

Changement climatique : le rôle du soleil a-t-il été sous estimé ?

C'est autour de cette question que l'IFV a rassemblé cette année un plateau d'intervenants de haut niveau pour ses traditionnelles journées techniques en Alsace les 26 et 27 janvier derniers. La cinquantaine de participants qui assistait aux débats, ne s'est pas trompée en faisant une nouvelle fois confiance à l'IFV pour l'organisation et le contenu de ces deux journées. D'emblée, nous pouvons tout de suite annoncer la conclusion de ces deux journées sous forme d'une réponse à la question posée : oui, le rôle du soleil a bien été sous-estimé dans le débat sur le changement climatique. Nous allons voir pourquoi.

Retour sur l'année 2010 : le gel d'hiver et ses conséquences

Les exposés ont débuté par le bilan climatique et phytosanitaire de la campagne 2010 réalisé par Marie-Noëlle Lauer, de l'ADAR du Vignoble. Ainsi nous apprenons que la dernière campagne aura été marquée pour le mildiou, par des attaques plutôt tardives, sur le feuillage, excepté dans certains secteurs du Bas Rhin qui ont été touchés très tôt par des attaques sur inflorescences ou grappes assez significatives. Pour l'oïdium la situation a été dans l'ensemble plus calme, même si la maladie était fréquemment observée lors du bilan de fin de saison. Mais les faits qui resteront certainement le plus fortement gravés dans la mémoire des viticulteurs pour caractériser la campagne 2010, sont, dans l'ordre croissant, l'éclatement des baies à l'approche des vendanges suite aux pluies de fin août, la floraison difficile et étalée avec pour corollaire de la coulûre et du millerandage, et, incontestablement, l'épisode de gel du 19 au 20 décembre 2009 et ses conséquences sur le volume de la récolte notamment. Après cette entrée en matière indispensable, qui a permis de rappeler l'importance du climat et des caprices de la météo pour la viticulture, et qui a aussi été l'occasion pour les autres intervenants de découvrir la vigne sous un angle nouveau, il a été possible d'entrer dans le vif du sujet, en adoptant le point de vue de l'historien dans un premier temps.

L'histoire viticole de l'Alsace : « les deux 16^{ème} siècles ».

De l'historien spécialiste de l'histoire viticole de l'Alsace tout d'abord, Claude Muller, Professeur à l'Université de Strasbourg et Directeur de l'Institut d'Histoire d'Alsace. Pour notre historien, l'Alsace est une terre de prédilection pour qui s'intéresse aux écrits qui consignent les caractéristiques des années viticoles, en raison notamment de l'intérêt porté aux choses de la vigne par les grands propriétaires viticoles que sont les ordres religieux, et, pour l'époque plus récente, de la profusion des « Hausbücher » ou livres de raison, qui permettaient la transmission du savoir faire et de la mémoire entre les générations. On dispose ainsi en Alsace de renseignements depuis l'an 1100, mais qui demeurent épars jusqu'au début du 16^{ème} siècle et qui s'étoffent réellement ensuite. Les dates des vendanges notamment sont le mieux renseignées et ceci dès le 15^{ème} siècle. Il existe d'ailleurs à ce sujet un dicton évocateur qui dit que « Michaeli wi, Herra wi ; Galli wi, Lalli wi ; Jüda wi, Süra wi » soit en Français « vin de la saint Michel (raisin vendangé le 29 septembre), vin de Seigneur ; vin de la saint Gall (16 octobre), vin qui fait tirer la langue ; vin de la Saint Jude (28 octobre), vin acide ». Une autre approche peut être établie par le biais des cours constatés pour les vins, qui sont relativement bien documentés. Ainsi, plus un vin est abondant, moins il est cher et plus un vin est rare, plus il est cher. Cependant, ce critère, comme d'ailleurs la date de vendange, doit être manipulé avec précaution, car d'autres facteurs, comme la qualité du vin, peuvent entrer en compte pour fixer le prix du vin. Notre historien insiste ensuite particulièrement sur le 16^{ème} siècle, ou plutôt sur les 16^{ème} siècles, car en effet, on peut considérer, selon Claude Muller « qu'il y a eu deux 16^{ème} siècles : un premier 16^{ème} siècle ou encore beau 16^{ème} siècle, qui a duré de 1500 à 1540 environ et qui compte en son sein la plupart des bons millésimes du siècle et ensuite le laid 16^{ème} siècle où frimas et pluie règnent sans partage ». D'après lui, cette dichotomie avec une dégradation des conditions climatiques et un refroidissement au cours du siècle, est cohérente avec les observations d'avancée des glaciers effectuées par ailleurs. Est-ce qu'il est possible de trouver des liens entre la qualité des millésimes et le climat ? L'exercice est difficile, car ce qui est souvent mentionné, ce sont les accidents climatologiques, c'est-à-dire les exceptions, et non le temps moyen. Ainsi on a la mention de gels d'Hiver, de Printemps ou même d'Été aux 17^{ème} et 18^{ème} siècles, par exemple celui du 15 juin 1793 à Rouffach. Par ailleurs, pour les époques les plus éloignées, le nombre de sources est parfois faible, ainsi en est-il du « beau 13^{ème} siècle ».

