

Politique climatique et énergétique



Questions fréquentes –
réponses de la science

Contenu

Que faut-il faire pour prévenir d'autres changements climatiques ? Que nous apprend l'histoire suisse ?	4
Que nous apporte une économie et une société à faible intensité de carbone ?	6
L'adaptation au changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre: qu'est-ce qui parle en faveur de quoi?	8
Quels sont les instruments les mieux adaptés à une politique climatique efficace?	10
Quels sont les avantages et les inconvénients des différents instruments?	12
Réductions d'émissions en Suisse ou à l'étranger: Qu'est-ce qui parle en faveur de quoi?	14
Raisons des réductions des émissions nationales	15
Raisons des réductions d'émissions à l'étranger	17
Que se passera-t-il si nous n'atteignons pas les objectifs climatiques de Paris?	18
Comment le climat en Suisse évolue-t-il en raison du réchauffement climatique global?	20
Pourquoi le changement climatique actuel est-il principalement attribué aux activités humaines?	22
Le climat a toujours changé naturellement. Pourquoi le changement climatique actuel est-il un problème?	24
Le changement climatique offre-t-il aussi des opportunités?	26
Sources et informations complémentaires	29

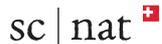
Impressum

Éditrice et contact

Académies suisses des sciences
Maison des Académies | Laupenstrasse 7
Case postale | 3001 Berne | Suisse

Un projet de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT)

ProClim – forum pour le climat et les changements globaux
t +41 31 306 93 52 | e proclim@scnat.ch
www.proclim.ch



Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles

Rédaction

Urs Neu, Martina Mittler, Rina Wiedmer

Comité d'experts scientifique

Comité directeur de ProClim

Mise en page et graphisme

Olivia Zwygart, Sarah Arnold

« Que faut-il faire pour prévenir d'autres changements climatiques ? Que nous apprend l'histoire suisse ? »

- Afin de prévenir de nouveaux changements climatiques et leurs effets sur l'homme, la nature et l'économie, les émissions de CO₂ doivent être réduites à zéro net. Zéro net signifie que les émissions de CO₂ d'origine humaine restantes doivent être éliminées de l'atmosphère par des moyens techniques. Des idées à ce sujet sont disponibles, mais une application dans l'ampleur requise est difficile et associée à des coûts élevés ainsi qu'à de nombreux risques.
- Afin de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 à 2 degrés – comme convenu dans la Convention de Paris – la réduction doit devenir zéro net d'ici 2050 à 2075.
- La réduction des émissions de CO₂ à zéro net n'est possible qu'avec un changement rigoureux de notre approvisionnement énergétique et l'adaptation des comportements dans notre société.
- La Suisse a déjà réussi à transformer son système énergétique: il y a une centaine d'années, elle a pratiquement complètement détaché son approvisionnement énergétique du charbon en quelques décennies. En particulier, l'approvisionnement en énergie des chemins de fer – le mode de transport le plus important à l'époque – est passé du charbon à l'électricité à partir de l'énergie hydraulique. L'industrie et les ménages s'éloignaient aussi de plus en plus du charbon.
- La Suisse a été pionnière à l'époque et a largement bénéficié de cette restructuration, notamment à travers :
 - les développements techniques tels que les turbines, les générateurs ou les locomotives électriques, qui ont été exportés par la suite,
 - la création d'emplois,
 - une dépendance réduite à l'égard des pays étrangers,
 - son rôle de pionnier avec des avantages dans la concurrence internationale.
- La Suisse profite aujourd'hui tout particulièrement du fait que le secteur de l'électricité et les transports publics soient peu émetteurs de CO₂.



