

Les origines du réchauffement climatique

Le réchauffement climatique est d'origine humaine et son évolution dépendra de notre capacité à limiter les émissions de gaz à effet de serre. En Suisse, le réchauffement est sévère et le régime des pluies se modifie aussi. Les effets pour la forêt peuvent être évalués en parcourant des pentes boisées.

Par Barbara Allgaier Leuch, Kathrin Streit, Sabine Augustin, Peter Brang*

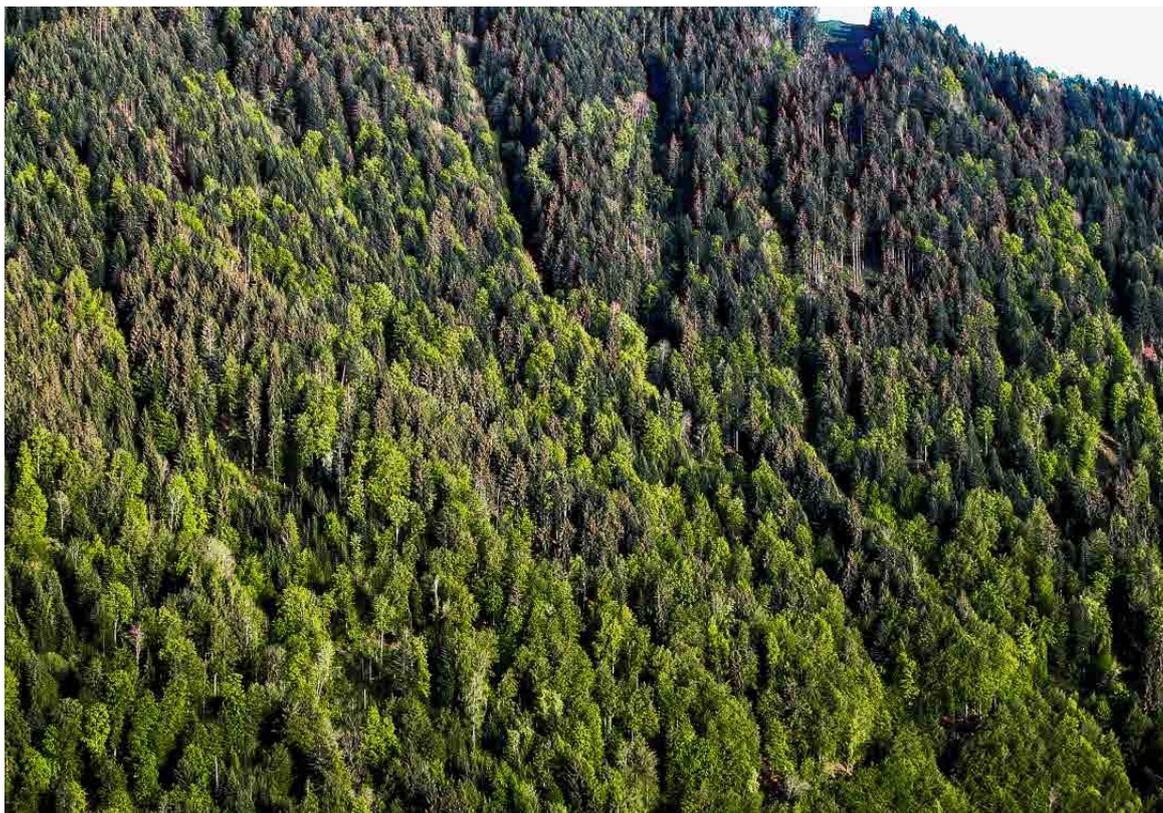


Photo: Peter Brang/WSL

En descendant les 600 m de dénivelé de cette pente boisée, près de Montreux, on franchit l'équivalent d'un écart de 3,6 °C de température moyenne annuelle.

