

Mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique

Politique climatique

Les conséquences multiples et pour l'essentiel négatives du changement climatique induit par les activités humaines sont évoquées dans le feuillet d'information *ad hoc*. Les réponses que les sociétés humaines élaborent pour faire face au problème du changement climatique sont elles aussi multiples. Les solutions impliquent différents domaines et niveaux de décision: l'éventail va des contributions individuelles et volontaires à des mesures envisagées au niveau mondial, imposées ou négociées. Selon la perspective, l'approche et le niveau d'intervention, on parlera de politique climatique, de mesures de «protection du climat»¹, de gestion des risques climatiques ou de stratégies de lutte contre le changement climatique. Le tableau au haut de la page 2 énumère certaines mesures possibles pour atténuer le changement climatique ou s'y adapter.²

Les réflexions à mener portent d'une part sur la meilleure façon d'éviter ou de limiter une aggravation du réchauffement climatique et de ses effets (atténuation). Par exemple, produire de l'électricité au moyen d'une centrale éolienne plutôt que d'une centrale au charbon permet d'éviter les effets des émissions de CO₂ que la centrale au charbon enverrait dans l'atmosphère.

Il est cependant aussi nécessaire de trouver des stratégies d'adaptation aux conséquences du changement climatique – notamment celles qui sont déjà établies. Il sera par exemple indispensable de faire face à l'élévation du niveau de la mer – les habitants des régions menacées par ce phénomène devront s'y adapter en se déplaçant.

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) définit l'**atténuation** (on parle aussi parfois de **mitigation**) comme l'ensemble des mesures qui conduisent à une réduction des émissions de gaz à effet de serre (par exemple l'augmentation de l'efficacité énergétique ou le recours à des sources d'énergie renouvelables), ou qui favorisent l'absorption du CO₂ par ce que l'on appelle des puits, par exemple le reboisement.

Le GIEC définit l'**adaptation** comme des initiatives ou des mesures qui réduisent la sensibilité des systèmes naturels et humains aux effets inévitables du changement climatique. Planter des arbres qui résistent mieux à la sécheresse et à la chaleur est un exemple de mesure d'adaptation.

Les initiatives, les projets, les précautions et la mise en œuvre de mesures d'atténuation et d'adaptation impliquent des démarches collectives juridiques, politiques, d'aménagement du territoire, techniques et économiques, de même que des démarches qui reposent sur la volonté individuelle.

Il est important de noter ou de rappeler ici que sans mesures d'atténuation supplémentaires et mises en œuvre sans retard, le changement climatique aura des conséquences globales massives et irréversibles d'ici à la fin du 21^e siècle, quelles que soient les mesures d'adaptation réalisées par ailleurs.³

Le tableau ci-après présente des exemples de mesures visant à atténuer ou à éviter les impacts du changement climatique ou à s'adapter à ses conséquences.

¹ L'expression « protection du climat » est peu usitée chez les auteurs francophones, et pas du tout dans le monde anglophone. C'est en fait une expression utilisée dans le monde germanophone (et que l'on trouve par conséquent dans les traductions françaises de documents officiels rédigés en Suisse). Cette expression désigne « l'ensemble des mesures prises en vue de l'atténuation des changements climatiques indésirables » (Académies suisses des sciences, 2016, p. 22). Elle apparaîtra donc ponctuellement dans certains éléments du présent dossier thématique.

² GIEC (2014), pp. 30-31 et 105 et suivantes.

³ GIEC (2014), p.18.

Atténuation Mesures visant à atténuer ou à éviter les conséquences du changement climatique <i>Exemples</i>	Adaptation Mesures visant à s'adapter aux conséquences du changement climatique <i>Exemples</i>
Recyclage	Prévention des catastrophes
Passage aux énergies renouvelables	Systèmes d'assurance
Réduction des longues distances entre lieu de domicile et travail, et pour les déplacements en général; choix des moyens de transport	Renforcement de la participation citoyenne et de l'implication dans la vie politique
Bâtiments neufs exemplaires en termes d'efficacité énergétique	Systèmes d'alerte précoce
Gestion durable des forêts	Abris
Limiter / éviter les gaspillages dans la chaîne alimentaire (production – transport et transformation – distribution – consommation)	Gestion des eaux de pluie et des eaux usées
Modification du régime alimentaire (moins de viande)	Digues, remblais
Formes de villes plus compactes (lutte contre l'étalement urbain)	Dessalement
Tous les changements de comportement et toutes les démarches visant à réduire la demande d'énergie	Incitations financières

Tableau 1. Mesures possibles pour atténuer le changement climatique et/ou s'y adapter.
D'après le GIEC (2014), pp. 28, 30 et 109 et suivantes.

