

Conséquences pour la Suisse

Informations pour les enseignants



Tâches	Les élèves sont séparés par groupes. Chaque groupe traite un autre thème et fait une affiche à son sujet. Les groupes présentent leur résultat et répondent aux questions de leurs camarades de classe. L'enseignant complète / pose des questions / clarifie des questions ouvertes. Les élèves lisent un texte sur les différentes possibilités pour lutter contre le changement climatique.
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves sont capables d'expliquer des conséquences possibles à l'aide d'exemples (fonte des glaciers, limite des neiges éternelles/tourisme hivernal, effritement du permafrost/éboulements, manque d'eau/eau potable, danger pour la faune et la flore, canicule en été). • Les élèves sont capables d'expliquer quelles conséquences le changement climatique a ou pourrait avoir en Suisse. • Les élèves se rendent compte qu'il existe des possibilités d'agir contre le changement climatique, p. ex. de nouvelles technologies ou un changement de comportement des êtres humains.
Rapport avec le plan d'étude	<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves sont capables de s'informer sur le changement climatique, en expliquer les causes et évaluer les conséquences du changement climatique dans différentes parties du monde, en particulier en Suisse (RGZ 1.2c).
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Tâche des élèves • Solution modèle • Ordinateur/ordinateur portable
Forme sociale	TG/TI/plénum
Durée	Env. 60'

Indications des sources :

Académies suisses des sciences (2016), Coup de projecteur sur le climat suisse. État des lieux, conséquences et perspectives. Swiss Academies Reports 11 (5).

Annnonce de l'Office fédéral de l'environnement OFEV, Niveau bas des cours d'eau en raison de la sécheresse et de la chaleur persistantes du 10.08.2015

Office fédéral de l'agriculture OFAG, Bulletins mensuels du marché 2015, La canicule renchérit les produits maraîchers.

Article de journal, Le glacier phtisique du 26.08.2017 sur www.derbund.ch (en allemand).

Article de journal, Quand le sol dégèle (raccourci et simplifié) de Désirée Föry du 14.04.2014 sur www.nzz.ch (en allemand).

Article de journal, Danger pour la faune et la flore : Les animaux gagnent les hauteurs (raccourci et simplifié) de Fadrina Hoffmann, du 08.10.2017 sur www.suedostschweiz.ch (en allemand)

Nouvelles de la Schweizer Radio und Fernsehen SRF : www.srf.ch/news

Le Parc National suisse en Engadine : <http://www.nationalpark.ch/fr/>

Images comparatives de différents glaciers alpins avant et après : www.gletschervergleiche.ch (en allemand)

Sources du film :

Fonte record du glacier du Rhône, Reportage de Schweiz aktuell (SRF 1), du 06.07.2017 à 19h00, durée 4 min 02

Le changement climatique et ses conséquences pour les sports d'hiver, reportage Téléjournal régional Baden-Württemberg (en allemand) (SRW), du 09.12.2015, à 18h45, durée 3 min 36.

Permafrost et sentiers pédestres, Reportage du téléjournal (SRF 1), du 25.08.2017 à 19h30, durée 2 min 16.

Vagues de chaleur dans les villes, reportage de 10 vor 10 (SRF 1), du 21.07.2015 à 21h50, durée 3 min 34.

Faune et flore dans les randonnées de haute montagne, Reportage de 10 vor 10 (SRF 1) du 08.01.2014 à 21h50, durée 2 min 38.

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



La glace mesure encore 50 mètres d'épaisseur



Tâche : chaque groupe inscrit les principales informations sur une affiche et les présente à la classe. Chaque groupe choisit une personne qui écrit et une personne qui garde un œil sur la montre.

Les glaciers : lis le passage dans le journal et regarde sur le site Internet www.gletschervergleiche.ch (en allemand) comment les glaciers ont changé en 6 ans. Regarde encore la vidéo. Quelle mesure prend-on pour protéger les glaciers ?



Lien / vidéo : [Fonte record du glacier du Rhône](#)

Michael Zemp, responsable du World Glacier Monitoring Service, donne encore cinquante ans au glacier de l'Oberaar. « Au milieu du siècle, il aura complètement fondu », dit le glaciologue qui enseigne à l'Université de Zurich. En fonction du scénario, cela pourrait arriver encore plus tôt. Le calcul est relativement simple : Selon les mesures de l'EPF, le glacier mesure encore environ 50 mètres d'épaisseur et la couche se réduit chaque année d'un mètre. Depuis la fin de la petite glaciation au milieu du 19e siècle, le glacier s'est retiré de 3,2 kilomètres et a perdu 50 à 60 % de sa surface et de son volume.