Les évènements climatiques extrêmes, « outils de l'instrumentalisation politique du changement climatique ».

Un autre historien, tout aussi passionné, a ensuite pris la parole, tout d'abord pour présenter une esquisse de l'évolution du climat sur les derniers siècles, puis pour retracer 500 ans d'évènements extrêmes en France et en Europe. Emmanuel Garnier, du CRHQ de l'Université de Caen et du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement du CEA, est membre de l'Institut Universitaire de France. Il dirige et participe à de nombreux programmes nationaux relevant de l'Histoire du Climat. Les sources, encore appelées « archives », utilisées pour reconstituer le climat du passé, sont nombreuses. Il y a les archives naturelles auxquelles s'intéressent les paléoclimatologues (cernes de croissance d'arbres, stalagmites...), mais les chronologies reconstituées sont dans ce cas souvent imprécises, avec un pas de temps de l'ordre du millénaire et l'impossibilité d'avoir une idée des variations sur un temps plus court. L'historien dispose d'archives qui peuvent être beaucoup plus précises, mais ne permettent malheureusement pas de remonter très loin dans le temps. Les sources auxquelles s'intéresse l'historien sont nombreuses. Il y a tout d'abord les sources phénologiques comme les bans des vendanges, les mercuriales, les baux de récolte des olives. Les sources phénologiques induisent un biais car elles conduisent à une sur représentation du climat de la saison végétative. C'est pour cela que d'autres sources sont utilisées de manière complémentaire, comme les sources religieuses. Les notes sur les circonstances des décès et les dégâts faits aux clochers permettent ainsi de retracer le parcours des tempêtes. Il y a aussi les *ex voto*, les processions climatiques (pour demander la pluie par exemple) et bien sûr les registres paroissiaux. Tout cela est une première approche pour appréhender l'histoire du climat et l'impact de ses variations sur les sociétés de jadis. Il y a une autre source, qualifiée de véritable « manne » par l'orateur et qui correspond à toutes les archives laissées par la bureaucratie : les intendances, les amirautés, les archives des Eaux et Forêts, celles des mouvements de troupe et enfin le filon municipal, qui est un outil de renseignement précieux par exemple à travers le suivi du niveau ou de l'état des cours d'eau, voies d'approvisionnement indispensables (étiage, crues, embâcles, débâcles). Mais plus prosaïquement, que pense l'historien de l'agitation qui règne autour du changement climatique ? Pour lui « le caractère inédit et trop souvent mis en avant du réchauffement observé ces dernières années ou des évènements extrêmes qui lui sont souvent associés, comme les sécheresses, canicules, inondations et autres tempêtes, n'est pas fondé au regard des sources historiques ». A titre d'exemple, il cite la colonisation du Groenland par les Vikings, qui y pratiquaient là bas une activité pastorale et entretenaient des échanges réguliers avec la Scandinavie d'où ils faisaient venir le bois nécessaire à la construction, tout cela indiquant une mer libre de glace et des conditions climatiques au moins aussi favorables qu'actuellement. Un autre exemple : en pleine période du Petit Age Glaciaire, l'Europe connut des « vagues de chaleur doublées de sécheresses comme en 1666 et en 1694 mettant en péril la survie des populations ». Une reconstitution de la température du bassin méditerranéen depuis le milieu du 17^{ème} siècle dans le cadre du projet Millenium European Climate indique un pic de température équivalent à celui de la fin du 20^{ème} siècle au début du dernier quart du 17^{ème} siècle. Concernant la fréquence des évènements extrêmes, qui sont par excellence les « outils de l'instrumentalisation politique du changement climatique » selon Emmanuel Garnier, il apparaît que les catastrophes auxquelles les sociétés anciennes, de l'ère préindustrielle, ont été confrontées, n'ont rien à envier à celles que nous avons connues récemment. Ainsi la tempête de 1703 ou l'ouragan de 1739 soutiennent largement la comparaison avec les tempêtes Klaus ou Xynthia. D'après l'orateur, la gravité des conséquences des extrêmes climatiques de nos jours tient davantage à une vulnérabilité accrue de nos sociétés, qu'à une plus grande gravité ou fréquence de ces extrêmes climatiques. Cette vulnérabilité est souvent à rechercher dans les choix politiques qui ont été faits en matière d'aménagement du territoire. En bref, Emmanuel Garnier a montré que l'historien du climat « peut participer au débat de façon pertinente et objective, et permet de remettre au premier plan le facteur humain ».