Stratégies d'efficacité, de suffisance et de cohérence dans le contexte du changement climatique

Les approches et les stratégies visant à réagir face au changement climatique et à initier et mettre en œuvre des mesures peuvent être regroupées en trois grandes catégories.

La **stratégie d'efficacité**, souvent appelée stratégie d'éco-efficacité, vise une plus grande productivité des ressources, autrement dit l'utilisation d'un minimum de ressources par unité de production. On cherche également à minimiser les émissions de gaz à effet de serre, de CO₂ en particulier. Cette approche est privilégiée dans le monde économique, du fait qu'elle ambitionne et permet de mettre en circulation de nouveaux produits et procédés. Un exemple classique de cette stratégie est le développement des voitures électriques. Dans une approche éco-efficace, on veille à l'utilisation d'énergies renouvelables et de matières premières produites de manière durable. On encourage les innovations permettant de limiter les émissions de CO₂, tant au niveau de la production d'un bien que de son utilisation. Un inconvénient de ce type d'approche est ce qu'on appelle «l'effet rebond»: par exemple, les ampoules basse consommation permettent certes de consommer moins d'électricité, mais le risque existe que le consommateur achète plus de lampes et les laisse allumées plus longtemps, avec au final une augmentation de la consommation électrique.

La **stratégie de suffisance** repose sur l'hypothèse qu'il est possible de limiter la consommation des ressources et la dégradation de l'environnement sans réduire la qualité de vie. Celle-ci pourrait même être améliorée en consommant moins. Le slogan «la qualité de vie plutôt que la croissance économique» pourrait résumer le point de vue des tenants de cette approche. Le *carsharing* ou une meilleure utilisation des légumes saisonniers et produits localement sont des exemples de cette stratégie. Les consommateurs sont au cœur de cette démarche: les changements des comportements de consommation en sont l'aspect le plus important.

La **stratégie de cohérence** vise à limiter l'utilisation de ressources à ce que la nature peut renouveler. Le concept de recyclage se rapporte à cette stratégie, et les biocarburants en sont un autre exemple. L'idée est qu'il ne reste à la fin d'un processus pratiquement que des matières premières pour de nouveaux produits, et aucun déchet. Cette approche suppose l'implication des producteurs et des consommateurs dans la recherche de solutions pertinentes.⁴

⁴ Egli, Hasler & Probst, 2016, p. 353.

Mesures d'atténuation

Les émissions de CO₂ générées par les activités humaines sont la cause principale du changement climatique actuel (voir le feuillet d'information sur les causes du changement climatique). Ces émissions sont dues en premier lieu à l'utilisation de combustibles fossiles. Les mesures d'atténuation visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant des combustibles fossiles sont donc d'une importance primordiale. Dans cette perspective, les mesures prioritaires pour réduire la demande et l'utilisation des combustibles fossiles sont: a) la décarbonation⁵, c'est-à-dire la réduction, voire l'élimination, des sources d'émission de CO₂, en particulier dans le secteur de la production d'énergie; b) accroître l'efficacité énergétique grâce à de nouvelles technologies; c) modifier les comportements.⁶

