

OÙ EST PASSÉ LE FROMAGE ?

Un Mystery sur le thème de l'eau et de sa raréfaction en montagne



Photo: Parc naturel Beverin, Samirah Hocht

Dossier pédagogique
Niveau scolaire: Cycle 2

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction.....	3
Références au PER	3
Capacités transversales.....	4
Qu'est-ce qu'un Mystery au juste ?.....	4
Composantes du Mystery.....	5
Objectifs d'apprentissage	5
2. Réalisation	6
Préparation de la part des enseignant.e.s.....	6
Déroulement	7
3. Informations pour les enseignant.e.s	9
Influence du changement climatique sur les cours d'eau.....	9
Exploitation d'alpages en Suisse	11
Situation de l'eau dans les Alpes suisses.....	12
Alpage de Curtginatsch	12
De nouvelles solutions pour faire face aux pénuries d'électricité.....	14
Solutions pour ménager les ressources en eau sur l'alpage.....	15
Possibilités d'action au quotidien	16
4. Autres suggestions	18
Proposition pour contrôler les objectifs d'apprentissage	18
Débat pour creuser les contenus.....	20
Digression « l'eau virtuelle ».....	21
Pour aller plus loin.....	23
5. Sources	24

1. Introduction

Références au PER

MSN 26 — Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales...

1...en observant et décrivant un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique.

MSN 28 — Déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie...

3...en identifiant les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu.

5...en percevant l'impact de son interaction avec le monde vivant.

FG 26-27 — Analyser des formes d'interdépendance entre le milieu et l'activité humaine...

1...en mettant en évidence quelques relations entre l'humain et les caractéristiques de certains milieux.

2...en constatant quelques incidences du développement et de la technologie sur le milieu.

6...en identifiant des comportements favorisant la conservation et l'amélioration de l'environnement et de la biodiversité.

SHS 21 — Identifier les relations existantes entre les activités humaines et l'organisation de l'espace...

2...en étudiant des formes variées d'organisation de l'espace et les conséquences de la localisation des objets.

3...en questionnant les besoins (culturels, économiques, ...) des sociétés et les activités déployées pour les satisfaire.

Capacités transversales

- **Collaboration** : la capacité à collaborer est axée sur le développement de l'esprit coopératif et sur la construction d'habiletés nécessaires pour réaliser des travaux en équipe et mener des projets collectifs.
- **Communication** : la capacité à communiquer est axée sur la mobilisation des informations et des ressources permettant de s'exprimer à l'aide de divers types de langages, en tenant compte du contexte.
- **Stratégies d'apprentissage** : la capacité à développer des stratégies renvoie à la capacité d'analyser, de gérer et d'améliorer ses démarches d'apprentissage ainsi que des projets en se donnant des méthodes de travail efficaces.
- **Pensée créatrice** : la capacité à développer une pensée créatrice est axée sur le développement de l'inventivité et de la fantaisie, de même que sur l'imagination et la flexibilité dans la manière d'aborder toute situation.
- **Démarche réflexive** : la capacité à développer une démarche réflexive permet de prendre du recul sur les faits et les informations, tout autant que sur ses propres actions ; elle contribue au développement du sens critique.

Qu'est-ce qu'un Mystery au juste ?

Le Mystery est une forme d'apprentissage qui favorise la pensée en système, dans le but de saisir et d'analyser des contextes et des situations complexes dans notre vie de tous les jours. Le Mystery favorise un apprentissage axé sur un problème ou une question sociale vive (QSV) : les élèves mobilisent leurs connaissances préalables et leurs expériences personnelles, explorent de nouvelles sources d'information, cherchent les relations existantes, émettent des hypothèses et essaient de tirer des conclusions. Cette démarche offre de la place aux représentations personnelles sur un sujet donné. En général, il y a différentes stratégies de réflexion pour répondre à la question principale.

Utilisation :

Au début des leçons consacrées au sujet, pour sonder l'état des connaissances, ou à la fin, pour approfondir ce qui a été appris.

Composantes du Mystery

- Instructions concernant l'utilisation du Mystery dans l'enseignement, ainsi qu'un récit d'introduction et une question principale complexe.
- Documents à photocopier pour les élèves : série de 30 cartes d'information, travail en groupe, journal de bord.
- Informations générales pour l'enseignant.e ainsi que matériel & exemple de solution.
- Option : vidéo sur le fonctionnement d'un alpage comme info pour les élèves et les enseignant.e.s.

Objectifs d'apprentissage

Les élèves ...

- Identifient les relations entre une exploitation d'alpage, le changement climatique et les ressources en eau dans un contexte local et global.
- Réfléchissent à l'eau sous un angle économique, écologique, sociétal et personnel, et font la connaissance de différents acteurs concernés.
- Prennent conscience des moyens d'action possibles pour ménager l'eau dans leur vie de tous les jours.

2. Réalisation

Préparation de la part des enseignant.e.s

- Imprimer pour tous les apprenant.e.s un exemplaire du « journal de bord ».
- Par groupe de trois ou de quatre, préparer un exemplaire du « travail en groupe », une série de 30 cartes d'information, une feuille de papier pour flip-chart, des stylos feutre, du fil, des ciseaux, du papier collant/de la colle pour fixer les petites cartes.
- Définir le temps à disposition.
- Option : lancer le Beamer/Smartboard avec les vidéos.

La méthode du Mystery a pour but de relier entre eux des thèmes très différents. Il n'est pas nécessaire cependant que chaque information soit comprise en profondeur par les élèves pour pouvoir répondre à la question principale complexe.

Ces thèmes peuvent aussi être utilisés lors des leçons antérieures ou ultérieures :

Exploitation des alpages Vie à l'alpage	Ruminants	Zones de végétation	Effets du changement climatique
Subventions fédérales	Marais/sites marécageux	Nappe phréatique	Transhumance en 3 étapes
Production de fourrage pour les animaux d'élevage	Embroussaillage et pâturages	Générateur diesel	(petites) Centrales électriques