« Que nous apporte une économie et une société à faible intensité de carbone ? »

- Une réduction générale des émissions mondiales de CO₂ réduirait de moitié le potentiel des changements climatiques en Suisse d'ici le milieu du XXI^e siècle et de deux tiers d'ici la fin du siècle. En particulier, cela implique des changements tels que plus de jours de chaleur, des étés plus secs, des précipitations plus abondantes et des hivers avec peu de neige.
- Les mesures visant à limiter le changement climatique offrent de nombreux avantages connexes (« co-bénéfices »), tels que l'amélioration de la qualité de l'air, l'expansion des réseaux de transport public, la mise en œuvre accrue d'innovations et de développements techniques ou de nouvelles opportunités commerciales.
- La réduction et enfin le remplacement des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) réduit la dépendance vis-à-vis de l'étranger.
- Si nous continuons à émettre de grandes quantités de gaz à effet de serre, le réchauffement climatique se poursuivra. Alors la question n'est pas de savoir *si*, mais plutôt *quand* un réchauffement de trois degrés Celsius par exemple est atteint.
- Limiter le changement climatique, c'est aussi préserver les ressources et prévenir les conflits : Dans de nombreuses régions, le changement climatique incontrôlé porte atteinte à des ressources vitales pour l'homme et la nature, met en danger la santé, menace l'accès à l'eau, détruit les terres et affaiblit la biodiversité. La rareté des ressources accroît la pression sur les populations et les sociétés dans de nombreuses régions, ce qui entraîne des conflits.



«L'adaptation au changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre: qu'est-ce qui parle en faveur de quoi? »

- Sans une réduction des émissions de CO₂, des ajustements de plus en plus importants deviendront nécessaires, dont certains ne sont plus réalisables.
- Toute réduction des émissions réduit
 - les conséquences négatives pour les personnes (économie, société) et l'environnement,
 - le risque de bouleversements abrupts ou irréversibles du système climatique,
 - la vitesse du changement climatique
- L'expérience quotidienne (par exemple la protection contre les inondations) montre qu'il est presque toujours préférable de prévenir les dommages à l'avance que de les réparer par la suite. Certains dommages sont irréversibles et irréparables.
- L'estimation des coûts de l'atténuation et de l'ajustement comporte une incertitude considérable. Les avantages de l'atténuation, c'est-à-dire les dommages évités, sont également difficiles à quantifier.
- Les coûts de réduction ont tendance à être surestimés et les coûts d'adaptation ont tendance à être sous-estimés.
- Les coûts de l'atténuation sont encourus aujourd'hui, les coûts de l'adaptation et les dommages causés par le changement climatique ne le seront que dans un avenir lointain. Les comparaisons sont donc difficiles et inutiles.
- L'idée du rapport coût-bénéfice ne tient pas la route:
 - Les systèmes de valeurs jouent un rôle décisif dans les comparaisons de coûts, par exemple lorsqu'il s'agit de l'évaluation monétaire de l'extinction d'une espèce végétale.
 - Une évaluation monétaire des vies humaines est problématique.
 - Les questions éthiques jouent un rôle crucial, comme la responsabilité envers les générations futures.
- Des coûts d'adaptation sont déjà supportés en Suisse aujourd'hui, qui sont clairement imputables au changement climatique. Citons par exemple le tunnel de drainage du lac glaciaire de Grindelwald (15 millions de francs), le barrage de protection du pergélisol à Pontresina (75 millions de francs) et l'installation de systèmes de refroidissement.



« Quels sont les instruments les mieux adaptés à une politique climatique efficace? »

