. Notre tasse représente le climat: jusqu'à présent il est encore assez stable. Mais une équipe internationale de scientifiques a identifié certains « éléments de basculement » qui pourraient le déséquilibrer radicalement.

Les changements climatiques représentent un phénomène global, leurs impacts varient en fonction des régions.

Les changements climatiques ont un impact sur l'ensemble du cycle de l'eau

Certaines régions commencent à manquer d'eau, ce qui peut entraîner de graves problèmes pour les humains et les animaux qui y vivent. Inversement, d'autres régions voient leurs précipitations augmenter.



Impact sur l'agriculture

Moins de pluies signifie des champs qui s'assèchent. Les mauvaises récoltes dues aux sécheresses touchent de nombreuses personnes et peuvent provoquer des pénuries alimentaires. A contrario, on peut également faire face à des pluies diluviennes qui inondent les champs, empêchant tout autant une bonne récolte.

En Suisse, le nombre de moments de pénuries d'eau va augmenter dans les années à venir ⁽⁶⁾.

Inondations à Lausanne

Le 11 juin 2018, une violente tempête s'abat sur Lausanne, inondant les rues, les magasins et les passages sous-voies. En dix minutes, il tombe 41 litres d'eau au mètre carré, l'équivalent de deux semaines de précipitations « normales ».



⁽³⁾ Source: OFEV, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/changements-climatiques.html>

⁽⁴⁾ Source: Magazine WWF 2/2018

⁽⁵⁾ Source: GIEC, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_french.pdf

⁽⁶⁾ Source: RTS Info, 23.03.2019, interview Emmanuel Reynard

Les phénomènes météorologiques extrêmes

Les phénomènes météorologiques comme les cyclones, les tempêtes, les précipitations intenses, les périodes de sécheresse et de canicule sont de plus en plus fréquents et intenses.

Près de trois milliards d'animaux ont été tués ou déplacés par les feux de forêts sans précédent qui ont ravagé l'Australie en 2019 et 2020.



Koala rescapé au sud de l'Australie, lors de feux de forêts intenses de 2020 © Brad Fleet / Newspix



© Assianir CC BY-SA 3.0

Les cyclones tropicaux sont des phénomènes naturels comprenant vents violents, tornades, précipitations extrêmes et inondations. L'ouragan Dorian, de catégorie maximale 5, a touché les Bahamas en 2019, provoquant une dévastation totale, des dizaines de morts et des dommages matériels pour des milliards de dollars.

L'augmentation de la température de l'eau dans les rivières, lors de fortes canicules, impacte les truites. La truite brune adulte, par exemple, meurt à des températures supérieures à 25 °C. ⁽⁷⁾



Ouragan Dorian, Bahamas, 2019

⁽⁷⁾Source: PandaClub, dossier climat, <https://www.pandaclub.ch/fr/les-changements-climatiques>

On observe un double effet sur les océans

Lorsque la température de l'eau augmente, l'eau se dilate, ce qui fait monter le niveau de l'eau. De plus, le réchauffement climatique fait fondre la calotte glaciaire (au Groenland par exemple), et les glaciers (dans l'Himalaya, les Alpes, etc.). Cette masse d'eau supplémentaire vient s'ajouter à celle des océans, augmentant ainsi le volume d'eau global. Selon les scientifiques, si la température mondiale moyenne se réchauffe de 2 °C, le niveau de la mer devrait augmenter de plus de 50 centimètres d'ici 2100 ⁽⁸⁾. La hausse du niveau de la mer et des océans entraîne une forte érosion des zones côtières, une salinisation des nappes phréatiques et menace certaines îles de disparaître sous l'eau. Une grande partie de la population mondiale vit dans les zones côtières. Les changements climatiques pourraient déclencher une migration climatique de grande envergure.

Certaines îles ne s'élèvent par endroits qu'à quelques mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est le cas des îles de l'archipel de Tuvalu, situé dans le sud de l'océan pacifique. Ces dernières risquent de disparaître avec la hausse du niveau de l'eau.

Atoll de Funafuti, Tuvalu © Global Warming Images / WWF



On parle souvent d'**injustice climatique**. De manière générale, ce sont les pays les plus riches qui émettent le plus de gaz à effet de serre, alors que les effets se ressentent plus fortement dans les pays en voie de développement.

Les océans absorbent un quart des émissions globales de CO₂. Ces gaz se dissolvent dans l'eau. En excès ils acidifient les océans, entraînant des perturbations dans la biodiversité marine, comme l'affaiblissement et le blanchissement des coraux.

Les coraux abritent plus d'un quart de la totalité des espèces de faune et flore marines. Or, aujourd'hui, les trois quarts des récifs du monde sont menacés d'extinction ⁽⁹⁾.

Le réchauffement climatique entraîne aussi une perturbation des **courants océaniques**. Cette perturbation influence le climat, et ainsi de suite.



Blanchiment des coraux © IYORBank / BeforeAndAfter / TheOceanAgency

Les changements climatiques impactent la biodiversité

Celle-ci est déjà en danger. Selon le « Living Planet Report », publié par le WWF en 2020, la population de vertébrés a globalement diminué de 60 % au cours des 50 dernières années. Le dérèglement du climat fragilise encore cette situation et de nombreuses espèces risquent de ne pas avoir le temps de s'acclimater à des changements si rapides.

La hausse des températures et le manque de précipitations menacent aussi les forêts

Or les forêts sont des puits de carbone. Lors de la photosynthèse, les arbres absorbent le CO₂ dans l'atmosphère et le stockent dans leur biomasse. Il reste ainsi stocké durant des décennies, et est libéré uniquement lorsque les arbres sont brûlés ou incinérés, ou lorsqu'ils pourrissent (sous forme de bois mort dans la forêt, ce qui prend beaucoup plus de temps).

Depuis quelques années, les hêtres des forêts Jurassiennes, en Ajoie, sont de plus en plus secs et meurent. Coeuv, 2019.



Hêtres asséchés © Office de l'environnement du Jura-Marc Ballmer

La cryosphère désigne l'ensemble des endroits de la terre où se trouve l'eau sous forme de glace

Elle est particulièrement touchée. La fonte des calottes glaciaires (étendues de glace continentales de grandes dimensions) entraîne une augmentation du niveau des mers. Lorsqu'elles fondent, cette glace se transforme en eau. La fonte de la banquise (couche de glace qui se forme à la surface d'une étendue d'eau) n'entraîne pas directement une hausse du niveau des mers, mais indirectement, par le phénomène de l'albédo.

(Plus d'informations p. 19; Zoom – La glace arctique et ses habitants)

La diminution de l'albédo

L'albédo est la quantité de rayonnement solaire réfléchi par la surface terrestre. Quand la terre se réchauffe, de grandes surfaces de glaces fondent. Elles sont remplacées par une étendue d'eau bleue ou de terre foncée. Or, les couleurs foncées absorbent le rayonnement solaire, alors que les surfaces claires le réfléchissent. Résultat : il y a plus d'énergie solaire absorbée par la Terre, qui se réchauffe, fait fondre plus de glace, et ainsi de suite...

www.gardiensduclimat.be

Les changements climatiques ont des impacts sur la santé

Le climat est de plus en plus chaud et, par endroits, humide, ce qui favorise le nombre et la propagation de moustiques. Le moustique tigre, par exemple, envahit des zones de plus en plus au nord, transmettant des maladies là où il passe. On a malheureusement constaté des décès dus à la chaleur lors de certains étés spécialement torrides, et le nombre d'allergies est également en constante évolution.

SOS, nos glaciers fondent !

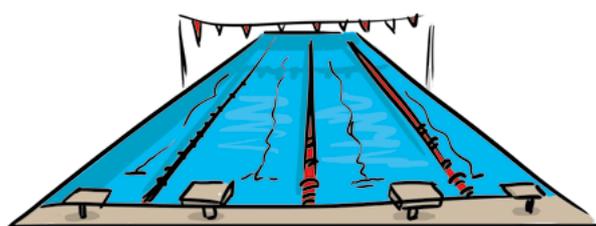
Le 6 septembre 2020, une cérémonie en hommage aux glaciers suisses disparus était organisée par l'Alliance climatique au pied du glacier du Trient. Cette action symbolique illustre le recul des glaciers en Suisse.



Cérémonie Glacier de Trient © François Graf

Les Alpes sont encore plus touchées par la hausse des températures que la moyenne mondiale et se réchauffent deux fois plus vite, ce qui entraîne des impacts visibles à l'œil nu : la fonte de nos glaciers.

