

Et nous ? ... La montagne bouge...

Changement climatique

Le changement climatique dans les Alpes...

Ça se réchauffe ?
Faut-il s'en inquiéter ?
Qu'est-ce que ça change ?
Alors on fait quoi ?

Découvrez plus d'infos sur : chaud-pour-les-alpes.fr

Coordination : EDUC'ALPES, Réseau d'éducation à la montagne alpine, 05000 Gap
www.educalpes.fr • contact@educalpes.fr
Document réalisé en écriture collective par les membres du pôle Educ'Alpes Climat

Contributeurs : AGATE, CIPRA, CREA, P.E.T.R., cimeo, Glaciolis

Avec le soutien financier de : agenc.eau, FONDATION NATURE DÉCOUVERTES, Région Provence Alpes Côte d'Azur, La Région Auvergne-Rhône-Alpes, DREAL PACA, DREAL, DRD/DRCS PACA, DRD/DRCS

Sources scientifiques et témoignages : Adamont, AdapaAlp, Agence de l'Eau RMC, Agate, Air PACA, Alpes sentinelles, Atmo AURA, Bourdeau, Buntgen, CABRTEL, CEN, CIPRA, Clim'Adapt, CNRS, CREA, Mont-Blanc, Dauphiné Libéré, Delabroye, Desmeo/GRIFFIN, DRISAS, Dullinger, EDYTEM, Explora 2070, GIEC, GLORIA, GREC-PACA, Hant, Hatalap, ICE, INRA, IRSTEA, Kuczynski, LECA, Lenoir, Lescurier, Mayor, Météo-France, Météo Suisse, ONEMA, ONERC, ORECC, Parc national de la Vanoise, Parc national des Ecrins, PARN, Petit, Petrotelli, PLANALP, R2D22050, Roth, Santé Publique France, SCAMPEL, SIRCAE, PACA/RA, Steinbacher, Theurlitz & Gutian, Tolpin, Vitcos, WSI, Zilliox

Graphisme et illustrations : Régis Ferré - © Crédits photographiques : Maritza Bouvier, Robert Chevallier, Joël Faure, Bernard Nicollet/PNE - Emmanuelle Coudé/SBBC - Vincent Neitrick/WWF - Marion Douarthe - Fotolia

Impression : Imprimerie des Alpes - Papier respectant la gestion durable des forêts Janvier 2018

Alors, on fait quoi ?

On se bouge dans les Alpes !

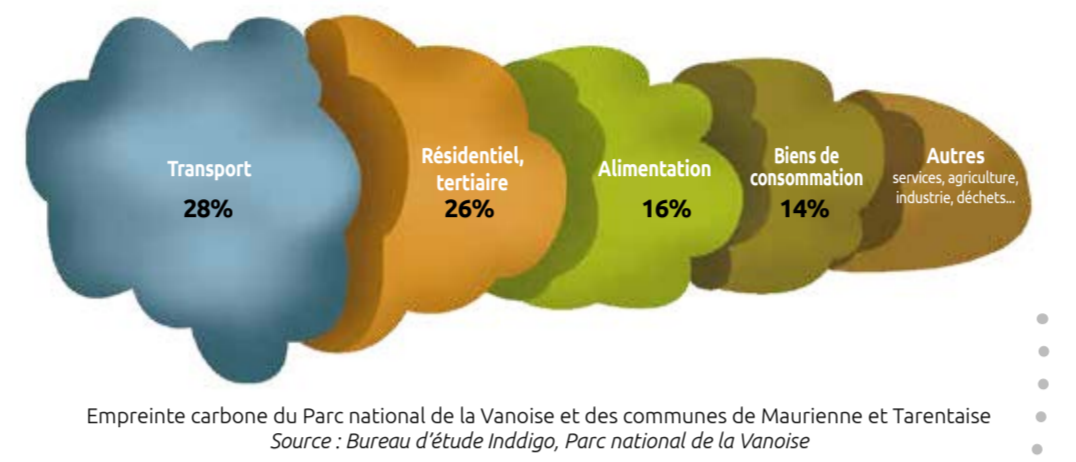
Ça se réchauffe dans les Alpes ?
Oui !
... et deux fois plus qu'à l'échelle planétaire !