Déroulement

Contenu	Temps nécessaire
<p>1. L'enseignant.e lit ou fait lire à haute voix le récit d'introduction. Il/elle explique les termes peu clairs (par ex. CO2) et pose la question principale complexe sans révéler le titre du Mystery. L'enseignant.e précise qu'il s'agit de répondre à la question principale.</p> <p>Option : différentes vidéos peuvent offrir un aperçu de l'exploitation d'un alpage.</p>	5 min. (option. +15 min.)
<p>2. Les élèves formulent en plénum leurs hypothèses quant aux réponses possibles (mobilisation de leurs représentations et connaissances préalables). L'enseignant.e note les réponses des élèves de manière à pouvoir les confirmer, les compléter ou les cor-riger à la fin du Mystery. Les élèves notent leurs hypothèses dans le journal de bord (question 1).</p>	10 min.
<p>3. Par groupes de quatre, les élèves essaient de répondre à la question principale complexe. Ils reçoivent les petites cartes d'information, une feuille de papier pour flip-chart, des stylos feutre ainsi que du papier collant ou de la colle. Ils étudient les cartes et essaient de les ordonner sur la feuille de papier et d'établir des relations. L'enseignant.e indique que les élèves peuvent avoir leur logique et leur système de classement propre ; tout ne doit pas être linéaire. Au besoin, les termes peu clairs sont expliqués.</p>	40 min.
<p>4. Tous les élèves notent leur(s) solution(s) par écrit dans le journal de bord.</p>	5 min.
<p>5. Les groupes présentent leur(s) solution(s) à la classe en justifiant et en expliquant leur façon de procéder/ la stratégie qu'ils ont choisie. Les élèves discutent ensuite des différentes solutions proposées et les comparent aux hypothèses du début ; l'enseignant.e anime la discussion (réflexion sur la façon de procéder, la stratégie choisie pour résoudre le problème, les évaluations et les jugements de valeur, ainsi que les effets sur l'apprentissage à l'aide du journal de bord).</p>	30 min.
<i>Temps nécessaires pour les points 1-5</i>	
<p>6. Seuls ou par deux, les élèves répondent à la question 3 « Ce que j'ai appris » dans leur journal de bord.</p>	15 min.
<p>7. Individuellement, les élèves réfléchissent à ce qu'ils pourraient faire au quotidien pour économiser l'eau et en prennent note dans leur journal de bord.</p>	15 min.
<p>8. Certaines des possibilités sont présentées en plénum et les élèves discutent de leur réalisation. L'enseignant.e complète par d'autres moyens d'action pour améliorer la situation (voir informations générales).</p>	25 min.
<p>9. Les élèves répondent individuellement ou par deux à la question 4 de leur journal de bord concernant les possibilités d'action qu'ils ont assimilées</p>	5 min.
<i>Temps nécessaire pour les points 6-9</i>	
60 min.	

Les points 1-5 devraient être abordés durant la même leçon. Les points 6-9 peuvent être traités ultérieurement ou ponctuellement (par ex. en les intégrant aux devoirs à domicile).

Option : série de films « L'été à l'Alpage » de l'Aide suisse aux montagnards

Les petits films offrent un aperçu de la vie sur l'alpage de Curtginatsch si les élèves n'ont encore jamais vu d'alpage. [Le volet 3](#) porte sur la traite et le pâturage. [Le volet 4](#) est consacré à la fabrication du fromage.

Série de films « L'été à l'Alpage »



Récit d'introduction

La journée s'éveille et l'aube s'annonce sur l'alpage de Curtginatsch. Dans les bâtiments, tout est encore sombre. L'équipe a-t-elle oublié l'heure ? Soudain, on entend une forte pétarade derrière l'étable et un petit nuage de fumée s'élève. La pétarade se transforme en un fort grondement et les lumières s'allument dans la cabane d'alpage en vacillant. La production de fromage ne va pas tarder à commencer.

La bergère d'alpage Janine et le gardien de troupeau Marc sont contents d'avoir assez de courant pour la marche de l'exploitation. Mais il y a eu un temps où on n'avait pas besoin, sur l'alpage de Curtginatsch, d'un générateur diesel bruyant et puant. Jusqu'à l'été précédent, une petite centrale électrique dans le ruisseau permettait une production de courant neutre en CO₂ ; mais maintenant, il n'y a presque plus d'eau.

Question principale complexe

Pourquoi Laurin ne pourrait-il plus acheter son petit pain préféré au fromage d'alpage à la boulangerie Merz de Coire si le ruisseau de l'alpage de Curtginatsch tarissait ?

3. Informations pour les enseignant.e.s

Influence du changement climatique sur les cours d'eau

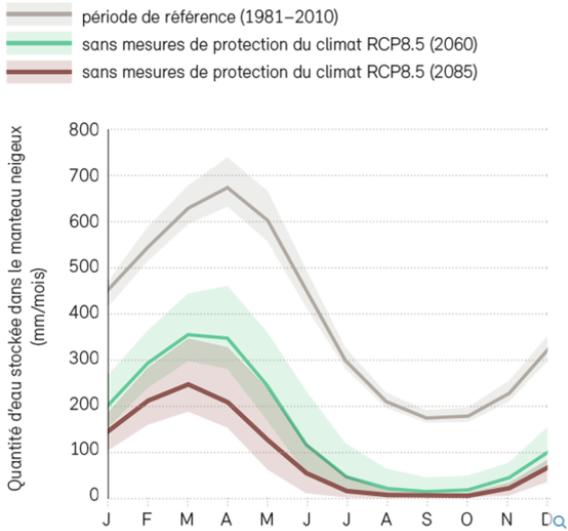
Le réchauffement mondial influence fortement les ressources en eau. D'ici à la fin de ce siècle, l'ensemble de l'offre en eau ne se modifiera probablement pas de manière importante en Suisse, mais les précipitations seront réparties différemment au cours de l'année.

En Suisse, les étés deviennent de plus en plus secs ; les hivers ont tendance à être plus chauds, avec une augmentation des précipitations. Ainsi, les précipitations qui élèvent le niveau de la nappe phréatique auront lieu à l'avenir plutôt en hiver qu'en été. Les précipitations hivernales sont moins stockées provisoirement sous forme de neige, l'eau de pluie s'écoule hors de la région par le biais des cours d'eau. La hausse de la température aura aussi pour effet que la fonte des neiges se produira plus tôt dans l'année, ce qui contribuera aussi à reconstituer la nappe phréatique.

Tous ces changements ont pour effet qu'à l'avenir, on aura à disposition davantage d'eau utilisable en hiver et au printemps et moins en été et en automne. Ces conditions ont aussi des répercussions sur le débit des rivières, ce qui peut contribuer à l'ensablement ou à la baisse du niveau des lacs non régulés.

Du fait de la fonte des glaciers, des zones situées de plus en plus haut dans les Alpes ont tendance à se couvrir de végétation. Les conséquences : en raison du verdissement des montagnes, il y a moins de réflexion solaire, ce qui contribue à réchauffer encore plus la surface de la Terre et à accroître la fonte des neiges et des glaciers. En outre, les zones de végétation et de faune se déplacent constamment vers le haut (par ex. la limite de la forêt), si bien que les espèces vivant à la limite de la végétation sont sous pression.

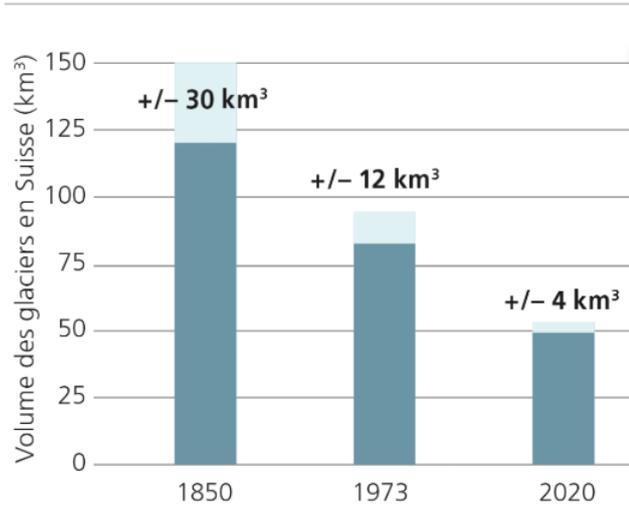
Le changement climatique se répercute aussi fortement sur la gestion de l'eau : les gens, le monde économique doivent modifier leur utilisation de l'eau car l'approvisionnement en eau potable, l'irrigation, la production de courant, la production de chaleur ou le refroidissement atteignent par moments leurs limites. Il s'agit de trouver un équilibre entre les différentes utilisations, de façon à ce que les écosystèmes ne soient pas malmenés. Pour la protection des crues qui ont tendance à se multiplier, il faut également trouver des mesures d'adaptation.