En une quarantaine d'années, les glaciers de Suisse **ont diminué d'un tiers**. En 2017, ils ont perdu 1500 millions de mètres³ de glace. Si l'eau de fonte était répartie entre tous les ménages du pays, chacun d'entre eux pourrait s'en servir pour remplir une piscine de 25 mètres ⁽¹⁰⁾!



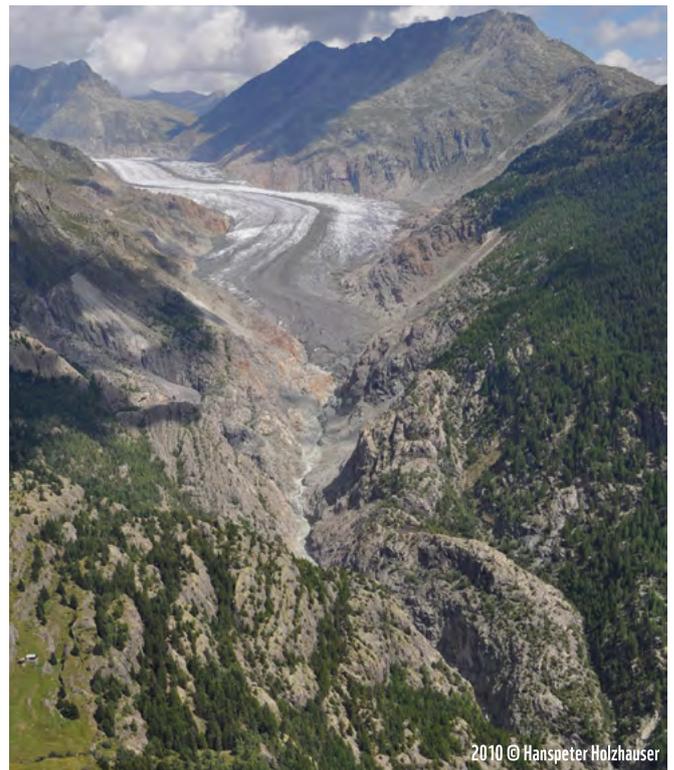
Depuis le milieu des années 1970, les glaciers alpins perdent chaque année environ 1 % de leur volume. Les hivers sont de moins en moins enneigés et les étés de plus en plus chauds et secs. Si cette tendance se maintient, entre 50 et 90 % des glaciers alpins risquent de disparaître entièrement d'ici 2050 ⁽¹¹⁾.

Avec ses 23 kilomètres de long, le glacier d'Aletsch est le plus grand glacier des Alpes. À certains endroits, son épaisseur atteint 900 mètres. Depuis quelques années, il fond très rapidement et on observe un recul de la glace en longueur, mais aussi en largeur. Les spécialistes estiment qu'il a perdu, depuis 1850, 3,6 kilomètres de longueur et 16 % de sa surface ⁽¹²⁾.

⁽¹⁰⁾ Source: Magazine WWF 2/2018

⁽¹¹⁾ Source: OFEV, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/en-bref.html>

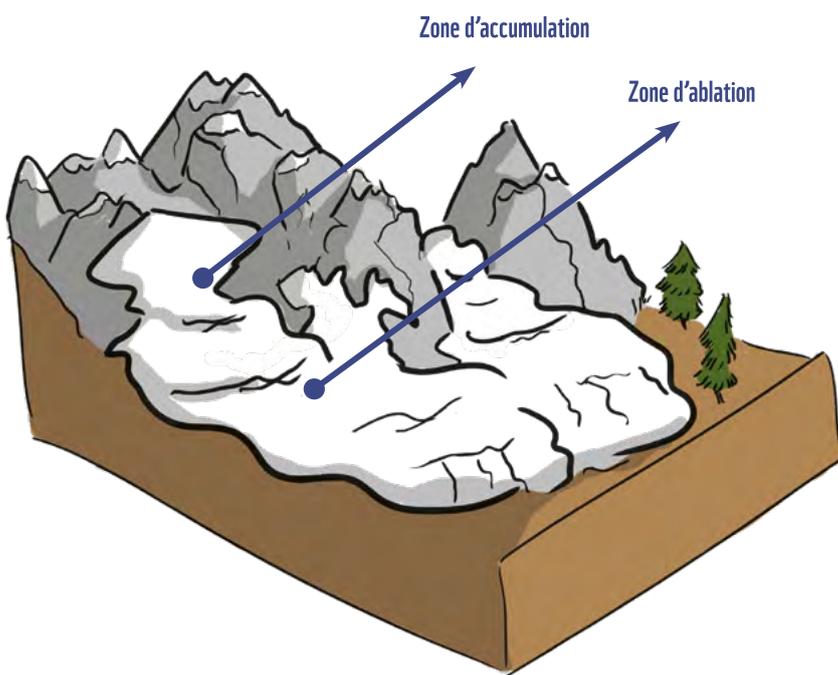
⁽¹²⁾ Source: www.glamos.ch



Tout au long de l'histoire, les glaciers ont toujours reculé et avancé, ce n'est pas un phénomène nouveau. À Aletsch, la dernière grande avancée date de 1856. Mais aujourd'hui, tous les glaciers alpins fondent à une vitesse inquiétante à cause des changements climatiques.

Qu'est-ce qu'un glacier ?

Les glaciers sont des masses de neige, de névés et de glace, qui avancent lentement sous l'effet de l'apesanteur. Les glaciers ne peuvent se former qu'à des altitudes où il tombe plus de neige en hiver qu'il n'en fond en été, et cela durant plusieurs années. Leur glace est formée de neige qui s'est transformée en névés, puis en glace au fil du temps. La neige s'accumule en haut, au pied des pics rocheux, et se transforme en glace dans ce qu'on appelle la **zone d'accumulation**. Le poids et la pression sont si grands que la glace se met à descendre lentement vers la vallée, comme du miel, vers ce qu'on appelle la **zone d'ablation**.



Si durant une période assez longue, l'accumulation est plus grande que l'ablation, le glacier avance. À l'inverse, lorsque l'ablation est supérieure à l'accumulation durant plusieurs années d'affilée, il recule.

Le mouvement des glaciers peut être visible dans le paysage grâce aux **moraines**. Les moraines sont des amas de blocs et de débris rocheux entraînés par le mouvement d'un glacier, qui apparaissent lors de sa fonte, ou qui s'accumulent sur les bords ou au centre du glacier. Les moraines permettent aux géologues de raconter l'histoire d'un glacier.



Des chaussures réapparaissent !

Le recul des glaciers amène parfois des surprises aux scientifiques. En mars 1926, deux frères sont partis de la cabane Hollandia sur le glacier d'Aletsch, pour rejoindre la place de la Concorde. Ils ne sont jamais revenus. En 2012, des ossements, leurs chaussures et une paire de jumelles sont apparus 10 kilomètres plus bas. Les glaciologues ont pu modéliser le mouvement du glacier pour calculer où a eu lieu l'accident des 2 frères ⁽¹³⁾.

Il n'y a pas que les glaciers qui fondent dans nos Alpes, il y a aussi le pergélisol

Qu'est-ce que le pergélisol ou permafrost ?

Le pergélisol est un sol dont la température est inférieure à 0 °C pendant deux années consécutives. L'eau contenue dans ce sol est donc gelée.

En Suisse, on trouve du pergélisol sur plus de 5 % du territoire ⁽¹⁴⁾. Il se situe généralement au-dessus de 2300 mètres d'altitude. Or, suite aux changements climatiques, le pergélisol fond, entraînant des zones vulnérables, et dans certaines régions du monde, libérant de puissants gaz à effet de serre (CO₂ et méthane), ce qui accélère encore le processus du changement.



Moraines glaciaires / Saas-Fee © Ariane Derron

Conséquences de la fonte des glaciers et du pergélisol dans les Alpes

Les glaciers sont des réservoirs d'eau douce

La neige et la glace recouvrent en moyenne 10 % de la surface terrestre et stockent les trois quarts de l'eau douce. Si les glaciers fondent, les lacs, les fleuves et les nappes phréatiques auront moins de sources d'approvisionnement. En outre, une grande partie de l'eau de nos glaciers s'écoule dans des réservoirs et est utilisée pour la production d'électricité et pour l'agriculture.

Les glaciers jouent un rôle pour le climat

Ils réverbèrent une partie du rayonnement solaire. La diminution des surfaces enneigées entraîne une plus grande absorption de ce rayonnement, accélérant le réchauffement climatique. (cf. définition albédo p. 11). Les glaciers jouent un rôle important car leur beauté amène de nombreux touristes. Ils sont la carte de visite des Alpes. Leur disparition entraînerait une perte économique certaine.