La décarbonation consiste par exemple à augmenter la part de l'approvisionnement en électricité à faible teneur en carbone, en particulier en produisant l'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables. L'objectif est d'arrêter complètement la production d'énergie à partir de combustibles fossiles d'ici à 2100. L'amélioration de l'efficacité énergétique comprend par exemple le développement de moteurs plus efficaces (qui consomment moins, ont un meilleur rendement et polluent le moins possible), la conception de bâtiments consommant peu, voire pas d'énergie, et d'une manière générale la mise en œuvre de mesures d'économie d'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre peuvent aussi être réduites de manière considérable en modifiant les comportements individuels et collectifs dans les domaines de la mobilité, de la consommation et de l'alimentation, par exemple en diminuant le recours à la voiture individuelle et aux voyages en avion, et en évitant le gaspillage alimentaire.⁷ Il faut cependant prendre en considération le fait que certaines mesures pourraient avoir des effets économiques, sociaux ou écologiques négatifs: par exemple, favoriser les moteurs électriques pour remplacer les moteurs à explosion soulève de sérieux problèmes liés à l'extraction de certaines matières premières actuellement utilisées dans les batteries et les accumulateurs – sans compter que l'électricité avec laquelle ces batteries ou ces accumulateurs seront chargés pourrait être produite par des centrales à charbon ou par des centrales nucléaires (production de CO₂ dans un cas, problème des déchets radioactifs dans l'autre).

Géo-ingénierie

Le terme «géo-ingénierie» est utilisé pour décrire les mesures fondées sur des moyens techniques pour intervenir directement et à large échelle dans les grands cycles énergétiques et matériels de la Terre afin de changer le climat. En d'autres termes, il s'agit «de méthodes et de techniques visant à modifier délibérément le système climatique pour lutter contre les effets du changement climatique».⁸

Les méthodes dites de *Carbon Dioxide Removal* (CDR) visent à éliminer le CO₂ de l'atmosphère et à produire des «émissions négatives». L'utilisation énergétique de la biomasse en combinaison avec le captage et le stockage du CO₂ dans des formations rocheuses en sont un exemple, de même que la fertilisation des océans pour favoriser la croissance des algues qui fixent le CO₂. Quant à elles, les méthodes de gestion du rayonnement solaire (*Solar Radiation Management*, SRM) visent à réduire la quantité de rayonnement solaire atteignant la Terre.⁹ Certaines de ces méthodes (CDR ou SRM) n'existent pour l'heure qu'en théorie, et la plupart de celles qui ont été testées ne l'ont été qu'à petite échelle.¹⁰

Séquestration du CO₂

La séquestration du CO₂ est le terme utilisé pour les processus de capture, de liaison et de stockage du CO₂. L'acronyme anglais CCS (*Carbon Capture and Storage*) est souvent utilisé pour évoquer la séquestration du CO₂. L'intention est d'augmenter de manière significative la séquestration du CO₂ par la végétation et/ou dans des cavités de la croûte terrestre.

⁵ On utilise aussi le terme *décarbonisation*.

⁶ GIEC (2014), pp. 29-30.

⁷ GIEC (2014), p. 30.

⁸ GIEC (2014), p. 137.

⁹ Académies suisses des sciences (2018).

¹⁰ Académies suisses des sciences (2018).

Ces méthodes soulèvent par ailleurs de graves questions quant aux risques écologiques, éthiques, financiers et politiques qu'elles font encourir¹¹. A titre d'exemple, il serait possible financièrement d'envoyer de manière massive du soufre dans l'atmosphère, mais cela provoquerait des pluies acides en plus du refroidissement souhaité.

Objectifs des Nations Unies en matière d'atténuation du changement climatique

La Conférence de Paris de 2015 sur les changements climatiques (COP21)¹² s'est conclue avec l'Accord de Paris, une convention dont les Etats signataires s'engagent de manière contraignante à prendre des mesures – en fonction de leurs responsabilités et capacités respectives¹³ – pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de manière à maintenir le réchauffement de la planète en-dessous du seuil de 2°C par rapport au niveau préindustriel (et dans le meilleur des cas à 1.5°C). En d'autres termes, les activités humaines devraient conduire à une hausse de la température moyenne de la Terre de 2°C au maximum (par rapport à 1850). Pour atteindre cet objectif, seules de faibles quantités de gaz à effet de serre d'origine anthropique peuvent encore être émises.¹⁴ L'Accord de Paris repose sur trois «piliers»: 1) limiter l'augmentation de la température; 2) renforcer la capacité d'adaptation; 3) des investissements respectueux du climat¹⁵.