La part de l'eau stockée sous forme neigeuse (médiane et marge d'incertitude) diminue à toutes les saisons d'ici la fin du XXI^e siècle. Les changements par rapport à la période de référence (1981-2010) dans un scénario sans mesures de protection du climat (RCP8.5) montrent que la quantité d'eau stockée dans la neige est très limitée en fin d'été, même en haute altitude. Le manque de neige implique aussi un débit plus faible provenant de la fonte des neiges. Par ailleurs, il y a moins de neige à disposition pour les glaciers.

© Adaptation d'après les données de Brunner M. et al. 2019c

Volumes des glaciers



Source : Réseau des relevés glaciologiques suisse GLAMOS

Exploitation d'alpages en Suisse

Près d'un tiers de la surface utilisée en Suisse à des fins agricoles concerne l'exploitation d'alpage. On définit comme alpages en Suisse les pâturages de montagne situés généralement au-dessus de la limite des arbres, qui ne peuvent être exploités que durant les mois d'été. Grâce à leur exploitation, ces surfaces continuent de constituer une partie importante du paysage cultivé, limitant ainsi l'embroussaillage et la perte de biodiversité. Les pâturages de montagne représentent en outre $\frac{1}{4}$ du fourrage de base des entreprises agricoles. Les prairies de la plaine (de la vallée) peuvent ainsi être soulagées durant la période de l'alpage et être utilisées par ex. pour la production de foin, de manière à faire des réserves d'importance vitale pour l'hiver. Pour que cela soit possible, les bergers d'alpage doivent effectuer un travail durant de longues journées (de 4.00 du matin environ à 21.00 heures) en amenant au pâturage les bovins de différents agriculteurs-trices, en allant les chercher, en trayant les vaches et en transformant le lait en fromage.

Pour que l'exploitation et l'entretien très accaparants des pâturages alpins puissent être rentables et durables, des paiements directs de la Confédération sont nécessaires : la ferme en plaine reçoit des contributions d'estivage, afin de continuer d'amener ses bêtes sur l'alpage. De ce fait, l'économie alpestre est un facteur économique important pour les entreprises agricoles locales, car elles réalisent ainsi près de 30% de leur revenu.

L'estivage est également un facteur écologique important : sans l'élevage extensif, les surfaces de pâturage des régions de montagne seraient envahies par les buissons et les arbres. Des paysages cultivés importants se perdraient, alors qu'ils présentent une grande diversité de plantes à fleurs et offrent partiellement un habitat pour les chamois, les marmottes et d'autres animaux alpins. De surcroît, seuls des ruminants comme les vaches, les moutons et les chèvres peuvent utiliser l'herbe et les plantes des pâturages de montagne, de manière à pouvoir nourrir les humains, sous forme de lait, de fromage et de viande. Avec leur fumier, les bovins engraisent de manière naturelle les prairies des alpages en allégeant du même coup le bilan des engrais des entreprises de la plaine.

Situation de l'eau dans les Alpes suisses

Un alpage doit, en plus d'approvisionner au quotidien son personnel, pouvoir compter sur la disponibilité de l'eau pour son exploitation : une vache laitière boit par exemple jusqu'à 100 litres d'eau par jour quand il fait chaud ; pour fabriquer un kilo de fromage, il faut 10'000 litres d'eau. Les bêtes ont comme base naturelle de nourriture les pâturages de montagne luxuriants et verts qui ne peuvent prospérer qu'en ayant suffisamment d'eau (précipitations).

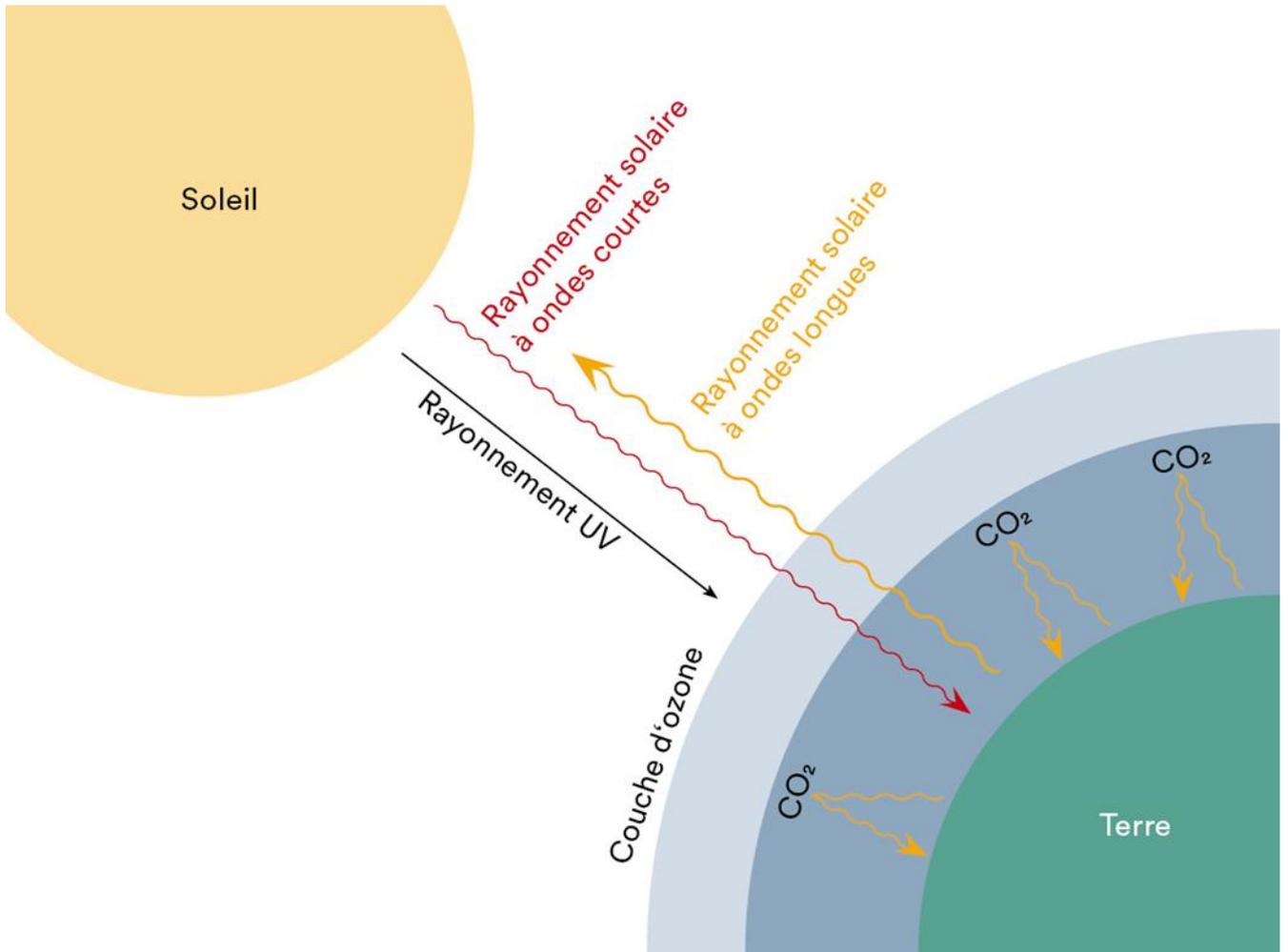
En Suisse, des alpages de plus en plus nombreux sont confrontés en été au manque d'eau en raison de la sécheresse qui assèche les sources, les puits et les fontaines. Quand cela se produit, l'approvisionnement en eau doit s'effectuer autrement : jusqu'à maintenant, on utilise souvent l'hélicoptère ou sa force physique pour transporter sur l'alpage le précieux liquide. A l'avenir, il faudra des réservoirs d'eau plus grands, gérés dans le cas idéal en commun avec les alpages voisins.