Quand l'énergie devient citoyenne

Depuis 2010, le modèle des **Centrales Villageoises** se développe dans les Alpes sous l'impulsion des parcs naturels régionaux et d'Auvergne-Rhône-Alpes Energie-Environnement. Le principe : créer des sociétés locales porteuses de projets de production d'énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie (qui respectent le patrimoine bâti et paysager) sur les territoires, en associant citoyens, collectivités et entreprises locales. Les Centrales Villageoises comptent début 2018, 13 sociétés, 126 installations photovoltaïques et 1400 actionnaires sur le territoire alpin ! À côté de ce modèle reproductible, **de nombreux projets de réappropriation de l'énergie voient le jour partout dans les Alpes**. En route vers le 100% énergies renouvelables !



Les émissions de gaz à effet de serre dans les Alpes



Made in Alpes ?

Que ce soit pour l'alimentation ou les biens de consommation (habillement, habitation, bureautique, hygiène...), seule une faible part des produits consommés dans les Alpes sont issus du territoire. Le reste est importé, avec les émissions que cela génère. En Haute-Savoie, deux initiatives s'attellent à augmenter l'offre de produits et services à faible empreinte carbone. Le **réseau éco-conso74** fait le lien entre les consommateurs et les entreprises locales engagés sur le développement durable. La **plateforme Hopika** s'est spécialisée sur les loisirs et le tourisme de proximité qu'elle valorise auprès des habitants du département et des visiteurs.



Bouger autrement dans les Alpes

Les transports sont les principaux émetteurs alpins de gaz à effet de serre. Déplacements quotidiens, de loisirs, de tourisme : en milieu rural de montagne, il est difficile d'offrir des transports en commun répondant aux besoins des usagers pour réduire la part de la voiture individuelle. Comme de nombreux territoires alpins, le Parc du Vercors expérimente sur la question avec des partenaires institutionnels, associatifs et privés : déploiement de l'autostop organisé via **RézoPouce** (arrêts sécurisés, pratiquants reconnaissables) pour favoriser le remplissage des voitures ; **transport à la demande** vers les gares, amélioration de l'**intermodalité**, réflexion sur les contraintes liées aux déplacements professionnels (développement de lieux de co-working, du télétravail), valorisation d'**accès en transport en commun pour les visiteurs** (campagne "Changer d'Approche", "10 idées de sorties montagne sans voiture" avec Mountain Wilderness)...



Changer son quotidien

Après Familles à énergie positive ou 100 max - Le jeu alpin pour protéger le climat, les **Conversations Carbone** se déploient dans les Alpes ! Un petit groupe d'une dizaine de personnes accompagné de facilitateurs se donne des rendez-vous réguliers échelonnés sur 3 mois. Dans une ambiance chaleureuse et conviviale basée sur la discussion, l'idée est de comprendre l'origine de ses émissions de CO₂ dans son quotidien pour les diminuer... tout en se faisant plaisir. La dynamique du groupe encourage et maintient l'enthousiasme ! Les liens créés perdurent d'ailleurs souvent dans le temps et les participants engagent des actions concrètes, influençant petit à petit leur entourage. Après la Biovallée et le Nord Vercors, la prochaine Conversation Carbone aura peut-être lieu près de chez vous ?

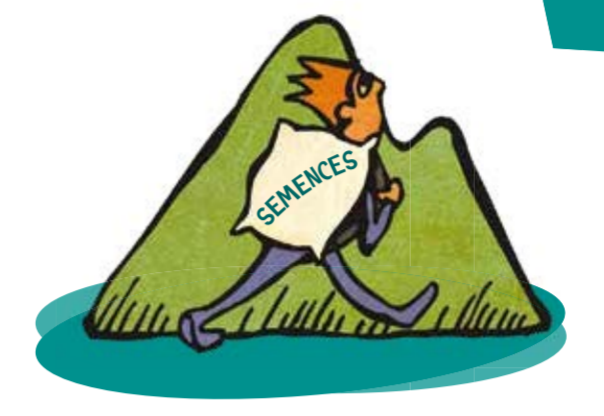


L'eau, on gère !