Morterschgletscher

2073 ETHNIA PHOTOGRAPH CO. ZÜRICH

Les changements climatiques entraînent une forte diminution de l'enneigement

En Suisse, depuis les années 1970, le nombre annuel de jours de neige à 2000 mètres d'altitude a baissé de 20 % et au-dessous de 800 mètres, il neige 2 fois moins qu'auparavant ⁽¹⁵⁾. Cela impacte le tourisme classique, car les stations de ski ont de moins en moins de neige.

La fonte du pergélisol entraîne des dangers naturels

Il n'est pourtant pas en lui-même un danger naturel. Mais lorsque la glace qu'il contient fond, le sol peut perdre sa stabilité, ce qui entraîne une déstabilisation des parois rocheuses et des pentes composées de matériaux meubles. Selon les experts, il en résulte des glissements de terrain, des chutes de pierres, des laves torrentielles ou des éboulements ⁽¹⁶⁾. Tous ces incidents peuvent avoir des impacts néfastes sur les constructions comme les routes ou les maisons, voire les télécabines.



Laves torrentielles / Bordo 2017



Station Aletsch Arena

En août 2017, un important écoulement s'est produit au Piz Cengalo, dans le massif du Bergell. Plusieurs laves torrentielles ont ensuite transporté les matériaux rocheux jusqu'au village de Bordo, détruisant plusieurs maisons et voies de communication.

En 2019, la station Aletsch Arena a dû fermer temporairement le téléphérique de l'Eggishorn. Le dégel du permafrost a créé un affaissement du sol à la station d'arrivée.

Impacts sur la biodiversité

« Dans les Alpes, la température moyenne a déjà augmenté de 2 °C et augmente de 0.3°C à 0,5 °C chaque décennie. Une plante ou un animal qui veut, ou qui doit rester dans les mêmes conditions de températures devrait monter de 100 mètres tous les 10 ans. Pour certains êtres vivants, c'est jouable, mais pour beaucoup d'autres cela ressemble à la fin du monde. » (Anne Delastrade, fondatrice et créatrice du CREA Mont-Blanc, Revue n° 256 la salamandre)

De nombreuses espèces alpines vont devoir modifier leur habitat, notamment leur aire de répartition géographique. De manière générale, elles vont devoir migrer vers le haut ou vers le nord. Certaines vont pouvoir s'adapter et d'autres vont disparaître. Pour la flore des Alpes, les fleurs qui résistent au froid voient arriver une forte concurrence avec des plantes qui occupaient avant des étages inférieurs.

Dans ce dossier, nous allons approfondir l'impact des changements climatiques avec 3 espèces animales vivant dans les Alpes: **le lagopède alpin, le lièvre variable et la marmotte des Alpes.**

Plus d'informations sur ces animaux: Zoodico
<https://www.pandaclub.ch/fr/les-animaux/zoodico/>

En Suisse, près de la moitié des milieux et plus du tiers des espèces connues sont menacées.

La puce des glaciers résiste au froid !

Un glacier n'est pas dépourvu de vie. Il existe une espèce particulière qui résiste au froid : la puce des glaciers ! Tout comme les puces domestiques, les puces des glaciers font des sauts. Mais leur ressemblance s'arrête là. Ce sont de minuscules arthropodes, mesurant entre 1,5 et 2,5 millimètres de long. Mais comment ces puces font-elles pour survivre à des températures régulières en dessous de 0 °C ? Elles ont une stratégie : elles fabriquent un antigel qui leur permet de survivre jusqu'à -20 °C. Par grand froid, elles se glissent dans les fissures, et en hiver, elles se réfugient entre la neige et la glace, là où généralement la température n'est pas plus basse que -5 °C.

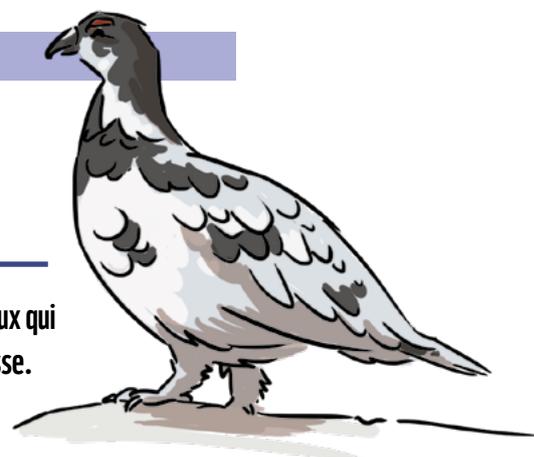


Les puces des glaciers se nourrissent d'algues et de particules organiques amenées par le vent, comme le pollen de conifères. Elles ne supportent pas bien le chaud et meurent si la température est supérieure à 12 °C. Malgré leur petite taille, on repère rapidement les puces des glaciers car elles apparaissent souvent en grand nombre, ressemblant à des grains de poivre.



⁽¹⁵⁾ Source: NCCS, <https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/changement-climatique-et-impacts/evolution-du-climat-observee-en-suisse.html>

⁽¹⁶⁾ Source: OFEV, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/donnees-de-base-et-utilisation-du-territoire/changements-climatiques.html>



Le lagopède alpin

Les lagopèdes (lagopède alpin et lagopède des saules) sont les seules espèces d'oiseaux qui portent un plumage de camouflage blanc en hiver. Le lagopède alpin est présent en Suisse.

Sous-famille : téttras (Tetraoninae)

Genre : lagopède (*Lagopus*)

Les téttras sont des oiseaux de l'hémisphère nord qui sont adaptés à un climat froid. En plus du lagopède, ce groupe comprend le grand téttras et le téttras lyre.



Tétras lyre

Adaptations à l'hiver

Protection contre le froid

Le lagopède a un plumage dense et isolant. Même ses narines et ses orteils sont recouverts de plumes. Ses pattes emplumées l'empêchent de s'enfoncer dans la neige.

Camouflage

Il mue trois fois par an. La couleur de son plumage correspond toujours à l'environnement dans lequel il se trouve, qui change au fil du temps : blanc en hiver, gris-brun moucheté en été.

Particularité

Pour économiser de l'énergie, le lagopède passe les nuits d'hiver dans un abri creusé dans la neige. Il creuse son « igloo », qui se situe à environ 20 centimètres sous la surface de la neige, avec ses pattes. La température à l'intérieur reste proche de zéro degré, grâce à l'effet isolant de la neige, même lorsque les températures extérieures sont très basses.

Habitat

Il vit dans les pentes de montagne et dans la toundra. En Suisse, on le rencontre uniquement dans les Alpes, au-dessus de la limite des arbres. Son habitat est constitué de landes d'arbustes nains, de prairies de montagne sèches et de moraines.

Nourriture

En hiver, son alimentation se compose de pousses, de bourgeons et de feuilles de camarine, d'azalée, de saule et de bouleaux. En été, le lagopède mange aussi des graines, des baies et des fleurs de diverses plantes alpines.

Cycle de vie



Menaces principales dues aux changements climatiques

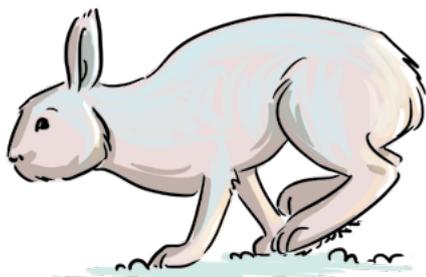
La population de lagopède alpin est en baisse dans les Alpes, suite à différents facteurs comme, par exemple, l'augmentation des perturbations causées par les activités humaines de loisirs. Les changements climatiques représentent un facteur de stress supplémentaire.

Comme la mue est déterminée par la durée du jour et de la nuit, et non par les changements de température, les lagopèdes sont confrontés à un problème de camouflage lors des hivers moins enneigés : ils sont blancs, mais leur environnement n'est pas (encore) blanc.

Le lagopède alpin est adapté à un climat froid. Lorsqu'il fait plus chaud en été, il doit se déplacer vers des altitudes plus élevées pour trouver de la fraîcheur. Cependant, au sommet des montagnes, l'espace devient de plus en plus limité (perte d'habitat).



Les mâles portent sur le visage une strie noire qui part du bec jusqu'à l'œil et une caroncule rouge qui surmonte l'iris.



Le lièvre variable

Le lièvre variable n'est pas en danger en Suisse, mais son habitat est menacé par les changements climatiques et les activités humaines.