Alpage de Curtginatsch

Dans l'exploitation d'alpage de Curtginatsch qui dépend de la commune de Muntogna da Schons, dans le canton des Grisons, l'eau de source doit être analysée chaque année pour en contrôler la qualité et le cas échéant, il faut la traiter ou la cuire avant qu'on puisse la boire et l'utiliser pour la fabrication du fromage. À la différence d'autrefois, l'alpage de Curtginatsch a besoin aujourd'hui, comme toute autre exploitation d'alpage, de courant électrique pour la traite, pour la fabrication du fromage ainsi que pour les besoins quotidiens des bergers et des bergères. Une pratique ancienne a toutefois subsisté : le « Dampfkessi » ou chaudière à vapeur qui permet de chauffer sur le feu l'eau destinée à la fabrication du fromage, sans utiliser de courant électrique.

De nombreuses cabanes du Club Alpin Suisse (CAS) souffrent elles aussi de la pénurie d'eau. Elles résolvent le problème à court terme en utilisant, par exemple durant l'été sec, l'eau de fonte stockée à la fin de l'hiver ou l'eau de pluie. À plus long terme, l'un et l'autre deviendront rares ; c'est pourquoi certaines cabanes ont déjà pris de mesures de rationnement : par exemple à la cabane de la Konkordia dans la région d'Aletsch, il faut acheter une bouteille d'eau minérale pour pouvoir se brosser les dents.

Depuis une trentaine d'années – depuis que la salle de traite mobile est en service – il est nécessaire d'utiliser, en plus d'une petite centrale électrique hydraulique, un générateur diesel pour produire du courant, car la turbine de la centrale ne suffit plus à fournir assez de courant pour la machine à traire aux heures de pointe. Durant l'été sec de 2022, seul le générateur diesel a été utilisé, parce qu'il n'y avait plus assez d'eau pour actionner la turbine.

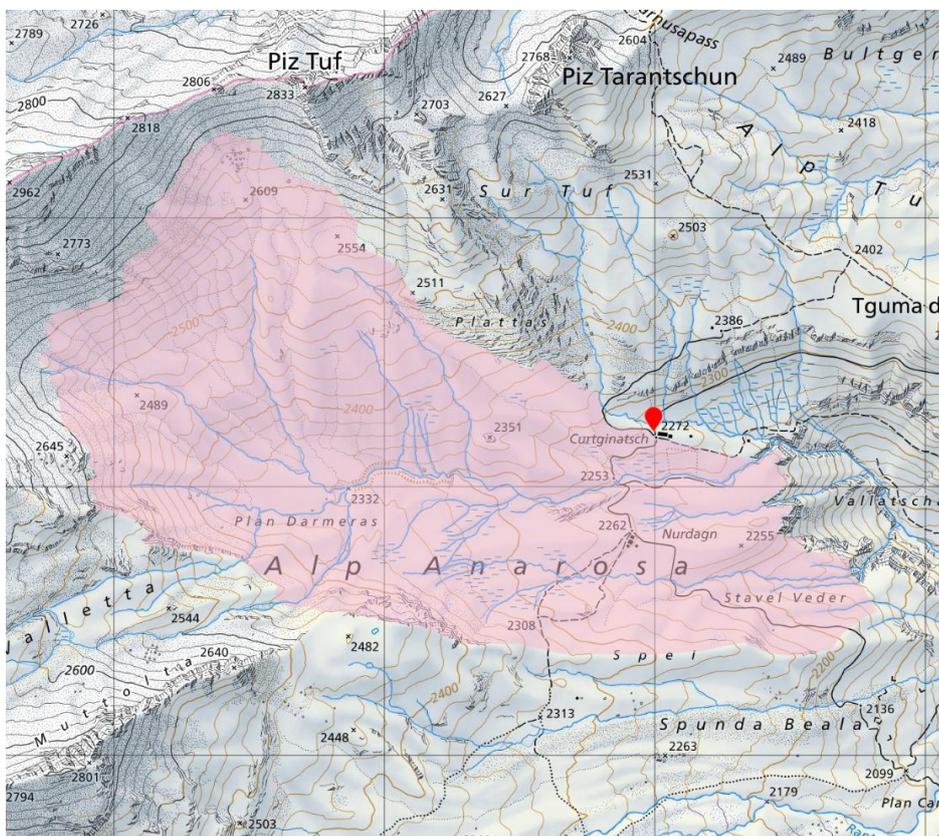


Quand les rayons solaires parviennent dans l'atmosphère, ils sont réfléchis par la surface terrestre et capturés par les gaz à effet de serre. C'est ainsi que la Terre se réchauffe. (Graphique : Naturpark Beverin)

De nouvelles solutions pour faire face aux pénuries d'électricité

Comme nous l'expliquions au chapitre « Influence du changement climatique sur les cours d'eau », le changement climatique entraîne en Suisse des pénuries d'eau en été. Ceci constitue une difficulté pour l'alpage de Curtginatsch, car elle entraîne une pénurie de courant. C'est pourquoi durant l'été 2023, un projet pilote a été réalisé afin d'étudier un nouveau système qui permettrait d'assurer entièrement l'approvisionnement en courant par la petite centrale électrique. Le courant produit par la turbine a été stocké dans une batterie, de manière à suffire pour une journée. Après un processus complexe, de nombreux réglages et ajustements du programme, le projet pilote s'est achevé par un bilan positif : l'objectif de ne plus devoir utiliser de générateur diesel en été 2024 est ainsi à portée de main. Si la production de courant devait malgré tout être top juste, le projet prévoit une installation solaire. Ainsi, à l'avenir, l'alpage de Curtginatsch pourra, durant les périodes sèches qui ont en général un ensoleillement suffisant, utiliser le courant produit par l'installation solaire, tandis que durant les périodes riches en précipitations, la petite centrale électrique couvrira les besoins en courant.