- Tout un portefeuille d'instruments de politique climatique existe.
- L'efficacité des instruments dépend fortement de leur conception. Les instruments utilisés devraient être conçus de manière à ce que les objectifs de réduction aient de fortes chances d'être atteints, par exemple par une quantité suffisamment faible de quotas d'émission, des prélèvements suffisamment élevés ou des valeurs limites suffisamment basses.
- Le plus efficace est généralement un mélange d'instruments. Dans le domaine des transports, par exemple, une taxe sur le CO₂ sur les carburants est complétée par des incitations fiscales pour les véhicules efficaces, des réglementations sur les gaz d'échappement, de bonnes offres alternatives (par exemple, transports publics, pistes cyclables), un soutien à la recherche technique et des campagnes d'information.
- Les mesures d'efficacité ne sont pas restrictives et sont donc populaires. En l'absence de mesures d'accompagnement, cependant, l'effet est souvent annulé par l'utilisation accrue des dispositifs les plus économiques ou par des dispositifs plus grands (par exemple, les véhicules utilitaires de loisirs au lieu des petites voitures).
- Le rapport coût-efficacité des mesures sur le plan économique et commercial est pertinent pour autant qu'il s'agisse de périodes d'observation plus courtes de cinq à dix ans. Si l'on veut atteindre l'objectif à long terme d'émissions nettes nulles, il importe peu de savoir où la réduction la plus efficace peut être réalisée – pratiquement toutes les émissions doivent être évitées.
- Afin d'assurer la sécurité de la planification pour l'économie, les réglementations et les réglementations en matière d'émissions sont les mieux adaptées, car les resserrages ultérieurs peuvent être déterminés à l'avance. En revanche, les prix volatils des certificats d'émission et des taxes d'incitation, dont la structure est ajustée en fonction de leur impact, comportent des incertitudes relativement importantes.
- Les nouvelles technologies exigent suffisamment de professionnels formés pour exploiter les bâtiments, les installations ou les équipements de manière efficace et techniquement correcte.



«Quels sont les avantages et les inconvénients des différents instruments ? »



Instruments fondés sur le marché (par exemple, taxes d'incitations, échange de droits d'émission, redevances, subventions):

- Les taxes d'incitation assorties d'un remboursement par habitant n'accablent pas de façon disproportionnée les ménages à faible revenu.
- Des prélèvements suffisamment élevés sont souvent difficiles à appliquer sur le plan politique.
- L'échange de quotas d'émission est très efficace si la quantité de quotas est suffisamment limitée, sinon il est pratiquement inefficace.
- Les subventions peuvent soutenir l'introduction de nouvelles technologies, trouver plus facilement des majorités politiques, mais ont l'inconvénient d'effets d'aubaine et de grever le budget de l'État.
- La combinaison de taxes d'incitations et de subventions, comme le système de bonus-malus, donne les meilleurs résultats et est également neutre en termes de quotas de l'État.

Règlement (par exemple, interdiction de certains produits, valeurs limites pour les véhicules, aménagement du territoire):

- Très efficace dans les bâtiments, les équipements ou les moteurs (prouvé dans la réalité)
- Sécurité de planification élevée pour l'économie avec une trajectoire de réduction connue
- Les valeurs limites ont peu d'influence sur la consommation absolue (par exemple, les réglementations en matière d'émissions n'affectent pas le nombre de kilomètres parcourus).

Engagements (par exemple, les instruments contractuels tels que les accords):

- Ont peu d'effet sans sanctions efficaces
- La négociation et l'examen exigent beaucoup d'administration
- Peut prévenir les désavantages économiques par rapport aux pays étrangers

Information (par exemple campagnes d'éducation) et « **Nudges** »

- (par exemple labels énergétiques, pré-réglages respectueux du climat)
- Peut entraîner des changements de comportement sans prohibitions ni instruments financiers
 - Sont en partie très complexes et peu efficaces, surtout tant que les activités nuisibles au climat sont annoncées.

«Réductions d'émissions en Suisse ou à l'étranger: Qu'est-ce qui parle en faveur de quoi? »