Ce mois de juin 2016 a été marqué par les eaux, des inondations et des éboulements qui ont entraîné des dégâts en maints endroits; il a été enregistré par certaines stations comme le mois de juin le plus pluvieux depuis le début des mesures. Malgré tout, les températures mensuelles ont été de 0,2 degré supérieures à la norme 1981–2010 (MétéoSuisse 2016a).

Il fait de plus en plus chaud en Suisse et même un mois très «arrosé» ne déroge pas à la tendance. Juin 2016 s'inscrit dans une série continue de mois et d'années plus chauds que la moyenne. C'est ce qu'il-

lustrent les enregistrements de MétéoSuisse (fig. 1) montrant que, depuis 1986, les températures moyennes annuelles se situent toutes au-dessus de la norme de référence 1961–1990.

Pour permettre une meilleure description de l'évolution du climat en regard du fort réchauffement de ces dernières décennies, une deuxième norme de référence a été créée avec la période 1981–2010, qui affiche des températures moyennes supérieures de 0,8 degré à celles de la norme 1961–1990 (fig. 1, ligne en traitillés).

Mais le réchauffement climatique a commencé avant 1986 (fig. 1). Dans l'ensemble, les températures moyennes annuelles en Suisse ont augmenté de 1,8 degré entre 1864 – début des enregistrements – et l'an 2000 (Begert et al. 2005). C'est à peu près le double de la hausse moyenne planétaire qui est de 0,85 degré pour un intervalle environ semblable, de 1880 à 2012 (GIEC 2014). Ce réchauffement nettement plus élevé en

Suisse a plusieurs origines; on citera entre autres l'éloignement de la mer, la présence des montagnes dont la masse absorbe plus de chaleur que les étendues sans relief, et la réduction de la réflexion du rayonnement solaire consécutive à la diminution de la surface des glaciers et des névés (effet albédo).

Le réchauffement de la Terre à un rythme élevé depuis le milieu des années 1950 est avéré de manière indiscutable (GIEC 2014). Il est aussi démontré que l'homme est le principal responsable de ce phénomène. La concentration croissante de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère gêne le renvoi d'énergie vers l'espace, si bien que la Terre se réchauffe comme une serre.

Le GES de loin le plus important est le dioxyde de carbone («gaz carbonique», CO₂; fig. 2). Il est libéré par la combustion de charbon, de pétrole, de gaz naturel et par la déforestation à grande échelle. Le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O, gaz hilarant) et les gaz fluorés sont aussi des

* Sabine Augustin, de la division Forêts de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), et Peter Brang, chercheur à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), dirigent le programme de recherche «Forêt et changement climatique». Barbara Allgaier Leuch et Kathrin Streit collaborent à ce programme auprès du WSL. Traduction: Alain Douard/LA FORÊT

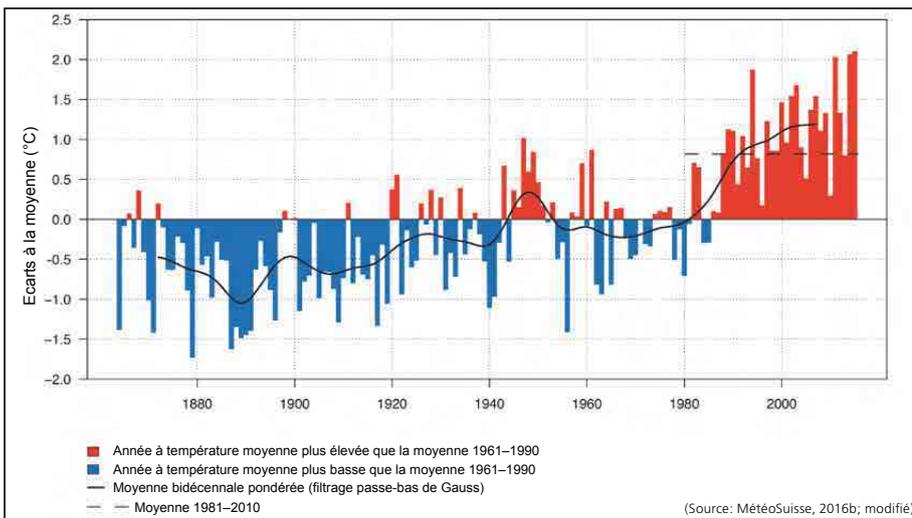


Fig. 1: Ecarts à la moyenne des températures annuelles de 1864 à 2015, par rapport à la norme 1961–1990. A titre de comparaison, la norme moyenne 1981–2010 est dessinée en traitillés.