Si, comme on peut s'y attendre, les mois d'été accompagnés de pénurie d'eau se multiplient, la situation pourrait devenir plus difficile. À court et à moyen terme, les exploitants de l'alpage de Curtginatsch ne s'inquiètent pas. Si toutefois la source en eau tarissait entièrement, la conséquence directe serait la désalpe (retour des vaches dans les entreprises de la vallée), car l'eau manquerait pour le nettoyage, le courant, l'abreuvement, les humains, etc. Ceci entraînerait de forts reculs de production. Comme les exploitations d'alpage visent à soulager les surfaces de pâture de plaine, ces dernières seraient surchargées dans le cas d'une désalpe précoce. La production de foin diminuerait et au lieu du fourrage indigène, il faudrait acheter du fourrage étranger pour l'hiver.



Aperçu géographique : en rouge : exploitation d'alpage de Curtginatsch. En bleu : cours d'eau. En rose : inventaire fédéral Sites marécageux d'Alp Anarosa.
(Source : map.geo.admin)

Solutions pour ménager les ressources en eau sur l'alpage

Comme les exploitations d'alpage doivent se préparer au fait qu'à long terme, les ressources en eau sur l'alpage ne seront plus disponibles comme avant, il faut trouver des solutions. Les possibilités courantes consistent, par exemple, à stocker l'eau de pluie et l'eau de fonte dans des citernes et à économiser l'eau au quotidien. L'avenir montrera si ce sont là des solutions à long terme.

Un approvisionnement en eau au moyen d'un hélicoptère est presque inconcevable dans le cas d'un alpage de bovins, car les quantités d'eau qu'il faut sont colossales. Une possibilité serait d'utiliser les sources abondantes dans le site marécageux voisin.

Le « site marécageux d'Alp Anarosa » est une zone placée sous protection*, ce qui compliquerait l'obtention d'une autorisation pour l'utilisation des sources. Les prélèvements d'eau dans une zone marécageuse signifient d'une part la perte d'un biotope rare en raison de son assèchement ; par ailleurs, une grande quantité de gaz à effet de serre stockée jusque-là dans les marécages intacts est alors libérée.

*Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (Office fédéral de l'environnement OFEV).

Autres idées qui pourraient être réalisées dans les exploitations d'alpage et ont en partie déjà été testées :

- N'utiliser que les sources qui livrent suffisamment d'eau. Si la source se trouve au bas de l'alpage, l'eau pourrait être pompée au moyen d'un dispositif adéquat (par ex. un bélier hydraulique). Un bélier hydraulique est une pompe actionnée par l'eau qui n'utilise pas d'énergie externe, car une partie de l'eau sert d'énergie de fonctionnement. Ce système qui comporte deux soupapes pour réguler la pression n'a que deux pièces mobiles et peut durer longtemps avec très peu d'entretien.
- Utiliser les systèmes de conduite et de pompage des installations d'enneigement.
- « Recyclage de l'eau de fonte » de façon analogue aux stupas de glace dans l'Himalaya : à la fin de l'automne, au début de l'hiver, l'eau issue des ruisseaux du glacier est recueillie et lorsque les températures environnantes sont froides, pulvérisée finement et stockée sous forme de tours de glace (« stupas »), selon le principe des canons à neige. Au printemps, quand le dégel commence sur l'alpage, mais que la fonte des neiges n'a pas encore commencé dans les zones plus élevées, l'eau stockée est utilisée pour l'irrigation dans l'agriculture. Il existe un projet pilote européen de ce type à Pontresina.
- Traitement de l'eau aux rayons UV et au moyen d'un filtre à particules en suspension (afin de purifier l'eau par ex. pour la production du fromage) : grâce aux rayons ultraviolets (UV), il est possible d'éliminer 99.95% de tous les agents pathogènes en quelques secondes. Ce système nécessite peu d'entretien et fournit une eau potable excellente. Il nécessite du courant qui pourrait être produit par ex. par une installation solaire.

Possibilités d'action au quotidien

La pénurie d'eau sur un alpage entraîne de nombreux changements. Elle n'a pas seulement des effets sur la production de fromage, la production de courant et l'élevage, mais aussi sur la vie de tous les jours des bergers et bergères d'alpage. On peut établir ici des parallèles avec l'utilisation de l'eau des élèves chez eux.

La consommation d'eau des ménages en Suisse est l'une des plus élevées d'Europe. Elle atteint jusqu'à 300 litres par jour et par personne ; près de la moitié sert au rinçage des toilettes, à se doucher et à faire la cuisine.

La consommation d'eau des ménages représente donc un levier important pour ménager nos ressources en eau en l'économisant – que ce soit sur l'alpage ou dans le ménage où vivent les élèves. Par chance, la pénurie d'eau n'est pas encore à l'ordre du jour dans les ménages en Suisse ; cependant, dans la commune de Mendrisio au Tessin, les autorités ont demandé à la population d'économiser l'eau durant l'été 2022 à cause de la sécheresse persistante.

Quelles possibilités d'action y a-t-il au quotidien pour ménager nos ressources en eau ?

Par deux, les élèves notent leurs idées. Récolter toutes les propositions en plénum et en discuter. Quels sont les avantages de ces mesures et lesquelles les apprenant.e.s sont-ils effectivement prêt.e.s à appliquer ?

Exemples de mesures

- Se doucher au lieu de prendre un bain
- Économiser l'eau lors d'une douche (c'est là que nous utilisons le plus d'eau dans le ménage) :
 - Installer une pomme de douche économe (moins de débit par minute)
 - Réduire la durée de la douche
 - Pendant que l'on se savonne, arrêter l'eau. (Astuce : ainsi, il faut chauffer moins d'eau, ce qui économise à la fois beaucoup d'énergie et de l'argent)
- Robinet de la salle de bain
 - Fermer le robinet pendant qu'on se brosse les dents/se savonne les mains, etc.
 - Installer un filtre à économie d'eau pour robinet (réducteur de débit)
- Utiliser la touche économe pour rincer les W.-C.
- Jardin
 - Pour arroser, utiliser de l'eau de pluie
 - Arroser les plantes à hauteur du sol, près des racines, ne pas les asperger (moins d'évaporation)
 - Arroser tôt le matin ou le soir (moins d'évaporation)
 - Laisser pousser le gazon le sol à l'ombre du gazon se dessèche moins vite