Place fut laissée aussi à des interventions relevant plus du domaine des sciences « dures ».

Fonte accélérée des glaciers liée à l'augmentation du rayonnement solaire.

Ainsi l'intervention de Martin Funk, glaciologue au laboratoire de Glaciologie de l'ETH à Zürich. La fonte des glaciers est en effet un point emblématique de la question du changement climatique. Après avoir rappelé comment fonctionne un glacier, en introduisant la notion d'équilibre intégrant le phénomène d'accumulation dans la partie supérieure du glacier et le phénomène d'ablation dans sa partie inférieure, il a montré, comment, avec son équipe, il

a trouvé une relation entre la fonte et la variation de masse des glaciers alpins et le rayonnement solaire ainsi que l'Oscillation Atlantique Multidécennale. Cette étude a été rendue possible en s'appuyant sur un réseau de suivi d'une centaine de glaciers suisses, dont la plupart sont observés depuis le début du 20^{ème} siècle. A l'époque ce réseau d'observation a été mis en place suite à un différend qui opposait les Vaudois aux Genevois, les premiers accusant les seconds d'empêcher l'écoulement de l'eau par leurs aménagements au bord du lac et faisant ainsi monter le niveau de celui-ci. Une expertise a montré qu'il n'en n'était rien et que le niveau montait tout simplement...parce que les glaciers fondaient ! Grâce à cela et comprenant l'enjeu autour de la question, les Suisses ont mis en place très tôt un réseau de suivi des glaciers. Martin Funk a montré que le bilan de masse des glaciers suivait une variation cyclique, corrélée à l'évolution de l'Oscillation Atlantique Multidécennale (AMO), qui est un phénomène cyclique de répartition des températures dans l'Océan Atlantique nord. En phase d'AMO positive la variation de masse des glaciers est négative (ils perdent de leur masse) et inversement en phase négative. Mais à la fin des années 40, la fonte est plus importante. Cette fois-ci elle est à mettre en relation avec une plus forte intensité du rayonnement solaire. Par la suite, des années 50 aux années 80, « l'augmentation de la teneur en aérosols provoque une baisse du rayonnement solaire incident et donc une baisse de la fonte des glaciers » selon l'orateur. Ainsi il est clairement démontré qu'il existe un lien entre l'évolution d'un système terrestre-les glaciers par exemple- et des phénomènes naturels comme les oscillations océaniques ou l'activité du soleil.

La signature du soleil se retrouve dans bon nombre de paramètres climatiques.