Famille : Léporidés (Leporidae)

Genre : lièvre (*Lepus*)

Les léporidés (lièvre et lapins) ne sont pas des rongeurs, mais y sont très apparentés. Les lièvres sont facilement reconnaissables à leurs longues pattes arrière et leurs grandes oreilles. En Suisse, on peut en rencontrer deux espèces : le lièvre d'Europe et le lièvre variable.

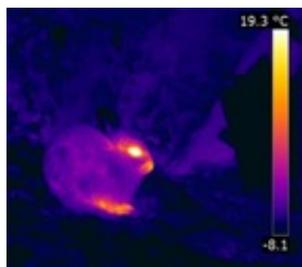
Adaptations à l'hiver

Protection contre le froid

Les oreilles du lièvre variable sont plus courtes que celles du lièvre d'Europe, de sorte que le lièvre variable perd moins de chaleur par ses fines oreilles. Son corps est trapu et son pelage est chaud en hiver.

Camouflage

Comme le lagopède alpin, le lièvre variable change d'aspect au gré des saisons et change de pelage lorsque l'hiver arrive. Des poils blancs sur un fond blanc, c'est le parfait camouflage pour se protéger de ses ennemis.



Sur cette image thermique, on voit à quel point le pelage dense du lièvre isole bien. La perte de chaleur n'est possible que par les yeux, le nez et les pattes.

Particularité

Ses longues pattes arrière sont bien développées et couvertes d'une épaisse fourrure, lui permettant de se déplacer facilement sur la neige. De plus ses orteils s'écartent dans la neige, provoquant le même effet que les raquettes à neige, et il s'enfonce donc moins.

Le lièvre variable vit en société et est principalement nocturne. Il passe la journée dans une cavité creusée dans la neige, ou dans le sol en été.



Habitat

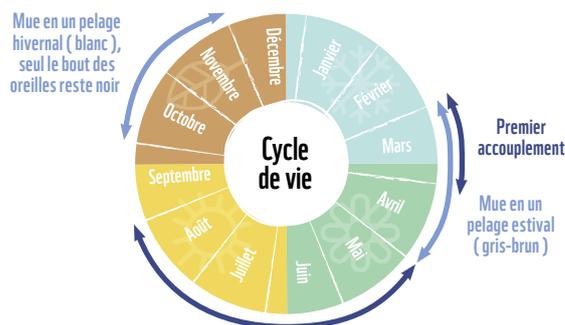
Il vit dans les prairies alpines et les forêts claires, dans les Alpes, surtout au-dessus de 1300 mètres.



Nourriture

Selon la saison, il se nourrit de baies, de feuilles, de mousses, de lichens, d'écorces ou de racines. Il mange aussi ses propres excréments pour obtenir le maximum de nutriments.

Cycle de vie



Peu de temps avant la première naissance, un deuxième accouplement a lieu. Le lièvre variable peut avoir des petits deux fois par an. 1 à 3 jeunes naissent par portée. Après quelques semaines, ils sont déjà indépendants.

Menaces principales dues aux changements climatiques

L'augmentation de la température pose plusieurs problèmes au lièvre variable : comme il est très bien adapté au froid, il peine à réguler sa température corporelle en été et se déplace vers des régions plus fraîches (c'est-à-dire à des altitudes plus élevées). L'habitat devient alors plus petit et plus fragmenté. Les scientifiques estiment qu'un tiers de la surface des habitats appropriés pour le lièvre variable en Suisse devrait disparaître d'ici 2100⁽¹⁷⁾. De plus, au réchauffement s'ajoute une compétition pour son territoire avec le lièvre d'Europe, qui vit en plaine et qui est moins fragile. Ce dernier a tendance à monter plus haut, car il y fait de plus en plus chaud⁽¹⁸⁾. Sinon, comme le lagopède alpin, le lièvre variable se retrouve soudain de la « mauvaise » couleur de camouflage lors des hivers moins enneigés. Et il est également très sensible aux perturbations humaines comme les sports d'hiver.

(17) Source : WSL, <https://www.wsl.ch/fr/news/2018/03/lievre-variable-et-changements-climatiques.html>

(18) Source : Interview Anne Delastrade, CREA Mont-Blanc

La marmotte des Alpes

Les marmottes des Alpes vivent, comme leur nom l'indique, dans les Alpes, mais aussi dans le Jura. Il existe 14 espèces de marmottes dans le monde. Ce sont des animaux adaptés à la vie en montagne. Les marmottes ont été longtemps chassées pour leur viande, mais aussi leur graisse, avec laquelle on fabriquait de l'huile de marmotte pour soulager les douleurs par friction.

Classe : mammifères

Ordre : rongeurs

La marmotte fait partie de la même famille que les écureuils : les sciuridés. Elle mesure entre 40 et 70 centimètres et pèse environ 3 kilos après l'hibernation, et 7 kilos juste avant. Elle vit entre 15 et 18 ans.

Adaptations à l'hiver

Protection contre le froid

Ses poils sont épais et chauds.

Hibernation

Pour résister au froid, la marmotte hiberne d'octobre à avril. Sa respiration, sa digestion et sa température corporelle ralentissent et elle a plus de difficultés à réagir aux stimuli externes. Elle ne mange pas durant l'hibernation et puise dans sa réserve de graisse.

Particularités

La marmotte a de bons yeux qui lui permettent de voir ses prédateurs de loin, comme l'aigle royal. Si elle aperçoit un danger, elle siffle afin d'avertir ses congénères qui, en entendant ce cri d'alarme, filent se réfugier à l'abri dans leur terrier. Dans les galeries sombres, la marmotte se dirige grâce à ses vibrisses, sorte de longues moustaches.



Habitat

On rencontre la marmotte sur les pelouses alpines, au-dessus de la limite des arbres, jusque vers 3000 mètres d'altitude, entre pierres et éboulis. Elle creuse des galeries avec ses pattes antérieures munies de 4 griffes puissantes. Elle est capable de creuser dans un sol très dur. Les terriers sont composés de galeries de plusieurs mètres, qui relient différentes chambres. Un terrier comporte plusieurs issues. Il peut être utilisé durant des années, et souvent plusieurs générations de marmottes ont participé à sa construction.



© Ariane Derron

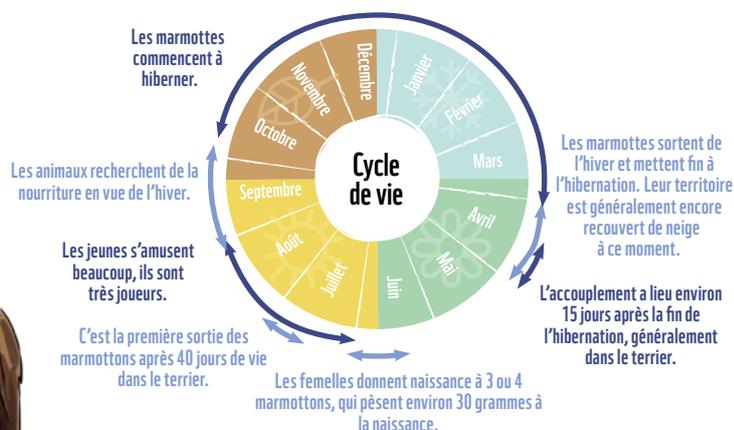
Nourriture

Herbivore, la marmotte se nourrit essentiellement de plantes comme des herbes, des fleurs, des buissons, etc. Comme tous les rongeurs, ses dents poussent pendant toute sa vie et elle doit parfois les user en rongant un arbuste.



Cycle de vie

Une famille de marmottes varie entre 2 et 20 individus. Outre les parents, il y a les jeunes de première génération et ceux de l'année d'avant. À 2 ans, les marmottons deviennent adultes et construisent leur propre terrier.



Menaces principales dues aux changements climatiques

La durée de l'enneigement annuel diminue. Le manteau neigeux devient de moins en moins épais. Or, la neige est un isolant contre le gel. Les marmottes ont tendance à avoir plus froid et perdent du poids, ce qui entraîne des portées moins importantes et les jeunes ont plus de difficultés à survivre.