- Couvrir les plates-bandes de végétaux (plantes coupées, feuilles, paille, etc.) elles sèchent moins vite.
- Lessive
 - N'actionner le lave-linge que s'il est plein
 - Choisir un programme économe (l'eau est utilisée plus longtemps et ainsi, il en faut moins)
 - Utiliser un lave-linge efficace du point de vue énergétique
 - Porter un pantalon ou un pull plusieurs fois avant de le laver à la machine. Souvent, il suffit de bien aérer ses vêtements s'ils ne sont pas tachés
- Cuisine
 - Laver la salade dans un récipient et non pas en laissant le robinet ouvert
 - Un lave-vaisselle moderne utilise moins d'eau que le lavage de la vaisselle à la main (si on veille à remplir le lave-vaisselle et que l'on choisit le mode économe)

4. Autres suggestions

Proposition pour contrôler les objectifs d'apprentissage

Dans le cas du Mystery, il n'existe pas une solution correcte unique. Il s'agit plutôt, pour l'enseignant.e, de vérifier les réponses des apprenant.e.s quant à leur complexité, à leur justification et à leur cohérence. L'enseignant.e peut examiner à cet effet le journal de bord des élèves, la présentation de la réponse des groupes, ainsi que les cartes heuristiques (mindmaps) établies dans les groupes

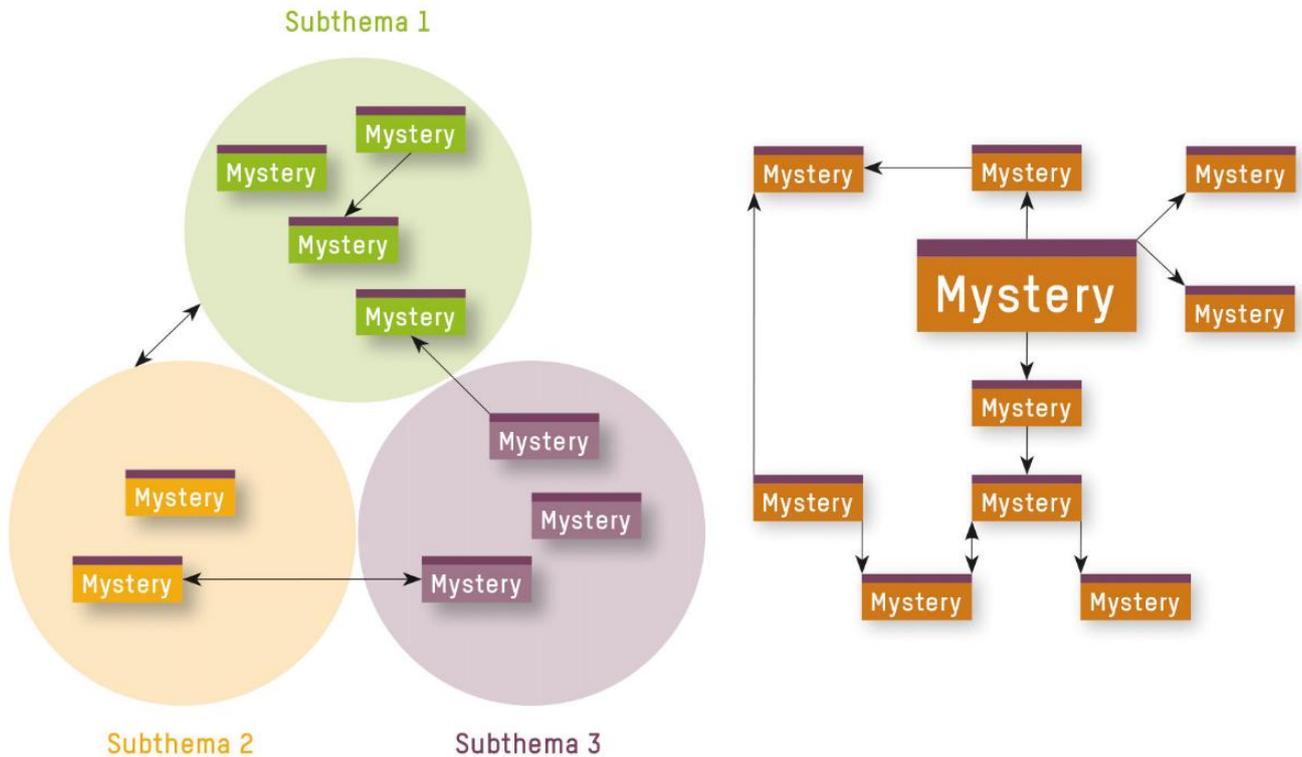
Évaluation du journal de bord

- Les informations des petites cartes ont-elles été reliées de manière sensée avec la question générale ou est-ce que la réponse passe à côté de la question proprement dite ?
- La réponse ou les hypothèses évoquées sont-elles cohérentes et compréhensibles ou se composent-elles d'éléments d'information mal structurés ?
- L'élève a-t-il/elle aussi pris en compte des éléments abstraits qui vont au-delà du cas précis de l'alpage de Curtginatsch ou a-t-il/elle énoncé uniquement des relations directes, simples ?

Évaluation de la carte heuristique (mindmap)

- Les petites cartes d'information ont-elles été ordonnées en fonction des thèmes, reliées par des flèches (cause --> effet) et des relations transversales ont-elles été établies ?
- Les informations non importantes pour la question générale ont-elles été marquées comme telles ou mises de côté ?
- Les élèves se sont-ils focalisés, par les cartes choisies, sur les thèmes essentiels du Mystery ?
- Ont-ils pris note d'informations complémentaires et de mots-clés ?
- Les élèves sont-ils capables de présenter de manière compréhensible, avec leurs mots, ce qu'ils viennent d'apprendre ?

En annexe, il y a un exemple de carte heuristique concernant l'alpage de Curtginatsch (Format A2 - à imprimer comme poster ou à zoomer sous forme numérique). Mais il n'existe pas une solution unique ; chaque groupe trouve une manière à lui de classer les cartes dans un réseau de cause à effet et de répondre à la question générale complexe.



Deux variantes illustrant comment les cartes d'information peuvent être disposées dans un tableau des interactions (à gauche, l'accent est mis sur les sous-thèmes ; à droite, l'accent est mis sur un énoncé central). Source : « Guide pour le Mystery », éducation21

Débat pour creuser les contenus

En travaillant sur le Mystery, les élèves ont déjà acquis beaucoup de connaissances sur le thème de l'eau (pénurie d'eau), du climat et de l'exploitation d'alpage. Dans le cadre d'un débat portant sur un thème en lien avec ces questions, ils adoptent le point de vue de différents acteurs, se forgent une opinion et s'entraînent à argumenter de manière ciblée, en respectant leurs interlocuteurs.

Comme la source en question se trouve sur le site marécageux d'Anarosa, un site protégé d'importance nationale, il faut procéder à un examen minutieux en vue de l'obtention d'une autorisation. Les avis des acteurs concernés divergent, car il s'agit d'une part de préserver un écosystème fortement menacé, mais aussi de l'avenir de la haute vallée de Schons (économie, frein de l'exode rural, qualité de vie).

Sujet (fictif) possible : « Captage de source dans le site marécageux d'Anarosa »

Dans le site marécageux d'Anarosa, il est prévu de capter une nouvelle source, afin d'assurer à l'avenir un approvisionnement en eau suffisant pour l'exploitation d'alpage de Curtginatsch ainsi que du centre d'agrotourisme voisin sur l'alpage de Nurdagn.