Ce dernier point a notamment été repris par Jean-Louis Le Mouél, Physicien émérite à l'Institut de Physique du Globe de Paris et membre de l'Académie des Sciences. Tout d'abord notre orateur a montré par quel calcul théorique et très controversé, on en vient à émettre l'hypothèse de l'effet de serre, effet par lequel certains gaz comme le CO₂ et la vapeur d'eau contenus dans l'atmosphère, permettraient à la terre d'atteindre une température moyenne de +15°C compatible avec la vie, au lieu des -18°C qui devraient régner en l'absence de cet effet. Notre Académicien a ensuite montré que l'on retrouve la signature du soleil dans bon nombre de paramètres météorologiques un peu partout de par le monde, comme par exemple en ce qui concerne la durée de vie de la température, c'est-à-dire « le temps qu'il fait », qui est en moyenne d'une semaine, mais qui varie en fonction de l'activité du soleil. Une autre relation a été démontrée entre la durée du jour et l'activité du soleil : celui-ci peut induire des variations infimes mais significatives de la durée du jour en contrôlant la vitesse à laquelle l'atmosphère tourne sur elle-même, la terre réagissant en retour pour maintenir le système en équilibre par l'ajustement de sa vitesse de rotation ! Il a montré que le rayonnement solaire, qui varie peu dans le spectre visible, peut présenter de très grandes variations dans les UV. Ceux-ci, bien que ne représentant que 2 à 5 % de la raie spectrale, peuvent varier énormément-jusqu'à 100%-selon l'activité du soleil. L'activité électrique et le champ magnétique généré par le soleil sont aussi soumis à d'importantes variations. Un travail en cours à l'Institut de Physique du Globe s'intéresse à décrypter le cycle solaire 23 qui vient de se terminer. Un rapprochement est fait avec le cycle 4, qui a précédé un minimum d'activité solaire vers 1800-1830 appelé le minimum de Dalton. Or il est admis que les minimums d'activité solaire coïncident avec des périodes plus froides. La question que se posent actuellement les physiciens spécialistes du soleil est de savoir si nous nous dirigeons vers un refroidissement du type de celui de la période 1800-1830 ou vers un refroidissement plus important comme celui ayant eu lieu entre 1640 et 1710 environ et correspondant au minimum dit de Maunder. Mais pour Jean-Louis Le Mouél une chose est sûre, les trois principaux arguments mis en avant pour soutenir la thèse du réchauffement climatique dû à l'homme sont sérieusement remis en question car : « on sait maintenant que l'augmentation de température précède celle du CO₂ et non l'inverse ; l'augmentation de température du 20^{ème} siècle n'est pas sans précédent, et, depuis 1998, la température n'augmente plus alors que le CO₂ continue d'augmenter ».

Comment se forment les nuages ?

Jonathan Duplissy, Ingénieur au CERN et membre de l'équipe qui travaille sur le projet CLOUD, a abordé un des mécanismes possibles par le biais duquel le soleil pourrait piloter le climat sur terre. Il s'agit des particules cosmiques. Les particules cosmiques sont des particules de haute énergie provenant de l'explosion des étoiles dans l'espace. Il s'agit principalement de protons et aussi un peu de noyaux d'hélium. Le champ magnétique du soleil nous