Dans le cadre du projet "Prenons Soins de la Planète" avec l'ONG Monde Pluriel, des élèves de 5^{ème} du Collège du Diois débattent et s'engagent sur la préservation de la ressource en eau sur le territoire drômois. Après un travail d'enquête, leur projet prend forme : essayer d'installer des **toilettes sèches dans le collège** ! Un vrai défi, à la fois technique (pas si facile de mettre au point la gestion quotidienne de toilettes sèches dans un établissement de 800 élèves) et culturel : c'est toute une éducation qui est à faire pour que l'utilisation de ces toilettes devienne "normale" pour les élèves, les parents et le personnel de l'établissement. Souhaitons-leur d'aboutir dans leur projet !



Semer le futur



Préserver et favoriser la biodiversité cultivée alpine est le gage d'un avenir fertile ! Dans les Hautes-Alpes, la maison des semences paysannes **Graine des montagnes** s'attèle à conserver et valoriser des variétés locales (et anciennes) de plantes adaptées au climat haut-alpin, comme le blé de Ceillac, le coco rose de Vallouise, le navet noir de Crévoux... tandis qu'un groupe d'agriculteurs du Büech a mis en place un **groupe d'échanges de semences** de fourrages et de céréales pour retrouver des végétaux rustiques et adaptés aux conditions difficiles de montagne. A St-Léger-les-Mélèzes, le programme **Sem'les Alpes** s'applique à tester (avec succès !) des semences d'espèces sauvages locales pour couvrir les sols après des travaux d'aménagement en altitude avec pour objectif à terme la mise en place de filières locales de revégétalisation.

Des maisons sans chauffage en montagne !



À Auzet, petite commune de 98 habitants, 4 familles sont accueillies depuis 2014 dans des **logements sociaux passifs** à 1250 m d'altitude, où elles n'ont besoin d'aucun chauffage ! Une réalisation de longue haleine (le projet aura mis 7 ans à aboutir) portée par des habitants et élus locaux, qui a contribué à dynamiser le village et à inspirer les professionnels locaux du bâtiment. Aux côtés des constructions exemplaires, la **renovation énergétique de l'immobilier dans les Alpes** (qui consomme environ 10% de plus que la moyenne nationale) est un vrai enjeu. Différents dispositifs locaux se mettent en place pour l'accompagner (Espaces Info Energie, plateformes de rénovation énergétique, DORÉMI...), mais l'auto-rénovation n'est pas en reste dans les Alpes !

Territoires engagés !



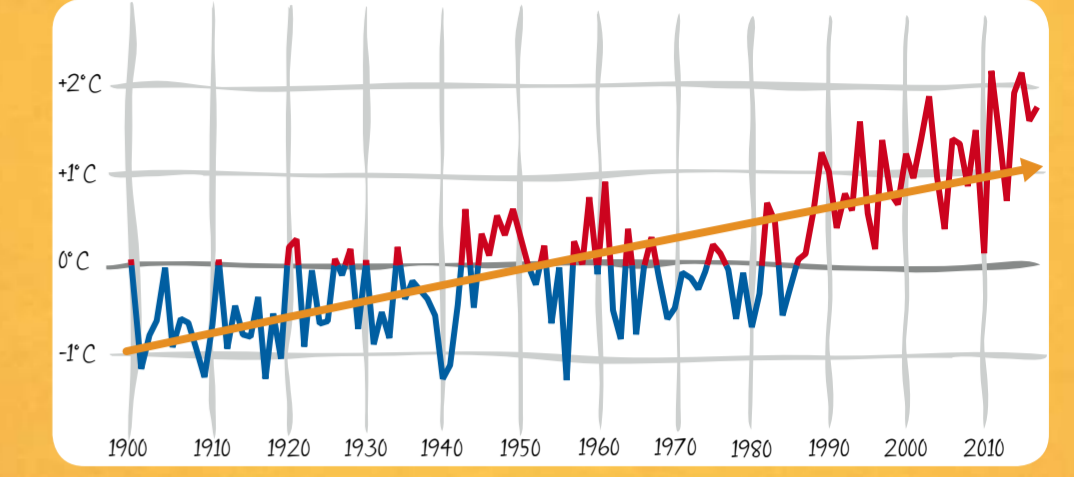
Que ce soit sous l'impulsion des politiques publiques ou de manière volontariste, **de nombreux territoires alpins s'engagent dans des démarches Climat** : Agenda 21, Plan Climat Air Energie, Territoires à énergie positive... L'objectif : faire le bilan sur le territoire, réduire les émissions de gaz à effet de serre, et tous ensemble mettre en place des mesures pour s'adapter au changement climatique. Les citoyens ont leur mot à dire et peuvent être acteurs de ces démarches !