GES. Les concentrations de dioxyde de carbone, de méthane et de gaz hilarant dans l’atmosphère n’ont jamais été aussi élevées depuis 800 000 ans (GIEC 2014).

Objectif 2 degrés

La communauté des Etats s’efforce depuis fort longtemps de limiter le réchauffement global (voir encadré «Le GIEC, instance des Nations Unies pour le climat»). C’est ainsi que la Convention sur le climat a été signée en 1992 déjà à Rio de Janeiro (Brésil), dans le but «d’empêcher un chan-

gement dangereux du système climatique par l’homme».

La Conférence sur le climat de Cancún, en 2010 au Mexique, a instauré le «seuil de 2 degrés», visant à maintenir le réchauffement global en dessous de la barre de 2 degrés Celsius par rapport à la situation d’avant l’ère préindustrielle. La Conférence sur le climat de Paris, en décembre dernier, a encore renforcé cet objectif. Pour y parvenir, les émissions de gaz à effet de serre doivent être réduites rapidement et massivement.

«Rapidement et massivement» signifie qu’elles doivent être abaissées, d’ici

Programme «Forêt et changements climatiques»

Le programme conjoint de l’Office fédéral de l’environnement (OFEV) et de l’Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) «Forêt et changements climatiques» vise à bâtir un socle de connaissances permettant d’évaluer les risques que les changements climatiques font peser sur la forêt et la capacité d’adaptation de cette dernière, et de prévoir des mesures d’adaptation efficaces.

Ce programme a été lancé en 2009; il se terminera en 2017. Il sert de cadre à 42 projets de recherche, à la réalisation de synthèses et d’applications très variées. Une série de notices pratiques destinées aux propriétaires et gestionnaires de forêts est notamment en cours d’édition.

Le présent article, rédigé par des participants au programme, est le préambule à une série de contributions à paraître ces prochains mois dans *LA FORÊT* et *WALD und HOLZ*. En outre, le 29 novembre prochain se déroule au WSL à Birmensdorf (ZH) le «Forum für Wissen 2016» («Forum du savoir 2016», en allemand). Les conférences de cette journée seront consacrées aux résultats du programme «Forêt et changements climatiques». Cette manifestation aura un pendant en français avec le «Forum WSL Suisse romande», sur le même sujet, le 23 mai 2017 à Lausanne.