protège de ces particules en les déviant dans l'espace. L'atmosphère aussi joue un rôle protecteur. En effet ces particules sont dangereuses et posent d'ailleurs problème pour les voyages dans l'espace. Il a été trouvé une relation entre les variations du flux de particules cosmiques et des phénomènes ou indicateurs climatiques comme par exemple l'intensité de la mousson en Arabie ou l'avancée des icebergs dans l'atlantique nord. Par ailleurs, lorsque le soleil est peu actif, c'est-à-dire lorsque les cycles du soleil sont longs et qu'il y a peu de tâches solaires, le flux de particules cosmiques est plus important et le climat est plus froid et inversement. Il reste à expliciter le lien entre les rayons cosmiques et le climat de la terre et le rôle exact joué par le soleil. L'effet des particules cosmiques pourrait s'exercer par l'entremise des aérosols. Les aérosols sont des particules en suspension dans l'atmosphère. Ils peuvent être produits par l'homme (suies) mais aussi d'origine naturelle (embruns, sables, particules émises par les volcans, pollens) et directement injectés dans l'atmosphère. Ils peuvent aussi être formés dans l'atmosphère notamment à partir de composés organiques volatiles émis par les plantes. Ces aérosols ont un effet direct sur la diffusion et l'absorption de la lumière du soleil, mais aussi un effet indirect sur la formation des nuages : plus il y a d'aérosols en suspension, plus les gouttes d'eau du nuage sont de petite taille. Or plus les gouttes sont de petite taille et plus la durée de vie du nuage augmente d'une part, et plus l'albédo (c'est-à-dire le pouvoir de réfléchir la lumière du soleil et donc de refroidir la terre) du nuage augmente d'autre part. Les particules cosmiques pourraient favoriser la formation d'aérosols sulfureux dans l'atmosphère, noyaux de condensation pour les gouttes d'eau des nuages. Les expériences menées au CERN de Genève dans le cadre du projet CLOUD ont pour but de valider cette théorie.

« Le climat et la pollution sont deux choses différentes qu'il convient de ne pas mélanger ».

Pour terminer, Serge Galam, du Centre de Recherche en Epistémologie Appliquée de l'Ecole Polytechnique et du CNRS, a décrypté pour nous les mécanismes qui ont conduit à imposer l'idée du réchauffement climatique d'origine humaine attribué au CO₂ et autres gaz à effet de serre. Il nous livre ensuite les raisons qui nous permettent de douter de cette théorie et qui doivent nous inciter à prendre du recul face aux prévisions apocalyptiques annoncées. Pour lui, l'amalgame entre une question scientifique, celle d'expliquer l'augmentation de température « anormale » de la dernière partie du 20^{ème} siècle, et une question d'éthique celle de « ne pas gaspiller les ressources de notre planète et de lutter contre la pollution », a semé dès le départ le doute dans les esprits. Aujourd'hui, après l'échec de Copenhague, l'épisode du Climategate en 2009 et quelques années de recul pour comprendre, preuves à l'appui, que les prédictions du GIEC ne sont pas fondées sur des bases scientifiques, le consensus apparent semble s'effriter et les sceptiques peuvent s'exprimer librement. Pour notre intervenant, « la posture même du GIEC de décréter ce qui est scientifique de ce qui ne l'est pas, ce qui est recevable ou pas, n'est par nature, pas scientifique du tout ». Pour lui, « avoir un monde plus juste ou ne pas polluer la planète, résultent d'un choix éthique et pas d'une démarche scientifique et le climat et la pollution sont deux choses différentes qu'il convient de ne pas mélanger si on ne veut pas les rendre toutes les deux insolubles ».

Alors oui, le rôle du soleil et de certains autres mécanismes a été sous estimé dans la façon dont le changement climatique a jusqu'à présent été abordé, en privilégiant l'effet des gaz à effet de serre dont le CO₂. Alors oui, tout le monde peut se tromper, mais la communauté scientifique ne semble pas aussi unanime sur la nature anthropique du changement climatique et sur les prédictions du GIEC qui y sont associées. Dire de quoi l'avenir climatique de la terre sera fait, est sinon un défi impossible à relever, pour le moins une affaire très difficile et la climatologie a encore du chemin à faire avant de devenir une science.

Philippe Kuntzmann-IFV pôle Alsace
philippe.kuntzmann@vignevin.com

Pour en savoir plus :

Courtillot, Vincent. Nouveau voyage au centre de la Terre. Odile Jacob, 2009.

Galam, Serge. Les Scientifiques ont perdu le Nord. Plon, 2008.

Garnier, Emmanuel. Les dérangements du temps-500 ans de chaud et de froid en Europe. Plon, 2010.

Le Roy Ladurie, Emmanuel. Histoire du climat depuis l'an mil, tome 1 et tome 2. Flammarion, 1983.

Muller, Claude. Alsace-une civilisation de la vigne-du 8^{ème} siècle à nos jours. Place Stanislas, 2010.

Rittaud, Benoît. Le mythe climatique. Seuil, 2010.