Et vous ?

S'informer, participer aux réunions publiques, monter des projets sur votre territoire, réfléchir à l'avenir de la montagne...
A vous de jouer !

Pour aller plus loin sur le changement climatique dans les Alpes : chaud-pour-les-alpes.fr

+2°C sur l'ensemble des Alpes depuis 1900 et une nette accélération du réchauffement à partir des années 1980



Les observations montrent plus de jours de fortes chaleurs, de canicules, de sécheresses, une plus forte évapotranspiration, moins de jours de gel, et moins de neige dans les Alpes.



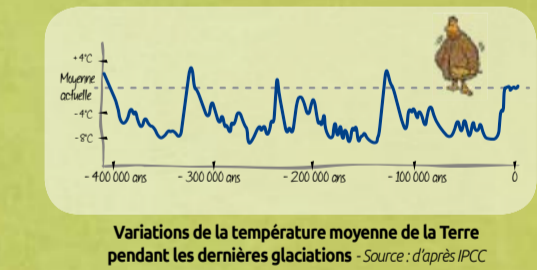
Le climat varie naturellement d'une année sur l'autre (hivers froids, étés pluvieux...), mais ce sont les tendances à long terme qui ont du sens pour caractériser son évolution. Sur ce point, le fort réchauffement observé ne laisse pas de doute.

C'est grave docteur ?

Oui !

... car c'est un changement sans précédent pour nous !

➔ Notre planète a déjà connu des bouleversements climatiques, mais... Ces variations passées étaient dues à des phénomènes naturels : variation de l'orbite terrestre, de l'activité solaire, éruptions volcaniques...



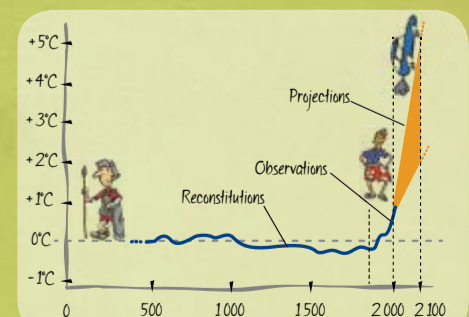
➔ ... Pour nos sociétés, ce changement climatique est inédit :

Parce que l'activité humaine en est la principale cause : Les gaz à effet de serre émis par l'homme depuis le début de l'ère industrielle ont déréglé le système climatique. Pour les scientifiques, aucun autre facteur ne permet d'expliquer l'ampleur du réchauffement.



Parce qu'il est très rapide et de grande ampleur :

La température moyenne de la Terre a augmenté de près de 1°C depuis 1880 et pourrait encore grimper de plusieurs degrés d'ici 2100. C'est un bouleversement aussi important que celui qui nous sépare de la dernière glaciation (les glaciers alpins descendent jusqu'à Lyon !) et ce climat chaud est un inconnu pour nos sociétés.



Dans les Alpes, les modèles climatiques projettent une augmentation de la température de +2 à +5°C d'ici 2100, une baisse des précipitations en été et une forte réduction de l'enneigement.