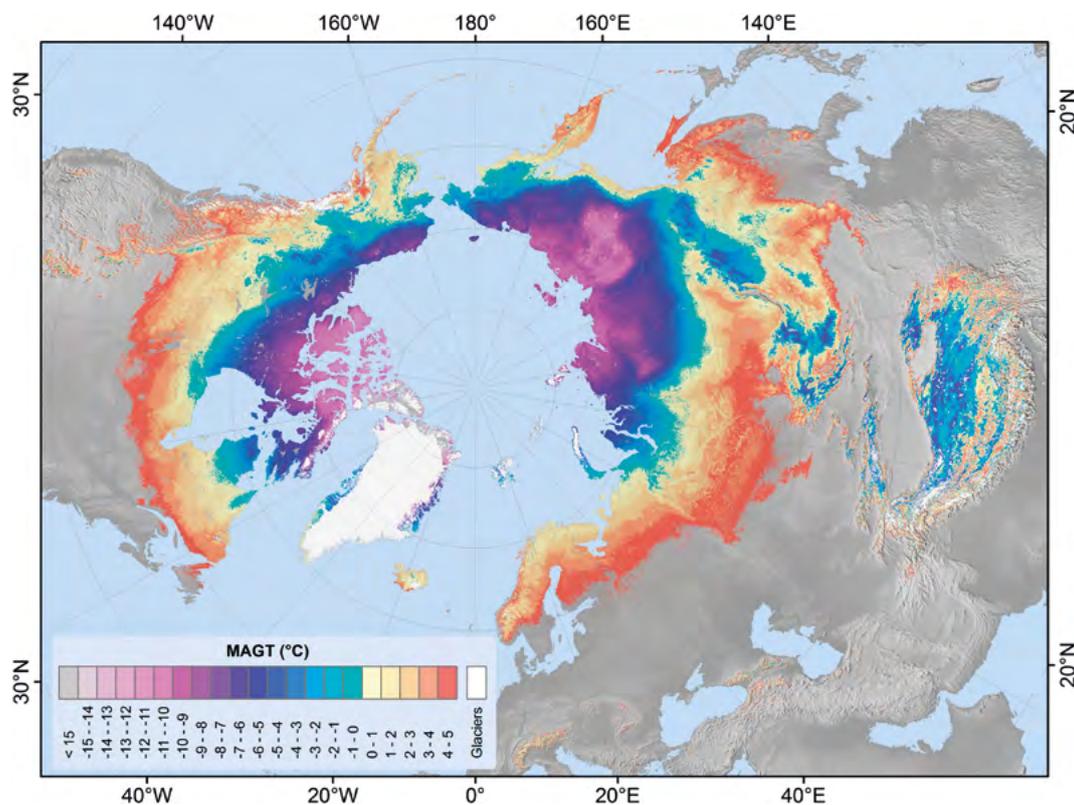


Zoom - La glace arctique et ses habitants

La glace dans le monde

La cryosphère comprend l'ensemble de la présence d'eau solide, c'est-à-dire sous forme de glace, sur notre planète (cf. p. 11).

On trouve de la glace dans les Alpes, dans l'Himalaya, dans les Andes, dans les régions polaires mais aussi dans l'air sous forme de cristaux de glace dans les nuages ou la neige.



Les différentes formes de glace

Pergélisol - la glace cachée

Le pergélisol est un sol dont la température est inférieure à 0 °C pendant deux années consécutives et dont l'eau contenue dans le sol est gelée. Au Groenland, le pergélisol représente 99 % de la surface. À l'échelle mondiale, les sols du pergélisol représentent environ 25 % de la surface terrestre.

Les glaciers - la glace migrante

Les glaciers sont des masses de glace formées à partir de neige accumulée et s'écoulant lentement le long d'une pente.

La banquise - la glace salée

La banquise se forme lorsque l'eau de mer gèle. En raison de sa teneur en sel, elle doit cependant refroidir à -1,8 °C. La jeune banquise contient encore beaucoup de saumure (solution aqueuse d'un sel) sous forme de gouttes entre les cristaux de glace. Mais avec le temps, le sel s'infiltre dans l'eau de mer, si bien que la banquise pérenne ne contient pratiquement plus de sel.

L'inlandsis - la glace couchée

Un inlandsis est un glacier de très grande étendue se présentant sous la forme d'une nappe de glace recouvrant la terre ferme et qui peut atteindre plusieurs milliers de mètres d'épaisseur. Il n'existe que deux inlandsis sur terre : celui de l'Antarctique et celui du Groenland.

Une calotte glaciaire ressemble beaucoup à un inlandsis, mais sa superficie ne dépasse pas 50'000 kilomètres².

La barrière de glace - la glace qui vèlage

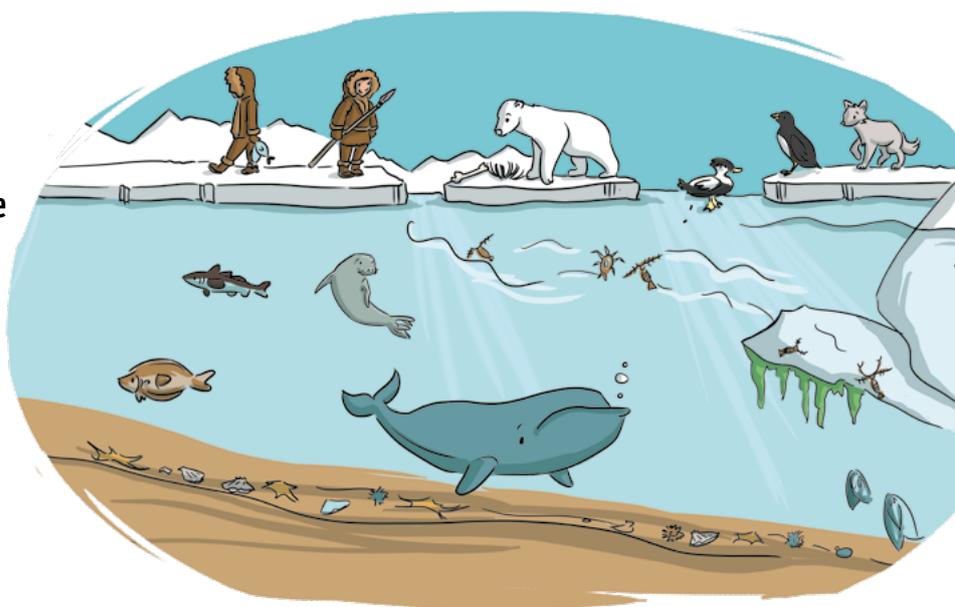
Le prolongement d'un glacier ou d'une nappe de glace flottant sur la mer est appelé barrière de glace. Les morceaux qui se détachent flottent comme des icebergs sur la mer, ce processus est appelé « vèlage ».

La banquise, un désert mort ?

À première vue, il semble impensable que la banquise soit habitée : un froid extrême, une longue obscurité et une réserve de nourriture disponible uniquement durant un été très court.

Cependant, les scientifiques ont identifié plus de 2000 espèces d'algues et d'animaux vivant dans ou à proximité de la banquise.

Il existe aussi des bactéries, des virus et des champignons adaptés au froid.



Les **algues** de glaces, comme les diatomées, sont à la base du réseau alimentaire polaire. Elles sont de véritables survivantes de l'extrême. Elles forment de grands tapis sur la face inférieure de la banquise, mais on les trouve aussi dans la glace dans de minuscules canaux qui se forment lorsque l'eau de mer gèle. Les filaments d'algues qui tombent au fond de la mer constituent une importante source de nourriture pour les habitants du fond (par exemple les concombres de mer).

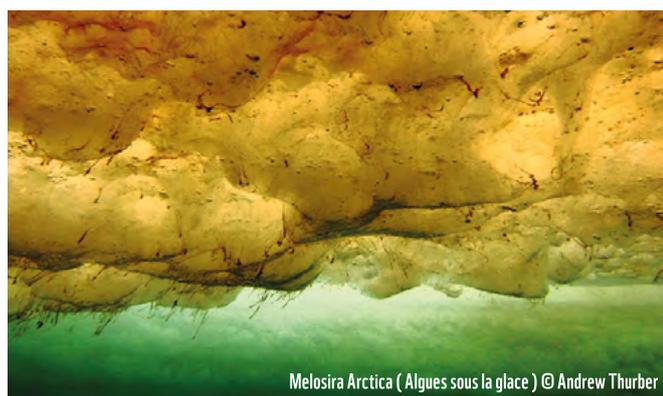
Dans l'Arctique, de minuscules crustacés (appelés copépodes) représentent 80 à 90 % du zooplancton et constituent un lien important de la chaîne alimentaire, entre ce qu'on appelle les producteurs primaires (algues) et les grands consommateurs tels que les poissons et les baleines à fanons.

Le **zooplancton** est composé de nombreux organismes marins, minuscules, qui sont herbivores ou carnivores. Ces derniers constituent une grande partie de la réserve de nourriture pour les animaux marins.