« Par rapport au climat actuel, les glaciers en Suisse sont encore de 30 à 40 % trop grands. » Les glaciers ont réagi au changement climatique avec du retard selon Zemp. « Le changement a lieu et nous n'avons toujours pas le problème en main. » Lorsque la roche et les cailloux apparaissent, cela réchauffe encore plus l'environnement. Le processus de fonte est encore aggravé.

Pour le glacier d'Aletsch, le plus grand glacier en Suisse, on se demande même s'il pouvait se retirer jusqu'à Konkordiaplatz. À cet endroit, la glace fait encore de 800 à 900 mètres d'épaisseur ; en 1850, elle était plus épaisse de 150 mètres. La montée jusqu'à la cabane de Konkordia est déjà devenue particulièrement longue en raison du retrait du glacier. Chaque année, il est nécessaire de rallonger un peu les échelles. La vitesse de la dégradation du processus à la Konkordiaplatz dépend aussi d'un facteur inconnu : « Si un lac se forme à cet endroit, ça peut aller plus vite », dit Zemp. Le glaciologue estime cependant que le glacier d'Aletsch va exister encore jusqu'à la fin du 21e siècle, à tout le moins comme restes de glace sur les flancs des montagnes. (Source : *Le glacier phtisique*, 26.08.2017, www.derbund.ch)

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



Le tourisme hivernal sous pression



Tâche : chaque groupe inscrit les principales informations sur une affiche et les présente à la classe. Chaque groupe choisit une personne qui écrit et une personne qui a un œil sur la montre.

La limite des neiges éternelles et le tourisme hivernal : Lis le texte et regarde encore la vidéo. Quelle mesure prend-on pour sauver les sports d'hiver ? Où est le problème ?



Lien / vidéo : [Le changement climatique et ses conséquences pour les sports d'hiver](#)

La vulnérabilité du tourisme suisse en raison du changement climatique est particulièrement élevée dans des régions et à des saisons où les activités touristiques sont dépendantes de la neige. Les hivers s'adoucissent, ce qui conduit à une baisse de l'enneigement naturel dans des régions à basse altitude ainsi qu'au début et à la fin de la saison d'hiver et cela malgré une hausse tendancielle des précipitations hivernales. Cela peut avoir pour conséquence que les amateurs de sports d'hiver préfèrent de plus en plus les sorties d'une journée à des vacances de ski plus longues ou des domaines skiables plus élevés afin de pouvoir réagir rapidement aux conditions d'enneigement en cours.

Étant donné que dans les stations de ski une part importante du chiffre d'affaires annuel (l'argent gagné sur une année) est réalisée entre Noël et Nouvel An, l'incertitude par rapport à l'enneigement au mois de décembre représente déjà un défi. Une étude réalisée pour le canton des Grisons montre pour l'année 2035 dans un scénario sans mesures explicites pour la protection du climat que dans 70 % des domaines skiables, il n'y aura plus d'assurance d'avoir un enneigement naturel pendant les fêtes de Noël.

Afin d'offrir malgré tout des pistes parfaites aux sportifs, on utilise toujours plus de canons à neige. Ceux-ci nécessitent toutefois un grand travail d'enneigement technique au mois de novembre et de décembre. Le nombre total des jours lors desquels un enneigement est possible devrait baisser en raison de températures plus élevées.

Le tourisme en Suisse devra dans l'ensemble s'adapter dans différents domaines et régions. Ce sont surtout les sports d'hiver dans des régions de moyenne altitude qui sont concernés car ils seront touchés par un manque de neige toujours croissant. Étant donné que l'enneigement est cher, les domaines skiables de petite taille vont disparaître. Cela demande de nouvelles offres et étendues indépendantes de la neige.

Certains sites ont déjà pris des mesures et développé leurs offres estivales. L'automne est aussi de plus en plus utilisé même si l'hiver et les sports d'hiver restent encore la période la plus importante pour le tourisme dans les montagnes et les Alpes. Mais on va de plus en plus miser sur le reste de l'année. Les offres vont du tournoi de tennis au week-end de danse en passant par les semaines de cuisine.

(Source : Article raccourci et complété, Académies suisses des sciences (2016), Coup de projecteur sur le climat suisse. État des lieux et perspectives. Swiss Academies Reports 11 (5), <https://sciencesnaturelles.ch/service/publications/81637-coup-de-projecteur-sur-le-climat-suisse?>

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



Quand le sol dégèle



Tâche : Chaque groupe inscrit les principales informations sur une affiche et les présente à la classe. Chaque groupe choisit une personne qui écrit et une personne qui a un œil sur la montre.

Permafrost/éboulements/coulées de boue : Lis l'article de journal et regarde encore la vidéo. Que se passe-t-il lorsque le permafrost dégèle ? Quelles sont les conséquences pour les randonnées ? Quelle mesure est entre autres prise ?