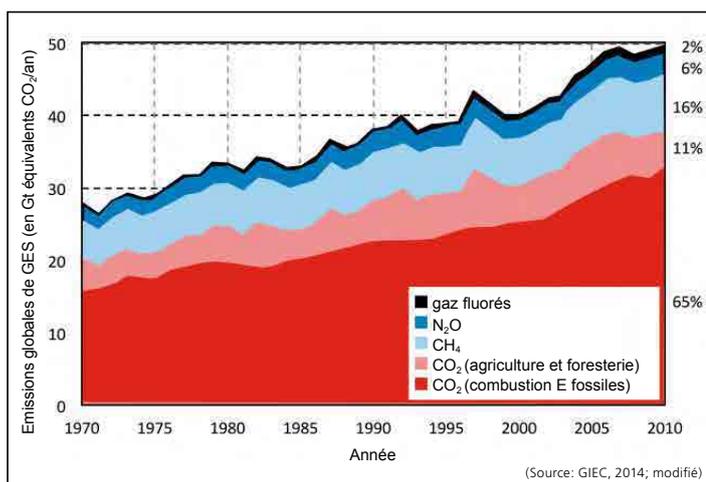


Fig. 2: Evolution des émissions d’origine anthropique de gaz à effet de serre (GES) entre 1970 et 2010, en gigatonnes (Gt) d’équivalents CO₂, pour le dioxyde de carbone (CO₂) dégagé par la combustion d’énergies (E) fossiles (charbon, pétrole, gaz) et par l’agriculture et la foresterie (principalement la déforestation), ainsi que de méthane (CH₄), de protoxyde d’azote (N₂O ou gaz hilarant) et de gaz fluorés (gaz F). Les pourcentages, à droite du graphique, en ordonnée, indiquent la proportion des émissions de chaque type de gaz pour l’année 2010 (pour un total d’émissions qui s’est élevé, cette année-là, à 49 Gt d’équivalents CO₂).

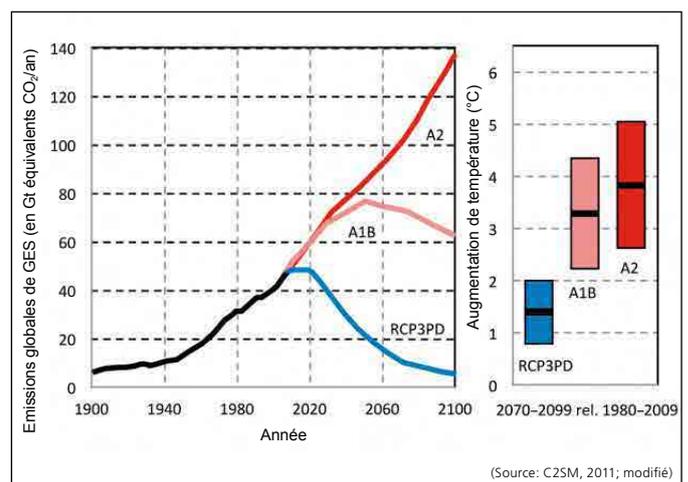


Fig. 3: Emissions globales de gaz à effet de serre. La partie en noir de la courbe, à gauche, est établie d’après les relevés jusqu’à aujourd’hui. Les trois prolongements correspondent à trois scénarii d’émissions pour le XXI^e siècle: RCP3PD=réduction des émissions permettant de limiter le réchauffement global à 2 °C max. par rapport à l’ère préindustrielle; A1B=scénario intermédiaire; A2=scénario dans lequel l’augmentation des émissions de CO₂ se poursuit sur sa lancée actuelle. Le graphique de droite montre l’augmentation attendue des températures moyennes annuelles en Suisse pour la période 2070–2099 (par rapport à 1980–2009), relativement à chaque scénario.

à 2050, de plus de moitié au moins par rapport à 1990, et même de 80 à 95% dans les pays industrialisés (Manser et al. 2015, C2SM 2011). Or, même dans ce cas, le réchauffement en Suisse pourrait largement dépasser les 2 degrés (fig. 3). L'intensité du changement climatique dépendra donc des émissions globales de GES et, partant, des évolutions sociétales, technologiques, économiques et politiques dans le monde.

Ces prévisions sont chargées de grandes incertitudes. Pour pouvoir néanmoins dresser l'esquisse des changements climatiques, on évalue quelle sera l'évolution, tant globale que régionale, des températures et des précipitations. A cette fin, on fait appel à des scénarii reposant sur différentes projections relatives à la progression des émissions de gaz à effet de serre, ainsi qu'à des modèles très complexes qui décrivent les processus physiques déterminants pour le climat de la Terre.

Plusieurs scénarii envisagés

Le graphique de gauche de la figure 3 montre trois scénarii pour les émissions de gaz à effet de serre, et celui de droite le réchauffement relatif à chacun d'eux. Le scénario RCP3PD correspond à une réduction des émissions permettant de limiter à 2 degrés (par rapport à l'ère préindustrielle) le réchauffement global jusqu'à la fin du XXI^e siècle.