Une **chaîne alimentaire** est une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède avant d'être mangé par celui qui le suit.

La face inférieure de la banquise n'est pas lisse, c'est un habitat constitué d'un labyrinthe de vallées et de grottes. C'est la cachette idéale pour les jeunes poissons, tels les **morues polaires**. Ces jeunes morues, à leur tour, sont une source de nourriture pour les oiseaux de mer, les phoques et les baleines (narvals et bélugas). Au dernier maillon de la chaîne alimentaire se trouve l'ours polaire, qui chasse les phoques sur la banquise.

Les changements climatiques mettent en danger le réseau alimentaire arctique



Melosira Arctica (Algues sous la glace) © Andrew Thurber

Tout comme les Alpes, les régions polaires se réchauffent deux fois plus vite que le reste du monde. Cet écosystème subit une pression énorme. Avec le recul de la glace de mer, cet important garde-manger se rétrécit. Les oiseaux et les mammifères qui trouvaient de la nourriture au bord de la banquise doivent maintenant faire de plus longs voyages. L'augmentation de la température oblige également les habitants de la mer adaptés au froid à migrer vers d'autres régions plus froides.

Les changements climatiques impactent également fortement la chaîne alimentaire. Malheureusement, plus la banquise est mince, plus la lumière atteint les algues rapidement dans l'année. Cela signifie que l'effervescence algale, c'est-à-dire la reproduction rapide des algues qui forment la base du réseau alimentaire, a lieu plus tôt dans l'année. Le développement du zooplancton s'opère normalement en même temps que le cycle de reproduction de ces algues. Or, si les algues se développent trop tôt dans l'année, les zooplanctons qui les mangent vont arriver trop tard, ils n'auront rien à manger et vont mourir de faim. Ce qui se répercute sur toute la chaîne alimentaire.

En 2018, dans la mer de Béring, ce « mauvais timing » a eu des conséquences fatales. Cette année-là, la glace de mer s'était particulièrement rétrécie. Quelques mois plus tard, on observa une extinction majeure des oiseaux de mer et 200 baleines grises furent rejetées sur la côte ouest de l'Amérique du Nord. Elles sont toutes mortes de faim à cause du manque de nourriture provenant des petits crustacés (amphipodes) et de la morue polaire vivant sous la glace.

Zoom - Les glaciers fondent aussi dans les Andes

Les effets des changements climatiques ne connaissent pas de frontières géographiques. Les bouleversements du climat amplifient les catastrophes naturelles comme les sécheresses et les inondations, aggravant ainsi la pauvreté et la faim, surtout dans les pays du Sud ⁽¹⁹⁾.



Plateaux andins

Dans le monde, les montagnes représentent l'habitat d'un cinquième de la population et sont le réservoir d'eau de la moitié de l'humanité ⁽²⁰⁾. Pourtant, ces dernières années, les glaciers ne fondent pas que dans les Alpes et dans l'Himalaya, mais aussi dans la cordillère des Andes, en Amérique du Sud. Les glaciers des Andes tropicales sont répartis sur 4 pays : le Venezuela, la Colombie, l'Équateur et le Pérou. Ils sont perchés sur le toit du monde, entre 5000 et 6000 mètres d'altitude. Malgré cela, leur recul est impressionnant et les scientifiques estiment qu'ils pourraient perdre entre 78 et 97 % de leur volume d'ici la fin du siècle ⁽²¹⁾.

Les eaux de fonte glaciaire constituent une ressource essentielle pour des millions de personnes, notamment pour les habitants des hauts plateaux andins. Les glaciers jouent un rôle de réservoir et de nombreuses villes sont alimentées directement par l'eau en provenant. C'est le cas de Quito en Équateur, ou de La Paz en Bolivie. Lorsqu'il y a des sécheresses, l'eau de ces villes devient rare, engendrant de graves problèmes.

Aujourd'hui, près d'un milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau potable propre. Les changements climatiques menacent de rendre cette situation encore bien pire.

Dans les régions andines, de nombreuses vallées se retrouvent également asséchées et dépendent de la fonte des glaciers pour approvisionner les habitants en eau douce, mais aussi pour la production

d'électricité, de nourriture et pour alimenter les écosystèmes. Or, ces pays subissent déjà une forte pression démographique et agricole. Cette situation entraîne des conflits pour l'accès à l'eau.

Au Pérou, dans la chaîne de montagnes de Vilconato, la rapide fonte des glaciers a entraîné une migration verticale de 150 à 200 mètres de certaines espèces d'amphibiens ⁽²²⁾.

Dans la vallée de Chucchún, au Pérou, on récoltait la glace pour fabriquer un sorbet, appelé raspadilla. Celui-ci représentait une importante source de revenu, tout en étant une tradition communautaire. Aujourd'hui, la raspadilla est produite à partir de glace industrielle. Sa texture et son goût sont bien différents ⁽²³⁾.

L'approvisionnement en eau douce n'est pas le seul problème lié au recul des glaciers andins : la sécurité des habitants est également en danger. Au Pérou par exemple, de nombreuses habitations se trouvent menacées par le phénomène de vidange des lacs glaciaires. Lors du recul des glaciers, des nappes se forment derrière les moraines. Des avalanches de glaces, des séismes ou de fortes pluies risquent de provoquer leur évacuation soudaine et d'inonder les vallées.

⁽¹⁹⁾ Source: DDC, <https://www.eda.admin.ch/deza/fr/home/themes-ddc/changement-climatique.html>

⁽²⁰⁾ DDC, <https://www.eda.admin.ch/deza/fr/home/themes-ddc/changement-climatique/developpement-durable/regions-montagne.html>

⁽²¹⁾ <https://www.notre-planete.info/actualites/1667-fonte-glaciers-Andes>

⁽²²⁾ Barbara Meyers, <https://blog.defi-ecologique.com/fonte-glaciers-andins-paramo-danger/>

⁽²³⁾ Un seul monde 2018, <https://www.eine-welt.ch/fr/2018/edition-2/dossier-montagnes>

Quelles solutions pour protéger nos glaciers et notre Terre ?

Agissons de manière positive, individuelle et/ou collective !

La situation est aujourd'hui préoccupante, mais heureusement il est encore possible d'agir pour éviter le pire des scénarios. Il est encore temps de sauver nos glaciers et d'inverser la tendance. Pour cela, une seule solution : diminuer nos émissions de gaz à effet de serre.

La Suisse, qui a ratifié l'Accord de Paris, souhaite réduire ses émissions de 50 % d'ici à 2030. Elle a, par ailleurs, annoncé son intention d'atteindre l'objectif de « zéro émission net » d'ici à 2050⁽²⁴⁾.

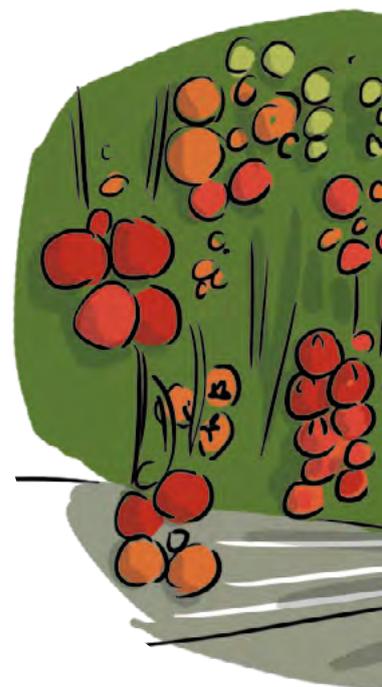
Si les lois et les mesures politiques visant à atteindre ces objectifs sont une bonne chose, les objectifs eux-mêmes sont encore loin d'être suffisants.

Selon les conclusions des recherches scientifiques internationales, la Suisse devrait réduire ses émissions à zéro net entre 2030 et 2040.

Nous devons donc rapidement adopter des mesures de protection du climat encore plus efficaces.