Acteurs possibles

- Korporation Bergschaft Schams (réunit les communes avoisinantes. Est propriétaire et administratrice de l'alpage de Curtginatsch et d'autres alpages de la région de Schams)
- Bergère d'alpage Janine qui travaille sur l'alpage de Curtginatsch
- Office de la nature et de l'environnement (Amt für Natur und Umwelt ANU) du canton des Grisons et/ou Office fédéral de l'environnement (OFEV)
- Le paysan Werner qui fait monter chaque année ses vaches sur l'alpage de Curtginatsch
- Gérant de l'agrotourisme sur l'alpage de Nurdagn
- Pro Natura / WWF
- Association des paysannes et des paysans grisons (Bündner Bauerverband)
- Viamala Tourismus (Office du tourisme)
- Directeur d'une entreprise chargée du contrôle des captages de sources et de l'eau potable

Autres rôles:

- Personne chargée de modérer la discussion
- Rédactrice/rédacteur du procès-verbal
- Public

Digression « l'eau virtuelle »

Jusqu'à maintenant, nous nous sommes occupés principalement de l'eau sous sa forme physique ou « visible », car pour l'exploitation d'alpage, c'est principalement cette forme d'utilisation qui intervient. Si l'on considère d'autres domaines de la vie ainsi que les chaînes d'approvisionnement jusqu'à l'étranger, « l'eau virtuelle » occupe une place de plus en plus importante. L'eau virtuelle, c'est la quantité d'eau totale utilisée, évaporée ou salie durant toutes les étapes de la fabrication d'un produit. Cette eau n'est stockée dans le produit que pour une très faible part. Si l'on achète un litre de lait issu d'une exploitation de vaches laitières conventionnelle qui importe beaucoup de fourrage de l'étranger, une quantité d'eau pouvant s'élever jusqu'à 1000 litres a été utilisée pour la culture des plantes fourragères et la préparation du lait.

Même si la Suisse dispose en principe de ressources en eau suffisantes, notre consommation d'eau virtuelle peut devenir problématique quand les produits consommés sont issus de régions où les ressources en eau sont limitées. L'eau nécessaire à l'irrigation que l'on extrait des cours d'eau et de la nappe phréatique manque alors à la population et à la nature sur place. Si une vache se nourrit de l'herbe qui pousse naturellement sur l'alpage de Curtginatsch, l'utilisation d'eau virtuelle est nettement plus faible.

Conclusion : être attentif aux conditions de production et acheter si possible des produits locaux.

Combien d'eau virtuelle y a-t-il dans un produit d'usage courant ?

Il est demandé aux élèves de noter, pour un produit de la vie courante, les étapes de fabrication pour lesquelles de l'eau est utilisée. Des recherches sur Internet peuvent les aider et leur fournir des indications sur la quantité d'eau virtuelle utilisée pour le produit choisi.

Possibilités d'action

- **Acheter des produits régionaux de saison** : en achetant des fruits et des légumes régionaux et de saison, il est possible de réduire considérablement son empreinte hydrique (ou empreinte en eau). Quand des fruits/légumes sont importés par exemple d'un pays pauvre en eau, cela signifie qu'ils ont nécessité une irrigation artificielle intensive, alors même que le pays souffre de pénurie d'eau.
- **Acheter des produits bio et issus du commerce équitable** : la pollution de l'eau potable par l'agriculture de type industriel entraîne la raréfaction de l'eau. Pour les produits issus d'un mode de culture conventionnel, on utilise souvent des produits phytosanitaires et des engrais de synthèse chimiques, ce qui pollue les sols et l'eau. Pour les aliments bio et issus du commerce équitable, l'utilisation d'engrais de synthèse et de produits phytosanitaires est très limitée ou n'est pas autorisée.
- **Boire de l'eau du robinet** : quand des multinationales achètent dans les pays de l'hémisphère Sud de grands domaines pour utiliser les sources présentes et mettre l'eau en bouteilles, des régions entières perdent ainsi leur accès à de l'eau potable de qualité. En outre, le transport des bouteilles en plastique et en verre pollue massivement l'environnement en raison des émissions de CO₂.
- **Choisir davantage de produits végétaux pour se nourrir** : pour un kilo de viande de bœuf de production conventionnelle, il a fallu en moyenne 15'000 litres d'eau pour produire le fourrage. L'élevage industriel en particulier est très problématique car il pollue l'eau ; en outre, il est

responsable de la destruction d'écosystèmes très sensibles (par ex. pour la culture intensive du soja au Brésil).

- **Manger moins d'aliments hautement transformés** : la production d'aliments hautement transformés (par ex. dans le Fastfood) utilise pour leur fabrication des quantités d'eau particulièrement importantes.
- **Éviter le gaspillage alimentaire (Food Waste)** : nous jetons par année 11 millions de tonnes de produits alimentaires. L'eau virtuelle finit alors elle aussi à la poubelle. En planifiant ses courses, il est possible de contribuer activement à une réduction de la consommation d'eau. Il est possible aussi de partager sa nourriture (par ex. au moyen des réfrigérateurs publics de Madame Frigo) et de consommer certains produits même après la date limite.
- **Réduire le papier et le plastique** : la production des aliments nécessite de l'eau, la fabrication des emballages aussi. Pour économiser de l'eau, on peut opter pour des produits moins emballés. Le recyclage du papier ainsi qu'un tri systématique des déchets contribuent également à réduire l'empreinte hydrique personnelle.
- **Accorder une longue vie à ses vêtements** : un t-shirt en coton nécessite pour sa fabrication à peu près 2'500 litres d'eau, une paire de jeans 11'000 litres. Les deux tiers du coton produit dans le monde sont cultivés à l'aide d'un système d'irrigation artificiel dans des régions sèches comme l'Asie centrale. En matière d'habillement, la durée de vie d'un vêtement est essentielle – faire ses achats dans les boutiques de seconde main, dans les marchés aux puces ou participer à des bourses d'échange pour consommer moins d'eau.
- **Utiliser les transports publics ou une bicyclette** : la fabrication d'une voiture consomme jusqu'à 400'000 litres d'eau ; quant à la production de biodiesel soi-disant durable, elle requiert une déforestation massive de la forêt pluviale qui joue un rôle essentiel dans le cycle global de l'eau. En utilisant une bicyclette, les transports publics ou le partage de voiture (Car-Sharing), on peut faire quelque chose de bien pour nos ressources en eau.
- **Réparer et partager** : l'extraction des matières premières nécessaires aux smartphones utilise des quantités d'eau considérables. En offrant une longue vie à son téléphone portable et à d'autres objets d'usage courant, en les partageant, en les donnant à quelqu'un et en les réparant, on contribue à lutter contre la consommation élevée d'eau.
- **Être attentif aux contextes régionaux** : ce qui est crucial, ce sont les conditions écologiques et sociales qui règnent dans le lieu de production. Le cacao nécessite beaucoup d'eau à la production et comme il est cultivé principalement dans des régions riches en précipitations, une consommation élevée de chocolat ne pose pas de problème du point de vue de l'eau.
- **Sobriété** : si nous nous limitons volontairement à consommer uniquement ce qui est vraiment nécessaire pour bien vivre en renonçant au maximum concevable, nous ménageons l'environnement et utilisons moins d'eau, virtuelle ou pas. Cela ne signifie pas qu'il faut renoncer à tout ; il s'agit plutôt d'être sélectif, de partager ou d'échanger en connaissance de cause.