A l'inverse, le scénario A2 table sur l'absence de limitation des émissions de GES. Le A1B est un scénario intermédiaire. Pour la Suisse, ces trois figures correspondraient à un réchauffement de 1,4 degré (RCP3PD), 3,3 degrés (A1B) ou 3,9 degrés (A2) par rapport à la période de référence 1980–2009 (fig. 3, graphique de droite).

En ajoutant à ces valeurs le réchauffement qui s'est déjà produit depuis l'ère préindustrielle, on atteint un réchauffement total de 2,9 degrés (RCP3PD), 4,8 degrés (A1B) et 5,4 degrés (A2) (C2SM 2011) entre l'ère préindustrielle et la fin du XXI^e siècle.

Revenons brièvement sur ce mois de juin 2016 pluvieux dans toute la Suisse, et sur le mois de juin 2015 au cours duquel le sud des Alpes et la région lémanique n'ont recueilli que la moitié des précipitations attendues, tandis que certaines régions de Suisse orientale en recevaient deux fois plus. Il montre que la variabilité des précipitations est beaucoup plus élevée que celle des températures de l'air. L'évolution de la pluviométrie est donc bien plus difficile à cerner. Deux tendances inverses semblent se dessiner sur le continent européen: les précipitations augmentent au nord et diminuent au sud, surtout en été (C2SM 2011, Fischer et al. 2015).

Au cours de l'année, ces deux régimes pluviométriques se décalent au-dessus de l'Europe. D'après les modèles proposés, la Suisse devrait subir la tendance «méditerranéenne» en été, entraînant une baisse des précipitations jusqu'à la fin du siècle, quel que soit le scénario d'émissions envisagé (moins 6 à 10% avec RCP3PD, moins 13 à 24% avec A1B et moins 15 à 28% selon le scénario A2); la tendance affecterait surtout l'ouest et le sud du pays (qui se situeraient dans le haut des fourchettes indiquées), particulièrement avec le scénario A2.

En hiver, à l'inverse, il faudrait compter avec une augmentation des précipitations dans le sud et dans l'est de l'Arc alpin.

Les effets sur la forêt

Quels effets aurait sur la forêt un réchauffement de 1,4 degré, 3,3 degrés, voire de 3,9 degrés (par rapport à la période de référence 1980–2009) d'ici à la fin du siècle? Une balade virtuelle dans une pente boisée au-dessus de Montreux (voir la photo en tête de l'article) permet d'appréhender les modifications possibles. En descendant les 600 mètres de dénivelé de cette forêt, on franchit un écart de quelque 3,6 degrés, quittant les peuplements de résineux de l'étage montagnard supérieur pour glisser vers les forêts de feuillus de l'étage montagnard inférieur. C'est un changement climatique correspondant à cet ordre de grandeur qui est prévu d'ici à la fin du siècle.

La forêt devrait suivre cette évolution avec un décalage. La plupart des arbres continuent de croître, même si la température monte. Mais les rapports de concurrence se modifient peu à peu; la sécheresse estivale et les maladies et ravageurs exercent une pression variable sur les différentes essences.

Les effets des changements climatiques varient en fonction des stations et des densités de boisement. Quels effets les modifications du climat entraîneront-elles sur la forêt? Où sont les risques les plus élevés pour les prestations forestières? De quelles mesures d'adaptation disposent les gestionnaires de forêt? Ces questions seront traitées dans la série d'articles à venir (voir encadré Programme «Forêt et changements climatiques»).

Informations:

www.wsl.ch/wald_klima (page en allemand)
http://ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml

Bibliographie:

- Begert M., Schlegel T., Kirchhofer W., 2005: *Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000*, *Int. J. Climatol.* 25, pp. 65–80.
- C2SM 2011: *Swiss Climate Change Scenarios CH2011*. Zurich, C2SM, 88 p.
- Fischer A. M., Liniger M., Appenzeller C., 2015: *Climate scenarios of seasonal means: extensions in time and space*. Zurich, C2SM, CH2011 Extension Series n° 2, 18 p.
- GIEC, 2014: *Changements climatiques 2014. Rapport de synthèse. Résumé à l'intention des décideurs*. Genève, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 33 p. www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM_fr.pdf
- Manser R., Steffen K., Meier U., Küchli C., 2015: *Forschung zur richtigen Zeit, umsetzungsorientiert und politisch eingebettet*. Schweiz. Z. Forstwes. 166, pp. 348–351.
- MétéoSuisse, Genève 2016a, *Bulletin climatologique juin 2016*, 11 p.
- MétéoSuisse, Genève 2016b, *Bulletin climatologique année 2015*, 10 p.