Changement climatique

Qu'est-ce que ça change dans les Alpes aujourd'hui... et demain ?

Changement de rythme pour les écosystèmes

La nature se réveille une à deux semaines plus tôt qu'il y a 30 ans

Floraison, ouverture des bourgeons, retour de migration, ponte... l'avance des activités printanières est particulièrement marquée en altitude. Si elle permet une saison de croissance plus longue, cette précocité n'est pas toujours un avantage (en cas de gel tardif par exemple) et toutes les espèces ne réagissent pas de la même manière. Chez le bouquetin, la date de mise bas dépend de l'accouplement à l'automne et non des conditions printanières. Lors de printemps chauds, la végétation se développe trop tôt et trop vite pour apporter une nourriture de qualité aux jeunes et la mortalité augmente dans certains sites.

Lagopèdes en sursis

Mi-novembre, 2100 m, trois lagopèdes alpins tout blancs se détachent au milieu des rochers, à la merci des prédateurs. La neige n'est pas encore arrivée, mais eux ont déjà revêtu leur livrée hivernale vu la saison. Dans les années 1970 dans le Haut Giffre (74), on trouvait des nichées de Lagopède dès 1600 m. Plus rien en-dessous de 1950 m aujourd'hui. Vercors, Bauges, Bornes, Chablais, l'oiseau n'est plus présent que sur quelques points culminants. Le changement climatique, ajouté aux dérèglements liés à l'activité humaine, accorde peu d'avenir à cette espèce du froid dans les Alpes...

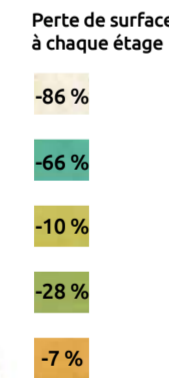
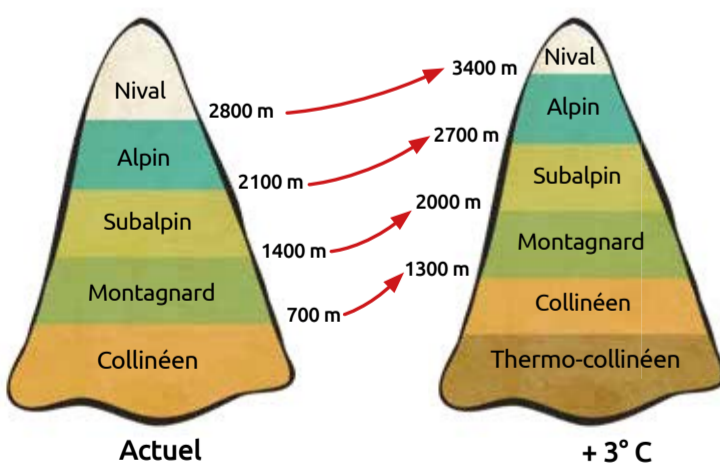


Les espèces prennent de l'altitude

Plantes et animaux remontent de 30 à 100 m par décennie

En montagne, l'étagement des espèces dépend étroitement de la température. Rien d'étonnant donc à ce que l'on observe déjà une remontée en altitude pour de nombreuses espèces à tous les étages : plantes, oiseaux, papillons... Même les chamois prennent leurs quartiers d'automne plus haut en altitude depuis 20 ans ! L'étage nival verdit, sommets et pelouses alpines voient leur biodiversité augmenter... mais parfois au détriment d'espèces adaptées au froid ou à la neige.

Et pour le futur ? Migrer n'est pas si simple ! Encore faut-il être capable de suivre le rythme du réchauffement, ne pas se heurter à des barrières naturelles (parois verticales, sommets isolés...), trouver un milieu accueillant (sols, nourriture, relations entre espèces...), et de la



Cultures, prairies et alpages au régime sec

Parole d'éleveur : « Je ne me sens pas assez vieux pour pouvoir parler de changement climatique mais la saison d'alpage est de plus en plus précoce, il y a de moins en moins d'eau et la végétation monte plus haut qu'avant ».