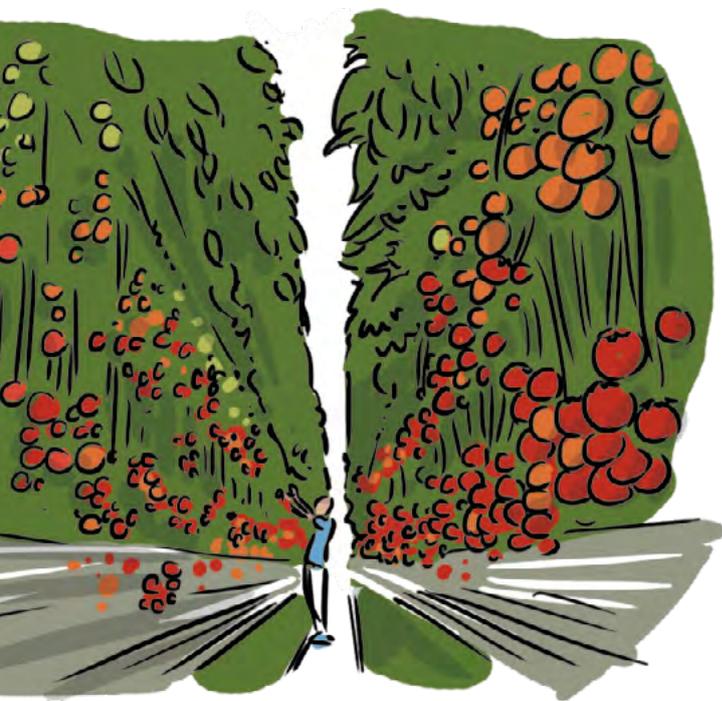
Il est possible de s'impliquer à plusieurs niveaux et à tous les âges.

Nous avons sélectionné quelques pistes d'action spécialement adaptées aux enfants, futurs décideurs de demain.



Alimentation

En faisant attention à ce qu'on mange, on peut déjà avoir beaucoup d'impact.



AGIR À LA MAISON

Manger des légumes et fruits de saison

- En mangeant des fruits qui viennent de la région, on diminue au maximum les transports, émetteurs de CO₂.
- En mangeant des fruits et légumes de saison, on évite de les produire dans des serres chauffées avec des énergies fossiles, qui émettent du CO₂.

Manger des légumes et fruits labellisés bio

- Les légumes et les fruits labellisés bio sont produits dans des serres chauffées de plus en plus sans énergies fossiles (les producteurs se sont engagés à n'utiliser plus que des énergies renouvelables d'ici 2040).
- Le transport par avion des légumes et des fruits labellisés bio provenant de l'étranger est limité. Il est complètement interdit pour certains labels comme Migros Bio ou Bio Suisse par exemple.

Manger régulièrement végétarien est bon pour la planète

- La production de viande et de produits laitiers représente une forte empreinte climatique.
- Il n'est pourtant pas nécessaire de manger entièrement végétarien ou végétalien. Si l'on prend déjà régulièrement un repas sans viande et/ou sans fromage, on réduit déjà ses propres émissions de CO₂ et de méthane.

Explications en images dans cette vidéo du WWF :

<https://www.pandaclub.ch/fr/a-toi-de-jouer/eco-conseils/>



Éviter le gaspillage alimentaire

- En Suisse, environ un tiers des aliments partent à la poubelle alors qu'ils sont encore bons. C'est un énorme gaspillage qui nuit à l'environnement. Produire des denrées alimentaires demande beaucoup d'eau, d'énergie et de matière première. Acheter moins, planifier ses repas et utiliser les restes pour créer avec imagination de nouveaux plats permettra d'éviter tout gaspillage.

AGIR AVEC SA CLASSE ET SON ÉCOLE

- Découvrir les fruits et les légumes de saison grâce à un potager scolaire
- Organiser des goûters avec des produits bios, locaux et de saison
- Faire une enquête à la cantine scolaire et proposer des aliments bios, locaux et de saison, ainsi que de faire deux jours végétariens par semaine.



Consommation

Consommer ce dont on a vraiment besoin,
et le plus localement possible.

AGIR À LA MAISON

Emprunter plutôt qu'acheter

Il faut beaucoup d'énergie pour fabriquer des jouets, des livres, de l'électroménager et bien d'autres objets. Cela produit beaucoup de CO₂.

- Emprunter certaines choses lorsqu'on en a besoin, ou en prêter d'autres à ses amis.
- Acheter des objets de seconde main.
- Et surtout, ne pas jeter les objets dont on n'a plus besoin, ils peuvent toujours être utiles à quelqu'un d'autre.

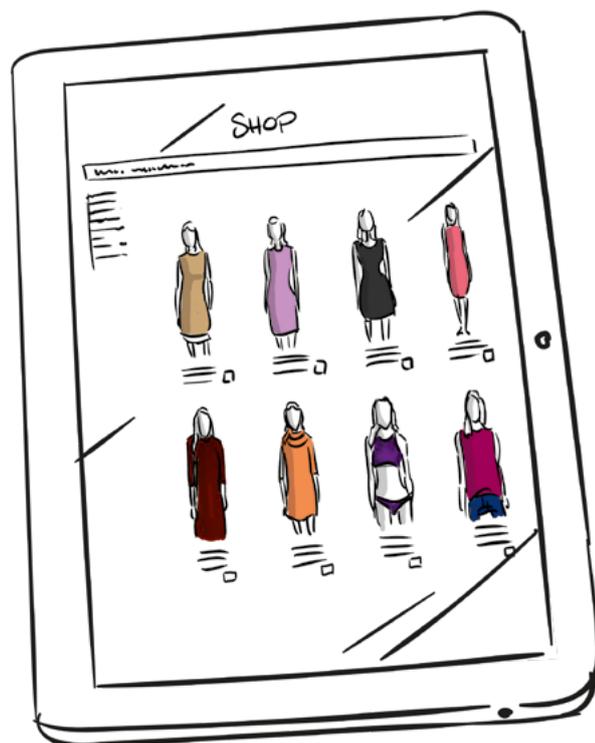
Faire des trocs d'habits, se les prêter ou acheter dans des magasins de seconde main

- Acheter régulièrement des habits neufs juste parce qu'ils sont à la mode a un impact néfaste sur le climat. On parle de **fast-fashion**.

Besoin ou envie ?



Lorsqu'on veut s'acheter quelque chose, on devrait tout d'abord se poser cette question : ai-je besoin de cet objet, ou est-ce que j'en ai juste envie ?



AGIR AVEC SA CLASSE ET SON ÉCOLE

- Aller à la bibliothèque pour emprunter des livres ou autres médias.
- Aller à la ludothèque pour emprunter des jeux.
- Proposer et réaliser une armoire de troc ou d'échange de livres dans le bâtiment scolaire, pourquoi pas en cours d'ACM ?



Transports

En faisant attention à nos déplacements et au mode de transport utilisé pour ce que nous achetons, on peut limiter les émissions de CO₂.



AGIR À LA MAISON

- Se rendre à l'école à pied ou à vélo lorsque c'est possible plutôt qu'en voiture est bon pour soi et pour l'environnement! De plus, on découvre souvent des choses passionnantes qu'on ne voit pas derrière une vitre. Et si la distance est trop importante, il vaut mieux prendre les transports publics (bus, train), qui sont plus respectueux du climat que la voiture.
- Partir en vacances en Suisse, par exemple dans un camp WWF, ou partir découvrir de nouveaux horizons en train permet de limiter les émissions de CO₂.

AGIR AVEC SA CLASSE ET SON ÉCOLE

- Analyser les possibilités pour les élèves de venir en trottinette, en vélo ou à pied.

Chauffage

En Suisse, une personne occasionne en moyenne 13 tonnes de CO₂ par année. Nous avons individuellement un grand potentiel de réduction. Dans le salon ou la salle de classe, où on passe beaucoup de temps, une température entre 19 et 21 °C est amplement suffisante. Dans les chambres à coucher, une température entre 16 et 18 °C est également suffisante.

AGIR À LA MAISON

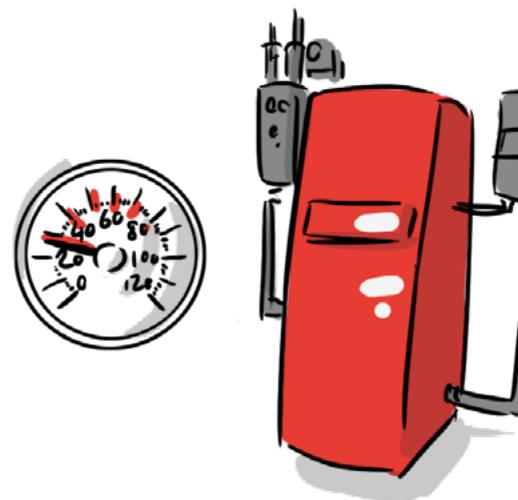
- Baisser un peu le chauffage et mettre un pull plutôt que d'être en t-shirt en hiver.
- Se renseigner sur le type de chauffage installé chez soi et, s'il s'agit d'un chauffage au mazout ou au gaz, parler avec ses parents d'une alternative plus respectueuse du climat.