Le GIEC, instance des Nations Unies pour le climat

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, en anglais Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) est une instance fondée en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). Son rôle est de fournir aux décideurs politiques des évaluations de l'état des connaissances scientifiques sur les changements climatiques. Le GIEC publie régulièrement des rapports d'évaluation à la rédaction desquels participent des centaines de scientifiques. Parmi eux se trouvent des chercheurs suisses renommés, à l'exemple de Thomas Stocker, climatologue, professeur à l'Université de Berne, de Reto Knutti, professeur à l'École polytechnique fédérale de Zurich, et du professeur Konrad Steffen de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). Les résumés à l'intention des décideurs des rapports d'évaluation (*Summary for Policymakers*) sont examinés et adoptés par les gouvernements des Etats membres de l'Organisation des Nations Unies (ONU), qui reconnaissent ainsi «la légitimité de leur contenu scientifique». Dans la version de synthèse du 5^e Rapport d'évaluation du GIEC de novembre 2014, il est dit que:

1. Le réchauffement du système climatique est sans équivoque.
2. L'influence de l'homme sur le climat est clairement établie.
3. La limitation du changement climatique implique une réduction massive et à long terme des émissions de gaz à effet de serre.

Cet article est tiré de



L'unique revue forestière de Suisse entièrement rédigée en français

Revue spécialisée dans le domaine de la forêt
et du bois, paraît 11 fois par an

Editeur:  **ForêtSuisse**
Association des propriétaires forestiers

Président: Max Binder
Directeur: Markus Brunner
Responsable d'édition: Urs Wehrli

Rédaction:
Rosenweg 14, 4501 Soleure
Tél. 032 625 88 00, fax 032 625 88 99
laforet@foretsuisse.ch
Réd. en chef: Fabio Gilardi (fg), gilardi@foretsuisse.ch
Réd. adjoint: Alain Douard (ad), douard@foretsuisse.ch

Administration:
Rosenweg 14, 4501 Soleure, tél. 032 625 88 00,
fax 032 625 88 99, www.foretsuisse.ch

Annonces:
Gassmann Media SA, Roger Hauser,
chemin du Long-Champ 135, CH-2501 Bienne
T +41 32 344 83 83, M +41 79 669 92 55
service@gassmann.ch

Abonnements:
Manuela Kaiser, kaiser@waldschweiz.ch

Prix de vente:
Abonnement annuel: Fr. 89.–. Prix spéciaux pour apprentis,
étudiants, retraités et groupes. Prix à l'unité: Fr. 10.–

Tirage:
1654 ex. (REMP 22.9.2015)

Impression:
Stämpfli SA, Wöflistrasse 1, 3001 Berne

La reproduction des articles est autorisée uniquement
avec l'accord de la rédaction.
Mention des sources obligatoire

Label de qualité
du groupe presse
spécialisée
de l'Association
de la presse suisse



ISSN 0015-7597



OUI, JE M'ABONNE À LA FORÊT (onze numéros par an)

Tarifs 2016: Fr. 89.– par an
Fr. 59.– par an (apprentis, étudiants, retraités)
Fr. 118.– ou euros 98.– par an (pour l'étranger)

Entreprise/Nom/Prénom _____

Profession _____

Rue _____

NPA/Lieu _____

Tél. _____

Vous pouvez imprimer cette page, découper le coupon et l'envoyer par la poste à:
Service abonnements, LA FORÊT, ForêtSuisse, Rosenweg 14, CH-4501 Soleure
ou utiliser le bulletin d'abonnement en ligne