Raisons des réductions des émissions nationales

- La réduction de l'utilisation de combustibles fossiles réduit notre dépendance à l'égard des sources d'énergie étrangères (environ 80% de l'approvisionnement énergétique de la Suisse dépend aujourd'hui des importations).
- A l'heure actuelle, 5 à 6 milliards de francs suisses par an vont à l'étranger pour l'importation de pétrole brut et de gaz naturel. Si l'on passe des sources d'énergie fossiles aux sources d'énergie indigènes, cet argent peut être utilisé pour renouveler l'infrastructure domestique. Cela crée de nouveaux emplois et augmente la valeur ajoutée dans le pays plutôt qu'à l'étranger.
- Les avantages connexes, comme l'innovation, la promotion de la technologie, les possibilités d'exportation, les nouveaux emplois ou la qualité de l'air, s'accroissent au pays plutôt qu'à l'étranger.
- Afin d'arrêter le changement climatique à long terme, *pratiquement toutes* les émissions de CO₂ dans le monde doivent être éliminées, y compris en Suisse. Le report des mesures nationales réduit la marge de manœuvre à l'avenir.
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'étranger devient de plus en plus difficile et coûteuse parce que des objectifs d'émissions ont été fixés pour tous les pays dans le cadre de la Convention de Paris et que les pays en développement créditeront aussi de plus en plus les réductions à leurs propres pays.
- L'effet des mesures de réduction à l'étranger est difficile à contrôler et les abus peuvent difficilement être évités.
- Par exemple, le nombre d'immatriculations de voitures électriques dans le monde a été multiplié par dix environ au cours des cinq dernières années. La même tendance s'observe dans les investissements dans le monde entier. La Suisse risque de prendre du retard sur le plan économique si elle ne suit pas ces tendances.

- Les investissements à long terme (p. ex. nouveaux bâtiments, infrastructures) qui durent des décennies peuvent rapidement perdre de la valeur s'ils n'intègrent pas les technologies les moins polluantes actuellement disponibles (les améliorations ultérieures nécessaires peuvent être très coûteuses).
- Dans les secteurs des transports et du bâtiment, il existe un fort potentiel de réduction à un coût relativement faible.
- Avec ses moyens techniques et financiers considérables, la Suisse a une certaine responsabilité et peut servir de modèle. Si la Suisse ne fait pas grand-chose dans son propre pays, c'est un signal problématique pour un problème mondial qui ne peut être résolu que conjointement.

Raisons des réductions d'émissions à l'étranger

- A court terme, des réductions d'émissions plus strictes peuvent être réalisées plus rapidement et plus efficacement à l'étranger avec le même investissement financier, à condition qu'il y ait un contrôle qualité fiable sur place.
- Il peut être judicieux de reporter le remplacement ou l'adaptation des installations domestiques à longue durée de vie jusqu'à ce qu'un remplacement soit de toute façon nécessaire, et de réduire les émissions à l'étranger d'ici là.
- Des mesures à l'étranger pourraient être prises de manière ciblée pour réduire une partie des « émissions grises » de la Suisse. Les « émissions grises » sont les émissions de produits consommés en Suisse mais fabriqués à l'étranger.



« Que se passera-t-il si nous n'atteignons pas les objectifs climatiques de Paris ? »

- Les conséquences négatives et les coûts causés par le changement climatique augmentent de manière disproportionnée avec l'augmentation du réchauffement planétaire.
- Si certaines valeurs seuils sont atteintes, certaines parties du système climatique peuvent changer brusquement ou les changements deviennent irréversibles. Les changements dans les courants océaniques ou la fonte de la calotte glaciaire du Groenland en sont des exemples. L'endroit où se situent ces seuils reste toutefois inexact ou inconnu.
- Si les objectifs climatiques de Paris sont atteints – et le réchauffement climatique ainsi limité à 1,5 à 2 degrés Celsius – les conséquences négatives du changement climatique peuvent être limitées à un niveau tolérable selon les connaissances actuelles.
- Si les objectifs climatiques de Paris ne sont pas atteints, l'objectif reste de réduire les émissions de CO₂ à zéro net dès que possible afin d'arrêter le changement climatique et de limiter autant que possible les effets dangereux.



«Comment le climat en Suisse évolue-t-il en raison du réchauffement climatique global ? »

Le changement climatique dépend des efforts mondiaux de réduction des émissions de CO₂. L'impact en Suisse est beaucoup plus fort que la moyenne mondiale. Le tableau suivant montre l'évolution de certains indicateurs climatiques en Suisse en fonction des mesures prises. Il examine la situation actuelle et trois évolutions possibles:

- **«Monde à un degré»**: la situation globale d'aujourd'hui
- **«Monde à 2 degrés»**: réchauffement de la planète de deux degrés; les objectifs climatiques de Paris sont tout juste atteints
- **«Monde à 3 degrés»**: réchauffement de la planète de trois degrés; à prévoir si tous les pays atteignent les objectifs de réduction qu'ils se sont engagés à atteindre dans le cadre de l'Accord de Paris.
- **«Monde à 4 degrés»**: réchauffement de la planète de quatre degrés et plus; il est attendu avant la fin du XXI^e siècle si aucune ou peu de mesures ne sont prises pour limiter le changement climatique.