L'agriculture de montagne se heurte à des aléas climatiques de plus en plus intenses et fréquents : sécheresses, printemps décalés, gel après démarrage des végétations... On note depuis 2003 une multiplication préoccupante des sécheresses et une forte augmentation de l'évapotranspiration. Ce manque d'eau n'est pas toujours facile à gérer pour les agriculteurs et a déjà entraîné épisodiquement des baisses de production fourragère et laitière, des recours à l'eau potable pour irriguer vergers et cultures, de mauvaises prises de poids pour les animaux en alpage, des modifications des pratiques pastorales...

Et pour le futur ? La principale difficulté sera de trouver des marges de manœuvre, dans un contexte déjà contraint, pour adapter les pratiques agricoles : nouveaux choix techniques, stratégies coopératives, souplesse d'accès au foncier, gestion et partage de l'eau... L'enjeu est de taille pour maintenir une agriculture montagnarde durable, à la fois pour les hommes et l'environnement.

Impacts : ressource en eau, paysages, économie, populations, biodiversité, santé...



Les glaciers fondent à vue d'œil !

C'est le phénomène le plus visible et le plus spectaculaire du changement climatique en montagne

Depuis 1970, les glaciers des Alpes françaises ont perdu 38% de leur surface. Le rythme de la fonte s'accroît depuis 2003 et génère de nouveaux risques.

Et pour le futur ?

D'ici la fin du siècle, les glaciers qui culminent à moins de 3500 m pourraient complètement disparaître sous l'effet du réchauffement, fragilisant la disponibilité de la ressource en eau et bouleversant le visage de la haute montagne.

Impacts : écosystèmes, biodiversité, agriculture, sylviculture...



Front du Glacier Blanc : Dans les Écrins, le Glacier Blanc a reculé de 803 m depuis 1986 et perdu près de 13 m d'épaisseur moyenne en 18 ans. La moitié des glaciers du massif aura disparu dans 20 ans.

Impacts : risques naturels, ressource en eau, production d'énergie, paysages, patrimoine, tourisme...



Risques naturels, gare aux chutes !

Parole de gestionnaire risques naturels : « Depuis 4 ans dans les gorges de l'Arly, les événements spectaculaires s'enchaînent : éboulement (2014), glissements de terrain, inondations et coulées de boues suite aux intempéries (2015, 2016, 2018)... Les ouvrages de protection s'avèrent parfois insuffisants, entraînant de nombreuses coupures de la route. »

Avec le retrait glaciaire et le dégel en altitude, on observe de nombreux écoulements (Les Drus, Aiguille du Midi, Pic Cengalo...) et déstabilisations d'installations (refuges, pylônes). Une recrudescence de phénomènes naturels (écroulements, glissements, laves torrentielles, avalanches de neige humide) semble aussi se produire à plus basse altitude depuis quelques années, souvent en lien avec des événements climatiques extrêmes.

Et pour le futur ? Le changement climatique pourrait augmenter la fréquence et l'intensité de certains aléas naturels. C'est en moyenne montagne que l'enjeu de gestion de ces risques est le plus fort au regard des populations exposées.

Impacts : populations, accessibilité, économie, tourisme...

Pratique de la montagne : les crampons au placard ?

Courses de neige devenues des tas de cailloux, itinéraires classiques rendus impraticables par le retrait glaciaire, parois qui dégingolent... En quelques décennies, la haute montagne estivale s'est métamorphosée sous l'œil des alpinistes et randonneurs, à tel point que des topos comme « Les 100 plus belles courses » de Rébuffat (1973) sont devenus des livres d'histoire. Face à l'évolution du milieu, les aménagements se multiplient pour conserver et sécuriser l'accès aux refuges et à certains spots d'alpinisme. Une tendance qui n'est pas sans faire débat dans le monde de la montagne et pose question pour l'avenir.