Reporter à 2030 la mise en œuvre des mesures d'atténuation supplémentaires immédiatement nécessaires implique qu'il sera particulièrement difficile de limiter le réchauffement à 2°C par rapport aux niveaux préindustriels.¹⁶ Mais comme l'a montré la Conférence de Katowice en 2018 (COP24), la mise en œuvre effective des mesures permettant d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris représente un défi majeur pour tous les Etats. Il a certes été possible de s'entendre sur une stratégie globale et des objectifs de mise en œuvre, mais de nombreux domaines doivent encore faire l'objet d'accords concrets, et beaucoup dépend et va dépendre des efforts effectifs des différents Etats.

Pour plus d'informations sur la politique climatique internationale et sur les résultats des conférences sur le changement climatique, on peut par exemple consulter les sites suivants:

- (en français, très synthétique, sur le site de l'OFEV):
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat--affaires-internationales.html>
- (aussi sur le site de l'OFEV, en allemand, synthétique, mais bien plus complet que la version française):
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales.html>
- (informations de portée générale sur un des sites de l'ONU):
<https://www.un.org/fr/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- (site de l'ONU sur les ODD, page sur l'ODD 13)
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/climate-change-2/>
- (site de l'ONU, fait le point sur les dernières conférences organisées sous l'égide des Nations Unies):
<https://www.un.org/fr/climatechange/>
- (synthèses critiques des COP25, COP24 et COP23):
<https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/cop25-cop25-manque-ambition-flagrant-69271/>

¹¹ GIEC (2014), p. 99. Académies suisses des sciences (2018).

¹² Les Etats signataires de la Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique (Rio, 1992) se réunissent chaque année depuis 1995 lors d'une «Conférence des Parties» (COP).

¹³ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat--affaires-internationales.html>

¹⁴ GIEC (2014), p. 21; Brönnimann (2018), p. 309.

¹⁵ Ce qui signifie par exemple et très explicitement de ne plus investir dans des sociétés actives dans les énergies fossiles.

¹⁶ GIEC (2014), p. 22.

Politique climatique de la Suisse

La politique climatique de la Suisse, telle qu'elle s'est développée au cours des vingt dernières années, est le fruit de négociations et de compromis entre des acteurs issus du monde politique, des milieux économiques et de différents groupes d'intérêt; elle consiste aujourd'hui en des **mesures d'atténuation et d'adaptation**. Ces mesures se concentrent sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les différents secteurs économiques, en particulier dans l'industrie, le bâtiment (chauffage et refroidissement) et les infrastructures, les transports et le traitement des déchets¹⁷; elles visent également à réduire la demande croissante d'énergie liée au mode de vie et à la consommation. De l'avis du Conseil fédéral, ces mesures ont fait leurs preuves et doivent être maintenues, voire étendues pour certaines d'entre elles.

La Suisse a conclu des accords et des conventions avec d'autres pays pour promouvoir le développement durable. Elle soutient par exemple l'objectif des 2 degrés et s'est engagée à réduire de moitié ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 par rapport à leur niveau de 1990.¹⁸ Il est toutefois déjà prévisible que l'objectif des 2 degrés ne sera pas atteint dans ces conditions. D'ici à 2050, c'est une réduction de 70% des émissions de gaz à effet de serre qui sera nécessaire.¹⁹

Dans le cadre du suivi de la Conférence de Paris de 2015 sur les changements climatiques, la politique climatique de la Suisse a été actualisée sur la base de l'Accord de Paris et un rapport officiel a présenté le «portefeuille» de la Suisse en matière de politique climatique²⁰. Le domaine d'action prioritaire reste la réduction des émissions provenant des combustibles fossiles. Des discussions importantes ont eu ou vont avoir lieu lors de la révision de la loi sur le CO₂, de la stratégie énergétique de la Confédération, de la législation dans les secteurs de l'agriculture et de la sylviculture, et à propos des projets de compensation (du CO₂) à l'étranger. Ce nouveau «portefeuille» comprend également des mesures d'adaptation à divers dangers naturels (par exemple: fortes précipitations et inondations, vents violents, sécheresse, éboulements, laves torrentielles, etc.), et le soutien aux personnes les plus touchées par les conséquences du changement climatique dans le monde.