Indicateurs climatiques	« Monde à 1 degré » (Situation aujourd'hui)	« Monde à 2 degrés » (Convention de Paris respectée)	« Monde à 3 degrés » (engagements nationaux atteints)	« Monde à 4 degrés » (comme avant)
Réchauffement global	env. 1 °C	env. 2 °C	env. 3 °C	env. 4 °C
Réchauffement en Suisse	env. 2 °C	env. 3,5 °C	env. 5 °C	env. 6,5 °C
Nuits tropicales sur le Plateau suisse	1-2 nuits par an	env. 2-5 nuits par an	env. 5-20 nuits par an	env. 15-30 nuits par an
Jours de chaleurs sur le Plateau suisse	env. 5-10 jours par an	env. 10-20 jours par an	env. 20-35 jours par an	env. 30-50 jours par an
Hauteur moyenne de la limite du zéro degré en hiver	env. 900 m d'altitude	ca. 1200 m d'altitude	ca. 1500 m d'altitude	ca. 1800 m d'altitude
Durée moyenne de l'enneigement	(en fonction de l'altitude)	25-40 jours de moins	50-80 jours de moins	(manque)
Épaisseur moyenne de l'enneigement en dessous de 1500 m d'altitude (sept. - mai)	(en fonction de l'altitude)	env. 30 % de moins	env. 40-60 % de moins	env. 80-90 % de moins
Épaisseur moyenne de l'enneigement au-dessus de 1500 m d'altitude (sept. - mai)	(en fonction de l'altitude)	env. 15-20 % de moins	env. 30-40 % de moins	env. 30-60 % de moins



« Pourquoi le changement climatique actuel est-il principalement attribué aux activités humaines ? »

- Nous connaissons les raisons des changements climatiques naturels passés, par exemple les changements de l'orbite de la Terre ou de l'activité solaire, et nous comprenons les processus physiques essentiels dans le système climatique.
- La majeure partie de l'augmentation des gaz à effet de serre au cours des dernières décennies peut être attribuée scientifiquement à l'utilisation des combustibles fossiles.
- Les structures observées du réchauffement actuel et les changements mesurés à l'échelle planétaire dans l'atmosphère, les océans, la neige, la glace et le sol correspondent à l'effet prévu d'une augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.
- Les modèles climatiques existants sont basés sur des lois physiques et scientifiques fondamentales et sont vérifiés par des observations. Des incertitudes subsistent, mais les évolutions les plus importantes du système climatique peuvent être expliquées à l'aide des modèles.
- Il n'y a aucune influence naturelle qui pourrait même expliquer approximativement le fort réchauffement des dernières décennies. Même un modèle climatique crédible ne peut expliquer le réchauffement climatique actuel sans l'effet de serre induit par l'homme.
- Environ 97 pour cent des études scientifiques et environ 97 pour cent des climatologues confirment que a) le climat change et b) l'homme en est actuellement le principal responsable.
- Les déclarations qui remettent en cause la compréhension établie du système climatique sont presque exclusivement placées sur des plates-formes en dehors du discours scientifique; elles se réfèrent la plupart du temps à des aspects individuels et sont souvent contradictoires.