Pour chaque degré supplémentaire, la limite pluie-neige remonte d'environ 150 m dans les Alpes

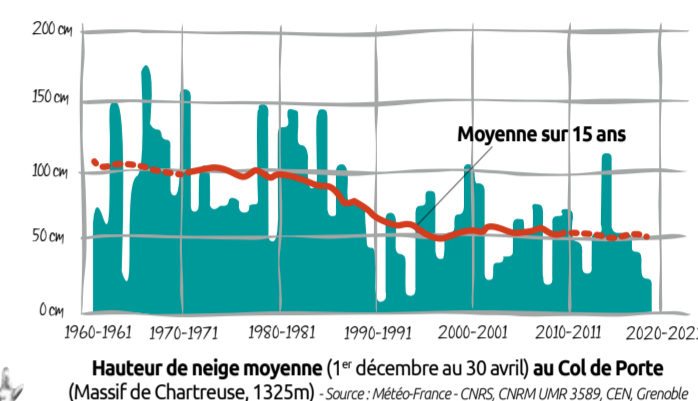
La neige joue un rôle fondamental en montagne, pour les écosystèmes comme pour les activités humaines (réservoir d'eau restituée au printemps, support d'activités des stations...), mais elle souffre de températures en hausse ! C'est en moyenne montagne que les effets sont les plus forts : depuis la période 1960-90, l'enneigement a diminué de 20 à 40% en dessous de 2000 m.

Et pour le futur ?

S'il restera très variable d'une année sur l'autre, l'enneigement va globalement se réduire, en durée et en quantité : à 1800 m, en moyenne 1 mois de neige en moins en 2040 et jusqu'à 3 mois en 2080 ! La hauteur moyenne du manteau neigeux passerait de 80 cm à 25 cm... A haute altitude, le phénomène serait moins marqué, ainsi que dans le nord des Alpes par rapport au sud.

Impacts : ressource en eau, écosystèmes, tourisme, économie, agriculture...

Neige... ou pluie ?



Moins de neige, c'est un impact direct sur l'économie touristique alpine, fortement dépendante du ski

En station, la réponse commune consiste à fiabiliser l'enneigement : équipements de production de neige, retenues d'altitude, remodelage des pistes... Ces aménagements, très consommateurs d'eau, d'énergie et de ressources paysagères, sont également coûteux ! Faute de moyens pour concurrencer les grandes stations d'altitude dans ce domaine, les stations de moyenne montagne prennent alors le chemin de la diversification, parfois plus contraintes que conquises.

Et pour le futur ?

La production de neige restera sans doute possible techniquement, mais avec des coûts de plus en plus élevés, voire prohibitifs, et des conflits d'usage pour l'eau. Changement climatique, mais aussi crise énergétique et hausse du coût des transports invitent à repenser la place du tourisme dans les modèles de développement de la montagne.

Impacts

économie, emploi, populations, ressources en eau, milieux naturels, conflits d'usage...

Un tourisme sans flocons ?

En quête d'air frais

Huit épisodes caniculaires en Isère entre 2004 et 2017, quatre en Savoie et Haute-Savoie : fonds de vallées et villes alpines subissent les vagues de chaleur en augmentation et leurs conséquences sanitaires. Dans le Vercors, en Belledonne ou en Chartreuse, il n'est alors pas rare de voir converger des citadins à la recherche d'un peu de fraîcheur et d'un air moins pollué, pour passer la journée ou la nuit... quitte à générer des problèmes de fréquentation dans certains endroits (stationnement anarchique, surfréquentation de secteurs sensibles).



Lacs et milieux aquatiques, on réinvente l'eau tiède

Un poisson au bouillon

Depuis une vingtaine d'années, les pêcheurs du lac Léman et les gourmets sont comblés : les populations de Féra (ou Lavaret, Corégone, une espèce endémique des grands lacs alpins) se développent considérablement. Une explication ? La hausse de la température de l'eau accélère le développement des larves de poisson et induit une meilleure synchronisation avec l'apparition printanière de leur nourriture : le zooplancton. Aubaine passagère, car le Corégone sera probablement défavorisé par un réchauffement trop important : c'est une espèce d'eau froide, qui fraie uniquement lorsque la température hivernale de l'eau s'abaisse en dessous de 7°C...