Pour aller plus loin

- Dossier thématique « La valeur de l'eau » éducation21.
<https://education21.ch/fr/dossiers-thematiques/valeur-eau> (consulté le 17.09.2024)
- Mystery « L'eau virtuelle à partir de l'exemple du coton ouzbèke dès 7e HarmoS »
<https://education21.ch/fr/ressources-pedagogiques/leau-virtuelle-partir-de-l'exemple-du-coton-ouzbèke-des-7e-harmos-mystery> (consulté le 17.09.2024)
- Séquence « A qui appartient l'eau ? »
<https://education21.ch/fr/ressources-pedagogiques/qui-appartient-leau-5-6-h> (consulté le 17.09.2024)
- Jeu « WaterGame »
<https://education21.ch/fr/ressources-pedagogiques/watergame> (consulté le 17.09.2024)

5. Sources

Videos

<https://www.schweizerbauer.ch/politik-wirtschaft/darum-ist-die-alpwirtschaft-in-gefahr> (abgerufen 19.10.2023)
<https://www.srf.ch/audio/wetterfrage/eisstupas-kuenstliche-gletscher-gegen-trockenheit?id=12353998> (abgerufen 18.10.2023)
<https://www.srf.ch/news/panorama/folgen-des-klimawandels-die-alpen-werden-immer-gruener> (abgerufen 19.10.2023)
<https://www.srf.ch/news/schweiz/trockenheit-und-hitzewellen-der-wassermangel-macht-den-schweizer-alpen-zu-schaffen> (abgerufen 17.10.2023)

Internet

<https://klassewasser.de/content/language1/html/924.php> (Abgerufen 16.1.2024)
<https://next.blick.ch/schweiz/graubuenden/testanlage-im-engadin-eroeffnet-innovation-vom-himalaya-soll-schweizer-gletscher-retten-id16342948.html> (abgerufen 18.10.2023)
<https://wfd.de/thema/fleisch-milch> (abgerufen 17.10.2023)
<https://wfd.de/thema/wasser-sparen> (abgerufen 17.10.2023)
[https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Albedo_\(einfach\)](https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Albedo_(einfach)) (abgerufen 9.10.2023)
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/hitze-und-trockenheit-im-sommer-2022.html#-1899278820> (abgerufen 9.10.2023)
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/hydrologie-und-klimawandel.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.berghilfe.ch/geschichten/zuegeltag-auf-der-alp> (abgerufen 9.10.2023)
<https://www.berghilfe.ch/was-wir-tun/aktuell/wasser-der-motor-der-alpwirtschaft> (abgerufen 17.10.2023)
<https://www.diegruene.ch/artikel/alpwirtschaft-schweiz-alm-zahlen-fakten> (abgerufen 17.10.2023)
<https://www.fhgr.ch/fh-graubuenden/entwicklung-im-alpinen-raum/institut-fuer-bauen-im-alpinen-raum-ibar/projekte/ice-stupas-im-engadin/> (abgerufen 18.10.2023)
<https://www.myclimate.org/de-ch/informieren/faq/faq-detail/was-ist-der-treibhauseffekt/> (abgerufen 15.1.2024)
<https://www.myswitzerland.com/de-ch/planung/ueber-die-schweiz/brauchtum-und-tradition/das-alpleben-wo-berge-versetzt-werden/> (abgerufen 17.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt/schneeundgletscher.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt/fliessgewaesser.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt/seen.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt/grundwasser.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-den-wasserhaushalt/gewaesseroekologie.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/wasserwirtschaft/auswirkungen-auf-die-wasserwirtschaft.html> (abgerufen 11.10.2023)
<https://www.powernewz.ch/rubriken/energie-sparen/wasser-sparen-im-haushalt-die-12-wichtigsten-tipps/> (abgerufen 15.1.2024)
<https://www.schweizerbauer.ch/regionen/zentralschweiz/tessin-wasser-wird-knapp> (abgerufen 15.1.2024)
<https://www.srf.ch/meteo/meteo-stories/die-wetterbilanz-2023-zweitwaermstes-jahr-und-deutlich-zu-nass> (abgerufen 17.1.2024)
<https://www.srf.ch/news/schweiz/schneemangel-und-hitze-sac-huetten-droht-wegen-wassermangel-die-schliessung> (abgerufen 18.10.2023)
https://www.stadtwerke-erfurt.de/pb/die_swe/die+swe/fuer+erfurt/medien+und+materialien#anker116065
https://www.stadtwerke-erfurt.de/pb/site/swe/get/documents_E1590664166/swe/documents/Downloads/Bildung/Materialien_für_Schüler_und_Lehrer/swe_arbeitsblatt_wasserfussabdruck_a3_0924.pdf (Dokument «swe_arbeitsblatt_virtuelles_wasser_quer-0924.pdf», abgerufen 17.1.2024)
<https://www.swissinfo.ch/ger/wissen-technik/wassermangel--warum-das-blaue-gold-der-schweiz-unter-druck-kommt/48589382> (abgerufen 18.10.2023)

Impressum

Où est passé le fromage ? Un Mystery sur le thème de l'eau et de sa raréfaction en montagne

Editeur : éducation21

Auteurs : Silvana Sachs et Samirah Hohl (Parc naturel Beverin), Angela Thomasius (éducation21)

Traduction : Martine Besse

Adaptation linguistique : Pierre Gigon

Concept graphique : GRAFIKREICH AG, Laupen

Mise en page : Lucia Reinert

Copyright : éducation21, Berne, 2025

Informations :

éducation21, Monbijoustrasse 31, 3011 Berne, Tel 031 321 00 22 | info@education21.ch | www.education21.ch

La fondation éducation21 coordonne et promeut l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) en Suisse. Elle agit en tant que centre de compétence national pour l'école obligatoire et le secondaire II sur mandat de la Conférence des directeurs cantonaux de l'instruction publique, de la Confédération et d'institutions privées.

Parc naturel Beverin, Center da Capricorns, Veia Cantunala 51, 7433 Wergenstein, Tel. 081 650 70 10 | info@naturpark-beverin.ch | www.naturpark-beverin.ch

Le Parc naturel Beverin s'engage en tant que prestataire de services, médiateur, coordinateur et porteur de savoirs pour les demandes de la région. En collaboration avec la population et différents partenaires, les collaborateurs et collaboratrices travaillent autour des thèmes de la durabilité, de la nature, de l'économie et de la société ainsi que de l'énergie, de la mobilité et de la recherche.