«Le climat a toujours changé naturellement. Pourquoi le changement climatique actuel est-il un problème ? »

- Le problème n'est pas tant un état différent du système climatique, mais le *changement rapide du climat* et ses effets sur les êtres humains, la nature et leurs ressources. Comparé à la plupart des variations naturelles connues, le changement climatique actuel est rapide et massif, à moins qu'il puisse être ralenti.
- Le climat a été relativement stable au cours des 10 000 dernières années. Cela a grandement favorisé le développement de la civilisation. La société humaine s'est adaptée au climat actuel et a optimisé très précisément son énorme infrastructure actuelle et sa production alimentaire. En effet, un fort changement climatique nécessite des adaptations massives. C'est aussi un problème pour les écosystèmes.
- L'adaptation rapide à un nouveau climat peut être très complexe voire dans certains cas impossible par manque de temps, respectivement de ressources.
- Dans de nombreuses régions, le changement climatique menace la santé et l'accès aux ressources vitales telles que l'eau, la terre et la biodiversité. Le risque de conflits pour les ressources restantes et la pression migratoire sur les habitats privilégiés s'accroît.
- La protection du climat ne signifie pas protéger le climat, mais protéger les personnes et l'environnement des conséquences négatives du changement climatique. Tout au long de l'histoire, les graves changements climatiques ont causé à maintes reprises des problèmes humains.
- De nombreuses évolutions du système climatique se poursuivront pendant très longtemps - parfois pendant des millénaires - même si les émissions sont stoppées. C'est le cas, par exemple, de la fonte des calottes glaciaires polaires ou de l'élévation du niveau de la mer.



«Le changement climatique offre-t-il aussi des opportunités ? »

- Il convient d'établir une distinction entre les possibilités découlant du changement climatique lui-même et les possibilités découlant des mesures de protection du climat ou d'adaptation (« co-bénéfices »). L'amélioration de la qualité de l'air, les réseaux de transports publics, les développements technologiques ou les nouvelles opportunités commerciales sont des exemples de « co-bénéfices ».
- Réduire et finalement remplacer les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) réduit la dépendance vis-à-vis des sources étrangères.
- Le changement climatique lui-même offre des opportunités, par exemple pour le tourisme estival en Suisse, dont la saison pourrait se prolonger jusqu'en automne et au printemps, ou pour des coûts de chauffage moins élevés en raison des hivers plus doux.
- Le changement climatique modifie les problèmes et les opportunités dans certains secteurs, par exemple dans le tourisme (problèmes avec le tourisme d'hiver contre opportunités pour le tourisme d'été).
- Dans l'ensemble, les opportunités sont nettement plus faibles que les risques.
- Avec l'augmentation du changement climatique, les quelques impacts positifs sont généralement compensés par des impacts négatifs. Il faut donc chauffer moins, mais refroidir plus. En agriculture, la période de culture est prolongée, mais il y a plus d'événements extrêmes ou de ravageurs.



Sources et informations complémentaires

Coup de projecteur sur le climat suisse – Principes de base, conséquences et perspectives

Le rapport présente les conséquences du changement climatique pour la Suisse en termes concrets et détaillés. De plus, les 70 chercheurs discuteront des pistes d'action possibles. Le rapport s'appuie notamment sur les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (AR5, voir ci-dessous). www.proclim.ch/coupdeprojecteur

CH2018 – Scénarios climatiques pour la Suisse

Les nouveaux scénarios climatiques CH2018 décrivent dans quelle mesure le changement climatique modifie la Suisse et ce qu'une protection climatique cohérente peut y faire. Ils sont basés sur les dernières simulations informatiques et permettent d'avoir une vision plus précise de notre avenir climatique à ce jour. www.scenarios-climatiques.ch

Fiche d'information Géo-ingénierie

Émissions inversées ou affectent le rayonnement solaire: la géo-ingénierie est-elle raisonnable, faisable et à quel prix?
www.proclim.ch/id/hWSRV

Cinquième rapport d'évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

Les rapports des trois groupes de travail donnent un aperçu détaillé de l'état actuel des connaissances scientifiques sur les questions climatiques. www.ipcc.ch/report/ar5

Rapport spécial du GIEC sur le réchauffement climatique de 1,5°C

Ce rapport montre comment les effets du réchauffement climatique diffèrent de 1,5 degré Celsius à 2 degrés Celsius et ce qu'il faudrait pour limiter le réchauffement climatique à 1,5 degré Celsius.
www.ipcc.ch/report/sr15