Des effets en cascade...

En modifiant l'environnement montagnard, le changement climatique touche l'ensemble des activités humaines qui lui sont liées (agriculture, tourisme, production d'énergie...). Un exemple ? Un manque de neige a des répercussions sur la fréquentation hivernale des touristes et donc un impact sur l'économie locale. Mais moins de visiteurs, c'est aussi moins de débouchés pour les produits locaux, issus de l'agriculture de montagne, elle-même touchée par les sécheresses et le stress hydrique, la demande en eau devenant de plus en plus tendue pour les écosystèmes et les sociétés... Tout est lié ! C'est dire s'il est important d'anticiper ces changements pour pouvoir s'y adapter.

L'eau, ressource abondante ? Pas si sûr...

Une moindre disponibilité à l'avenir qui demandera d'être plus économes et solidaires

Augmentation des températures, des sécheresses et de l'évapotranspiration, couvrent neige en baisse, végétations en avance ont modifié les régimes des rivières alpines ces dernières décennies : avancée des pics de crue, accentuation du caractère pluvial, baisse des débits de rivières, tarissement de sources en été, crues plus intenses pour les rivières glaciaires...

Et pour le futur ?

Ces effets risquent de s'accroître et les études s'accroissent sur une diminution de la disponibilité en eau dans les Alpes, alors que la demande s'accroît (pour le tourisme, l'agriculture, la production d'énergie, les villes...). Des tensions entre les usages apparaissent

La forêt alpine couvre près de 40% de la surface du massif et assure de nombreux rôles : réservoir de biodiversité, puits de carbone, production de bois d'œuvre et de chauffage, protection contre les risques naturels, espace de loisirs... Mais ces services sont affectés par le changement climatique : dégâts liés aux sécheresses et parasitisme, augmentation du risque d'incendie, modification naturelle des essences...

Et pour le futur ?

Avec des perturbations (tempêtes, sécheresses) probablement plus fortes et fréquentes, certaines espèces très plantées comme l'épicéa ou le pin sylvestre sont condamnées à une forte régression, tandis que d'autres seront favorisées. Des évolutions et surtout des incertitudes qui complexifient la gestion forestière : quelles zones seront les plus vulnérables ? Comment prévoir aujourd'hui les essences adaptées au climat de demain ? Quelles stratégies d'adaptation adopter ? Des choix à faire dès aujourd'hui, malgré les incertitudes pour rendre la forêt alpine plus résistante et résiliente.

Impacts

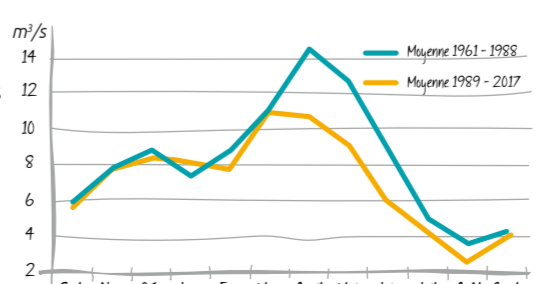
écosystèmes, risques naturels, économie, paysages, patrimoine, tourisme...

Forêt et sylviculture : planter maintenant, récolter dans 100 ans...

Parole de forestier : « Depuis une vingtaine d'années, la chenille processionnaire du pin monte plus haut en altitude et vers le nord du fait qu'il gèle moins. Il y a une incidence sur la production, mais c'est surtout un problème de santé publique, qui a un impact sur le tourisme dans les lieux fréquentés (personnes, chiens de chasse) ».

Parole de pompier : « Avec le changement climatique, les étés sont de plus en plus longs et secs. Il fait plus chaud et ça brûle dès le printemps ».

déjà localement et il est indispensable de revoir et d'adapter nos pratiques de consommation et de gestion de l'eau pour préserver la ressource !



Impacts : écosystèmes, agriculture, tourisme, production d'énergie, risques naturels, qualité de l'eau...