Pour plus de détails, voir la publication de l'OFEV (2018):

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

Voir aussi les informations de l'OFEV sur le thème du climat:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat.html>

Un avenir respectueux du climat – Une approche intégrée des conséquences et des risques liés au changement climatique

Une approche intégrée des conséquences et des risques liés au changement climatique vise à réduire et à adapter la demande énergétique de l'humanité de manière à ce que les besoins sociaux et économiques (ellipse intérieure de la fig. 1 à la page suivante) soient satisfaits et que les limites de charge du système climatique (ellipse extérieure) ne soient pas dépassées, ce qui devrait garantir un espace de vie respectueux du climat pour l'avenir de l'humanité (ellipse médiane). Une gestion intégrée des risques climatiques vise à traiter de manière globale les causes et les conséquences du changement climatique. A cet effet,

- toutes les composantes du système climatique (ellipse extérieure de la fig. 1) et les besoins sociaux et économiques (ellipse intérieure) sont pris en compte;
- des stratégies et des mesures visant un avenir respectueux du climat sont développées et mises en œuvre sur la base d'une analyse détaillée (monitoring) des évolutions socio-économiques rendues nécessaires par le changement climatique;

¹⁷ OFEV (2018), p. 10.

¹⁸ OFEV (2018), p. 5.

¹⁹ Académies suisses des sciences (2016), p. 208.

²⁰ Le document édité en 2018 par l'OFEV (voir les références en page 7) en est un compte rendu synthétique.

- toutes les mesures d'atténuation et d'adaptation sont prises en compte;
- différents acteurs sont impliqués dans la discussion et la négociation des mesures, de manière à identifier les conflits potentiels entre les objectifs des uns et des autres et de mettre à profit les synergies;
- les trois dimensions («classiques») de la durabilité sont prises en considération (environnement, société, économie);
- les mesures sont soutenues et mises en œuvre à différents niveaux (sectoriel, stratégique) et à différentes échelles (spatiale, sociale).

Elaborer des solutions en vue de l'atténuation des impacts du changement climatique ou de l'adaptation à leurs effets est une démarche qui relève de plusieurs **niveaux d'acteurs** et de décision. Renoncer à consommer de la viande ou à voyager en avion est une décision individuelle, alors que les discussions sur les lois, les conventions ou les accords se déroulent en général à un niveau politique national ou international, voire mondial.

La gestion intégrée des risques climatiques exige l'implication de toutes les catégories d'acteurs à tous les niveaux de la société, de l'individu aux collectivités publiques en passant par les entreprises et les différents groupes d'intérêt, aux échelles locale, régionale, nationale et globale. La négociation et la mise en œuvre de mesures de politique climatique à l'échelle globale ou à l'échelle nationale induisent des processus d'apprentissage et de transformation politique et sociale qui impliquent les acteurs au niveau local (démarche «top down»). A l'inverse, les individus et les collectifs agissant au niveau local et régional définissent des valeurs, des normes et des attitudes qui peuvent déboucher sur des actions aux niveaux national et international (démarche «bottom up»).