AGIR AVEC SA CLASSE ET SON ÉCOLE

- Mener son enquête au sein de l'école et se renseigner sur le type de chauffage de l'école.
- Mesurer la température de la salle de classe et regarder avec le/la concierge s'il/elle peut le régler à une température comprise entre 19 et 20 °C.

AGIR TOUS ENSEMBLE

- Récemment, des milliers de personnes sont descendues dans la rue pour réveiller les politiciens et les politiciennes et leur demander d'agir et de prendre des décisions. Pourquoi ne pas se joindre à eux?
- Mener son enquête et se renseigner sur les activités en faveur du climat dans sa commune. Et proposer des idées aux responsables (www.wwf.ch/kit-politique-climatique).



Liens vers des ressources pour aborder la thématique des changements climatiques en classe

Activités et ressources pédagogiques

Les gardiens du climat

<https://gardiensduclimat.be/themes/le-changement-climatique>

SuisseEnergie

<https://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/energie-theme-enseignement>

Swiss Polar Institute

<https://swisspolar.ch/>

Divers dossiers sur le site education21

<https://www.education21.ch/fr/dossiers-thematiques>

Globe suisse

Globe-swiss.ch

Eqlosion

<https://www.eqlosion.ch/>

eCO2profil – EcoLive association

<https://www.ecolive-association.ch/eco2profil/>

UNESCO Jungfrau-Aletsch

<https://www.jungfrau-aletsch.ch/fr/materiel-didactique>

Climate schools - myBlueplanet

<https://www.klimaschule.ch/fr/page-daccueil/>

La Salamandre

Vidéo « Le réchauffement climatique expliqué aux enfants »

<https://www.salamandre.org/article/le-rechauffement-climatique-tu-connaiss/>

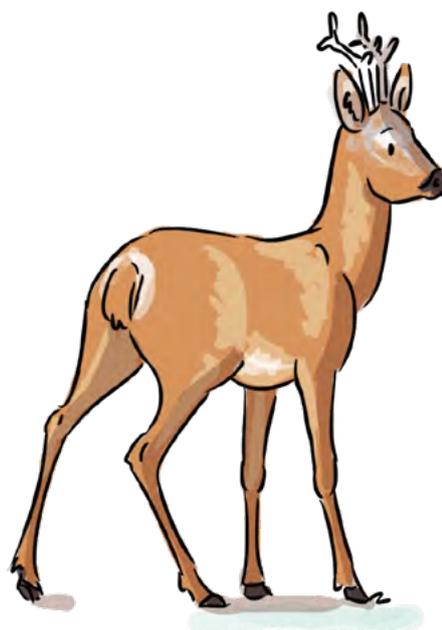
Informations

www.salamandre.org

Pro Natura

Magazine Croc Nature, Le changement climatique, sept. 2020

<https://www.pronatura.ch/fr/decouvrir-le-crocnature>



Informations générales sur le thème

WWF Suisse

<https://www.wwf.ch/fr/nos-objectifs/climat-et-energie-un-defi-mondial>

OFEV

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/publications-etudes/publications/changements-climatiques-suisse.html>

Alliance climatique suisse

<https://www.klima-allianz.ch/fr/>

WSL - Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage

www.wsl.ch

Glaciers suisses - relevés

www.glamos.ch

Pergélisols suisses - relevés

www.permos.ch

Centre CREA Mont Blanc

<https://atlasmontblanc.org>

GIEC (en anglais) - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

Remerciements

D^r Matthias Huss, glaciologue, collaborateur scientifique WSL

Paul Ducommun et Basil Fahrlaender, Swiss Polar Institute

Elmar Grosse Ruse, spécialiste climat au WWF Suisse

Anne Delastrade, directrice des recherches, CREA Mont-Blanc

Sara Guignet, enseignante

Hauke Flores, AWI

Impressum

Auteurs

Ariane Derron, Maude Poirier, Aïcha Baioua

Graphisme et illustrations

ND Création Visuelle
www.nd-creation-visuelle.ch

Rédaction photo

Alfred Matthias

Traductions

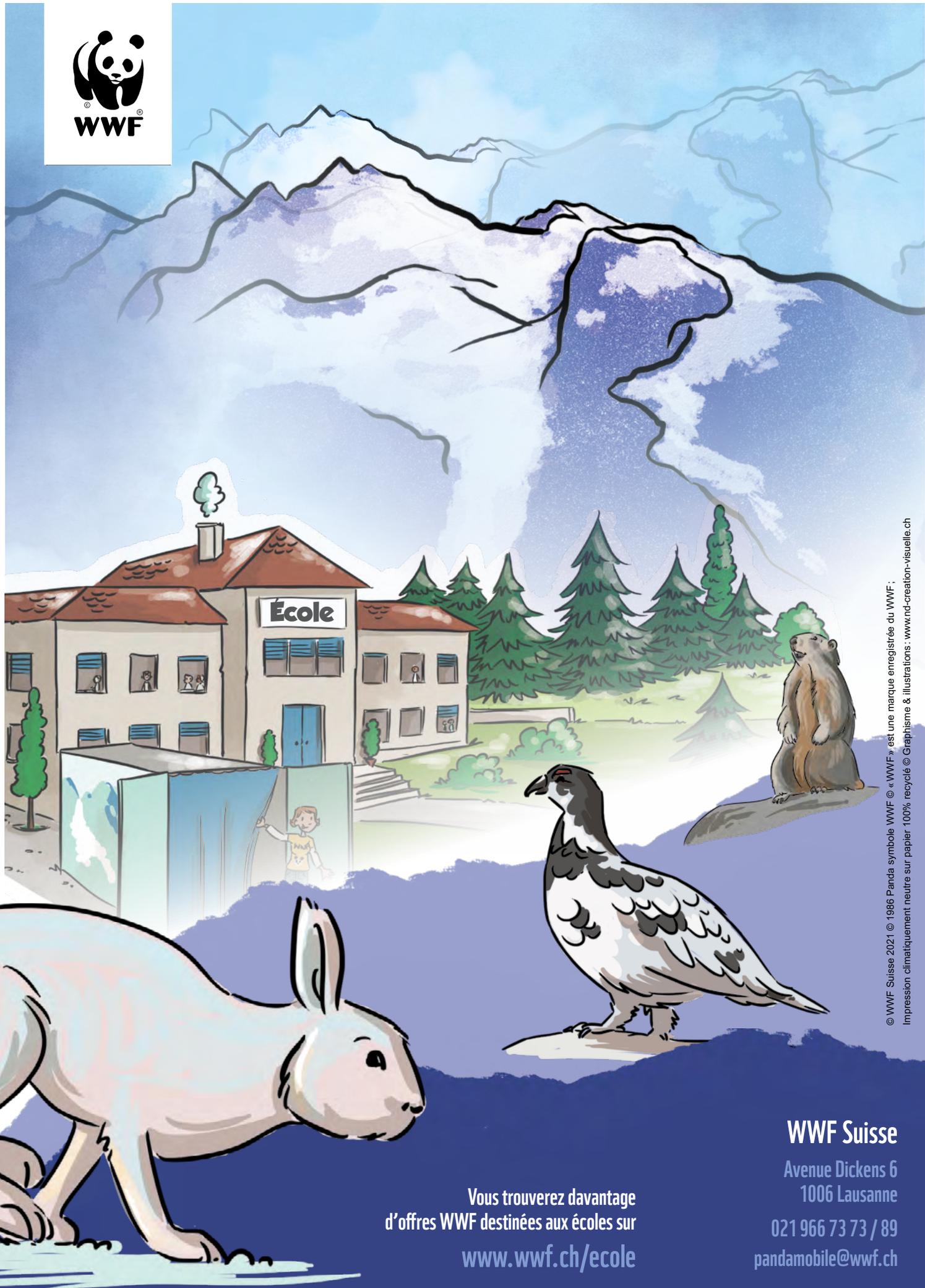
Amelia Sassano (italien)
Eva Zwahlen (allemand)

Adaptations et relectures

Catherine Dafflon, Nadia Klemm, Fabienne Spahn, Jennifer Darras

Impressions

Imprimerie Cavin, Grandson



© WWF Suisse 2021 © 1986 Panda symbole WWF « WWF » est une marque enregistrée du WWF ;
Impression climatiquement neutre sur papier 100% recyclé © Graphisme & illustrations : www.nd-creation-visuelle.ch

Vous trouverez davantage
d'offres WWF destinées aux écoles sur
www.wwf.ch/ecole

WWF Suisse
Avenue Dickens 6
1006 Lausanne
021 966 73 73 / 89
pandamobile@wwf.ch