Lien / vidéo : Permafrost et sentiers pédestres

Permafrost : un sous-sol gelé en permanence, par exemple de la roche ou des éboulis, est appelé permafrost. En Suisse, on le trouve dans 5 % de la superficie du pays, typiquement dans des éboulis ou des parois rocheuses à haute altitude, au-delà de 2500 mètres au-dessus du niveau de la mer. Pour le permafrost, ce n'est pas la température de l'air qui est le critère le plus important, mais la température à la surface du sol. Celle-ci est influencée par le rayonnement solaire et le manteau neigeux.

Les sols en permafrost souffrent aussi du changement climatique : lorsque le sous-sol gelé dégèle, cela peut avoir des conséquences drastiques. « Avec le changement climatique, les dangers naturels deviennent un sujet toujours plus important aussi dans des régions et à des saisons qui étaient jusqu'à présent épargnées par des événements dommageables. » C'est ce qui est écrit dans le plan d'action du Conseil fédéral pour s'adapter au changement climatique. La Confédération et les cantons analysent les dangers naturels pour élaborer des mesures afin de s'adapter au changement climatique. En plus de la disparition des glaciers, un sujet souvent discuté dans l'opinion publique, le dégel du permafrost – c'est-à-dire de sols qui sont gelés toute l'année – occupe les chercheurs du monde entier.

Le sous-sol en mouvement

En Suisse, les questions de la stabilité des pentes jouent un rôle important par rapport au permafrost comme le dit Jeannette Nötzli (chef de projet du « Swiss Permafrost Monitoring Network » (Permos) de l'Institut de géographie de l'Université de Zurich). Le dégel a pour conséquence que la roche et les gravats ne tiennent plus ensemble dans le sous-sol. Le danger d'éboulements, de glissements de terrain et de coulées de boue augmente. Nötzli prend l'exemple de l'été 2003 qui a été très chaud: « En raison des températures élevées, la glace a fondu dans le sous-sol et les blocs de rocher ne tenaient plus ensemble. On a alors assisté à de nombreux petits éboulements. » En dessous du sommet du Cervin, le 15 juillet 2003, il y a par exemple eu un éboulement d'un volume d'environ 1000 mètres cubes.

Puissantes coulées de boue

St. Niklaus dans la vallée de Matter en Valais a aussi été victime du dégel du permafrost en juin 2013. Dans ce cas, il n'y a pas eu d'éboulement, mais des coulées de boue à répétition. Des températures qui sont montées rapidement et une canicule permanente ont eu pour conséquence que la neige a fondu en quelques jours. Les débits élevés liés à un sol déjà déstabilisé en raison d'un permafrost en train de fondre ont conduit à ce que de grands paquets de matériau meuble sont descendus à un rythme très rapproché dans la vallée sous forme de coulées de boues.

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



.....

Pour prévenir les dangers naturels tels que les éboulements ou les coulées de boues, on mise sur des techniques très modernes. Grâce à des satellites radar, le territoire menacé est pris en photo et les images sont comparées entre elles quant à l'instabilité versant. Le but est de comprendre plus précisément dans quelles conditions se créent des mouvements de masse. *(Source : article de journal raccourci et simplifié de Désirée Föry du 14.04.2014 sur www.nzz.ch) (en allemand)*

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



Records de chaleur et de froid en Suisse



Tâche : Chaque groupe inscrit les principales informations sur une affiche et les présente à la classe. Chaque groupe choisit une personne qui écrit et une personne qui a un œil sur la montre.

Été chaud et vagues de chaleur : lis le texte et regarde encore la vidéo. Que se passe-t-il quand les étés chauds sont toujours plus fréquents ? Quelles sont les conséquences pour les villes ? Quelle mesure est entre autres proposée ?



Lien / vidéo : [Vague de chaleur dans les villes](#)

Les variations de température ne sont évidemment pas un phénomène nouveau. Toutefois, si l'on observe la température et les événements extrêmes sur une période de plusieurs décennies, des tendances se dessinent.

Le mois de janvier le plus chaud depuis le début des mesures a été celui de 2007. Une météo ensoleillée et douce sur le Plateau a eu alors pour conséquence une température mensuelle moyenne de 4 degrés supérieure à la moyenne sur de nombreuses années. Le mois de janvier le plus froid est par contre vieux de plus de 70 ans : en 1945, la température moyenne au début de l'année était de 5,2 degrés inférieure à la norme. On retrouve la même situation par exemple pour le mois d'août : On n'a jamais enregistré en Suisse une température mensuelle moyenne plus élevée qu'au mois d'août 2013 lorsque l'anticyclone Michaela avait offert à l'Europe une vague de chaleur inégalée. À titre de comparaison, en août 1912, la température était inférieure de presque 9 degrés. La cause en était très probablement l'éruption du volcan Novarupta en Alaska qui avait provoqué un refroidissement temporaire en été 1912. Si l'on observe les valeurs extrêmes, une tendance se dessine : dix des douze records de mois avec une chaleur au-dessus de la moyenne ont été enregistrés ces 30 dernières années. Il n'y a par contre plus eu de records de froid depuis plus de 60 ans – le dernier a été mesuré en février 1956.