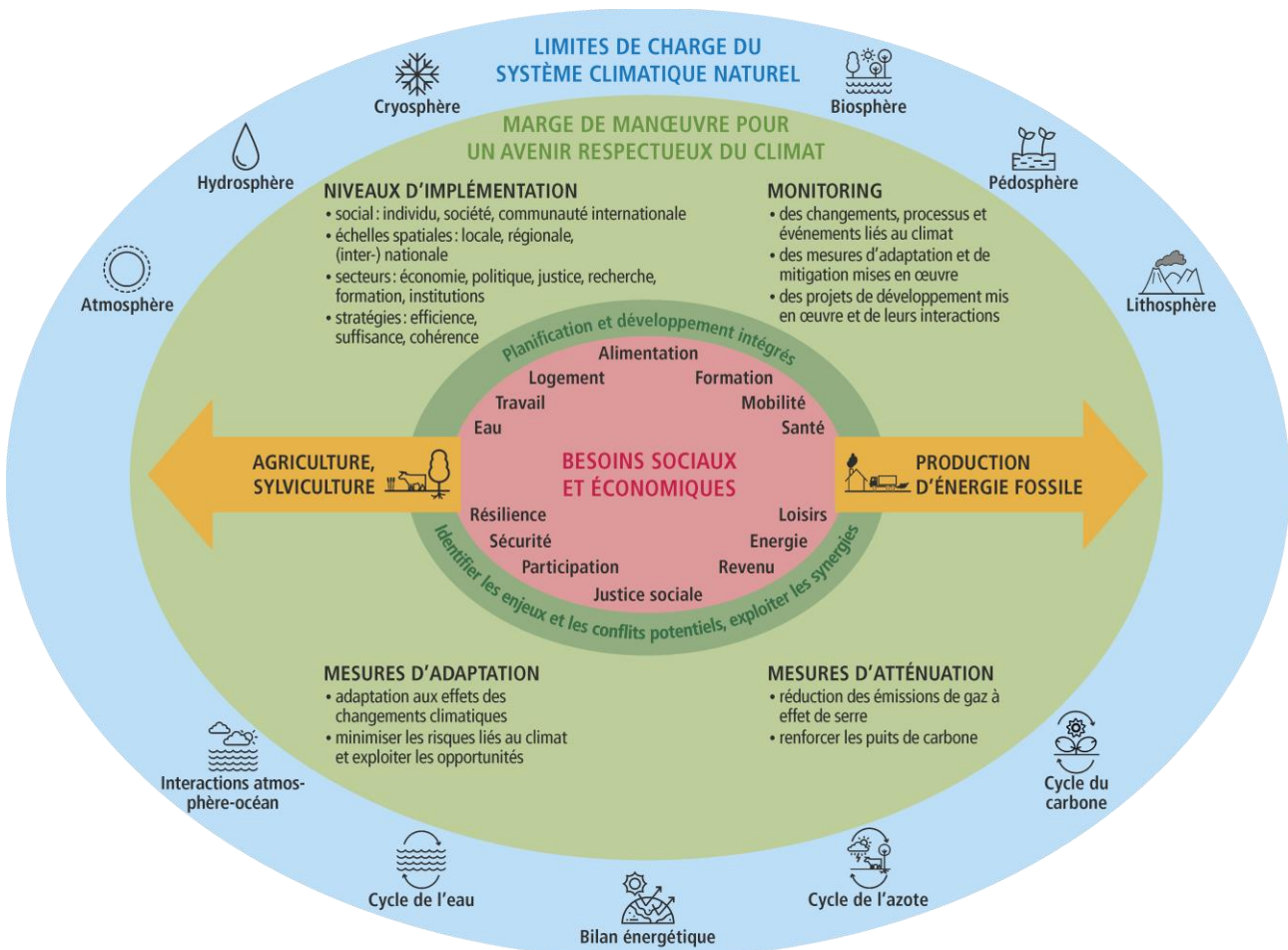


Fig. 1. Gestion intégrée des risques climatiques (© Projet CCESO II, Matthias Probst & Moritz Gubler; trad. Ph. Hertig).

Références

Académies suisses des sciences (2016). *Coup de projecteur sur le climat suisse. Etat des lieux et perspectives*. Swiss Academies Reports 11 (5). Berne: Académies suisses des sciences.

Académies suisses des sciences (2018). *Inverser les émissions ou influencer le rayonnement solaire. La «géo-ingénierie» est-elle raisonnable, réalisable et, si oui, à quel prix?* Swiss Academies Factsheets 13 (4).

https://sciencesnaturelles.ch/organisations/proclim/for_the_media/106135-inverser-les-emissions-ou-influencer-le-rayonnement-solaire-la-geo-ingenierie-est-elle-raisonnable-realisable-et-si-oui-a-quel-prix-

Brönnimann, S. (2018). *Klimatologie*. Berne: Haupt Verlag.

Egli, H-R., Hasler, M. & Probst, M. (2016). *Geografie wissen und verstehen*. Berne: hep-Verlag.

GIEC (2014). *Changements climatiques 2014: rapport de synthèse. Contribution des groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. Genève: GIEC.

Jouzel, J. & Debroise, A, (2014). *Le défi climatique. Objectif: 2°C!* Paris: Dunod.

Laramée de Tannenberg, V. (2017). *Le changement climatique. Menace pour la démocratie?* Paris: Buchet/Chastel.

Office fédéral de l'environnement OFEV (2018). *La politique climatique suisse. Mise en oeuvre de l'Accord de Paris*. Info Environnement 2018. Berne: Office fédéral de l'environnement.

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