Doublement des jours d'été

Les séries de mesure des températures démontrent que le réchauffement du système climatique en Suisse est clair et que ses conséquences sont tangibles. Par exemple, le nombre de jours d'été par année (température maximale de 25°C ou plus) a doublé depuis les années 60 dans beaucoup d'endroits en Suisse.

Le manque d'eau et les problèmes qui en découlent

Trop peu d'eau pour la navigation : L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) annonce que des tronçons de certains petits cours d'eau pourraient être asséchés. Le Plateau, le Jura et le Tessin seraient particulièrement touchés. Des orages amèneraient plus d'eau pendant de courtes périodes. Cela a des conséquences pour la navigation. La navigation devrait être réduite sur certains plans d'eau. Cela a déjà été le cas pendant les étés caniculaires. *Source : Annonce de l'Office fédéral de l'environnement OFEV, Niveau bas des cours d'eau en raison de la sécheresse et de la chaleur persistantes du 10.08.2015*

Conséquences pour la Suisse

Documents de travail



.....

Restrictions et augmentation des prix dans l'agriculture : En 2015, on a assisté à des restrictions surtout pour l'utilisation agricole. En raison de la canicule, la récolte de beaucoup de sortes de légumes a été nettement inférieure : au mois de juillet, la récolte des tomates a connu une baisse de 26 %, pour le chou, il s'agissait même de 36 %. Cela a fait monter les prix: au mois de juillet, le brocoli coûtait en moyenne presque un tiers de plus que lors des quatre dernières années. Les pommes de terre souffrent particulièrement de la canicule et du manque d'eau. De lourdes pertes menacent les paysans pendant les étés caniculaires. *Sources : Office fédéral de l'agriculture OFAG, www.srf.ch Nouvelles du 10.08.2015*



Danger pour la faune et la flore : Les animaux gagnent les hauteurs



Tâche : Chaque groupe inscrit les principales informations sur une affiche et les présente à la classe. Chaque groupe choisit une personne qui écrit et une personne qui a un œil sur la montre.

Faune (monde animal) et flore (mode végétal) : lis l'article de journal et regarde encore la vidéo. Que sont les conséquences des températures plus élevées sur les différentes espèces ?



Lien / vidéo : [Faune et flore dans les randonnées de haute montagne](#)

Le changement climatique a des conséquences directes sur la flore et la faune. Par exemple, le lagopède alpin se trouve en moyenne 120 mètres plus haut depuis le début des années 90. Le changement climatique est un problème pour le lièvre variable étant donné que son espace vital se réduit et que sa population diminue. Les modèles de calcul pour la région alpine prévoient une perte moyenne de l'espace vital de 35 % jusqu'à l'an 2100.

Trois des espèces d'ongulés qu'on trouve le plus fréquemment dans les Alpes – chamois, bouquetin et cerf – se sont déplacés à une altitude plus élevée à la période de la fin de l'été/automne. Cela a été démontré par une équipe internationale de chercheurs sous la direction de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage SLF. Les escargots, papillons et autres insectes gagnent aussi en altitude. On trouve aujourd'hui la Cordulie alpestre sur le plateau des lacs de Macun (2628 m. au-dessus du niveau de la mer), ce qui est un record du monde. Dans le Parc National Suisse par exemple, au cours des 60 dernières années, trois espèces de papillons ont déplacé leur espace vital de près de 500 mètres plus haut.

Il y a plus d'espèces de plantes

Le nombre d'espèces de plantes est répertorié depuis 100 ans sur différents sommets du Parc National Suisse. Un nouvel inventaire (comptage) démontre que le nombre d'espèces a entretemps augmenté de 44 % en moyenne. L'augmentation des températures a pour conséquence qu'un nombre toujours plus élevé d'espèces de plantes se retrouve à des hauteurs plus élevées – et elles chassent les plantes indigènes.

Le réchauffement climatique a lieu – et on peut en mesurer les conséquences sous nos yeux. « Nous aimerions pouvoir démontrer ces conséquences concrètes du réchauffement climatique aussi au grand public », dit Lozza (responsable de la communication du Parc National Suisse en Engadine). C'est pourquoi le Parc National Suisse participe entre autres à un projet qui rend virtuellement tangible (sur Internet) ce qu'une augmentation de la température de deux degrés signifierait pour l'environnement. *Source : Article de journal raccourci et simplifié de Fadrina Hoffmann, 08.10.2017 sur www.suedostschweiz.ch, <http://www.nationalpark.ch> (en allemand)*