

L'ENVIRONNEMENT, ENTRE EXPLOITATION ET PROTECTION : UN ENJEU PLANETAIRE

ACTIVITE 8 : LE CLIMAT A UNE HISTOIRE



Compétences travaillées :

Analyser un texte scientifique avec une démarche réflexive
Se documenter en autonomie

Consigne : A travers cet article, repérez les fluctuations climatiques que connaît l'Europe du Moyen Age au XIXe s., les conséquences de celles-ci sur les sociétés ainsi que les méthodes qui permettent à l'historien de les connaître et les éventuelles causes de ces phénomènes.

Réalisez ensuite un document de synthèse sous la forme de votre choix (texte argumenté, organigramme, carte mentale, croquis, etc.).

Article « Le climat a une histoire », écrit par l'historien Emmanuel Le Roy Ladurie dans *L'Histoire*, en décembre 1978.

La pluie et le beau temps ne sont pas seulement affaires de météorologiste. Famine ou disette, bonnes récoltes et meilleures cuvées, l'historien finit toujours par rencontrer le climat.

L'idée que l'historien puisse s'occuper de l'histoire du climat peut paraître bizarre. Ne s'agit-il pas d'une discipline qui relève des sciences de la nature ? Pourtant, l'historien cherche aussi à élucider le devenir passé de notre météorologie. Pour expliquer telle famine, tel mouvement de plus ou moins longue durée des prix du blé, du vin, etc., il a besoin - de récents travaux le prouvent - d'avoir des lumières sur les facteurs météorologiques qui ont déterminé les mauvaises récoltes : pluies excessives ou hivers trop froids ont noyé ou gelé les semis de céréales et causé la rareté du grain, donc la hausse des prix et la disette. Il faut donc établir une liste des grands hivers et des années pluvieuses par région. Or cette liste, c'est l'historien seul qui peut la composer, archives en main. Quelles sont, dès lors, les méthodes conjointement employées par l'histoire - science humaine qui travaille à une histoire cosmologique de la nature -, et par les sciences exactes (météorologie, physique, glaciologie, botanique) pour retracer l'évolution passée du climat ?

Quand parlent les arbres

La première méthode, la dendroclimatologie, étudie les anneaux de croissance des arbres. Le principe de base est connu. L'anneau annuel de croissance d'un arbre est mince ou épais, selon que les conditions climatiques de l'année au cours de laquelle il s'est formé ont été bonnes ou mauvaises, favorables ou défavorables... En Europe, les grandes séries dendroclimatologiques ont été produites par les chercheurs allemands à partir du chêne. Elles signalent, en partie, les périodes sèches et humides. Les années de fortes pluies, de grosses précipitations sont souvent marquées par des anneaux épais. C'est ainsi que la période 1313-1320 est signalée par une série d'années humides : anneaux des arbres très épais en Allemagne ; famines de 1315 dues à la pluie excessive en Europe occidentale (Angleterre, Pays-Bas, Allemagne de l'Ouest, nord de la France) ; les récoltes y furent détruites par la pourriture issue de l'humidité trop grande. Ce fut peut-être la pire famine du Moyen Age. Elle sonna le glas de l'expansion démographique fraîche et joyeuse du XIIIe siècle ; elle signala le renversement de conjoncture, le passage d'une phase multiséculaire d'expansion à la longue période de crise des XIVe et XVe siècles.

In vino veritas ?

Une autre méthode a l'avantage de fournir, quant à l'histoire du climat, des données qui, comme celles de la dendrochronologie, sont annuelles, continues, quantitatives, homogènes. Je veux parler de certains phénomènes végétaux, tels que la floraison, la fructification et, en ce qui concerne les plantes cultivées, les dates des récoltes. Ces dates sont en effet fonction de toutes sortes de facteurs, mais principalement de l'ensoleillement et de la chaleur solaire reçue au cours de la phase végétative. Or, il est une date que les archives recueillent fidèlement chaque année dans les villages viticoles : celle des vendanges. Il existait autrefois une institution appelée ban des vendanges : on appelait ainsi la fixation autoritaire de la date de cueillette du raisin par la communauté villageoise. Celle-ci avait donc avantage à ce qu'on ne vendange que lorsque la maturité du raisin était pleinement assurée, afin d'éviter que soit fabriqué un vin de mauvaise qualité, provenant de raisins verts. La communauté faisait constater cette maturité par des experts qui visitaient les vignes locales puis décidaient du jour fatidique de la cueillette. Cette date était notée dans les délibérations municipales. Grâce à la bonne conservation des archives communales, nous disposons de centaines de séries locales qui correspondent à divers vignobles villageois ou citadins, au nord et au sud de la France. Il existe jusqu'au XIXe siècle une corrélation forte^[1] entre la courbe des dates de vendanges et la série parisienne des températures, de mars à septembre, soit la période de végétation de la vigne. En d'autres termes, cela signifie que plus la date des vendanges a été précoce en telle année (fin août par exemple), plus, statistiquement, la période végétative a été probablement chaude ; et inversement, plus la date des vendanges a été tardive (octobre...), plus la période végétative a été fraîche. La date des vendanges, intégrant la quantité de chaleur reçue pendant la période végétative, fonctionne comme un véritable thermomètre naturel, avec les approximations d'usage. Bien entendu, pour vérifier cette assertion, il faut utiliser des séries thermométriques proches du vignoble mis en cause, par exemple, celles de l'observatoire de Paris face au vignoble d'Ile-de-France, et aussi des séries thermométriques fiables, ce

qui est le cas pour celles du XIXe siècle, mais pas pour celles du XVIIIe, à Paris du moins. De même, on ne doit pas comparer les séries des dates de vendanges de Bourgogne et de Suisse au XVIIIe siècle avec celles d'une Hollande, trop lointaine. On n'obtiendrait dans ce cas qu'un faible coefficient de corrélation. C'est pour avoir commis cette erreur que M. de Vries^[2] - estimable historien du beurre et du fromage hollandais plus que du vin français - est arrivé bien à tort à contester la valeur climatologique des dates de vendanges^[3].

Le monstre qui vient du froid

Notons aussi que ces séries de dates de vendanges peuvent témoigner d'un retard séculaire de la cueillette du raisin : en moyenne, celui-ci était vendangé plus tard au XIXe siècle qu'au XVIe siècle. Dans ce cas-là, on doit incriminer un changement des cépages ou des habitudes des vigneronns qui tendent à vendanger tardivement pour des raisons strictement humaines : obtenir un vin meilleur, ou la « pourriture noble » du sauternes, etc. Mais on ne doit pas mettre en cause un refroidissement séculaire du climat.

Ces réserves et précautions méthodologiques étant faites, la date des vendanges aux périodes pour lesquelles on ne dispose pas d'observations rigoureuses (du thermomètre, du baromètre, du pluviomètre, etc.) est un très précieux révélateur du climat : du chaud et du froid, plus que de la pluie et du beau temps en général. Très intéressant à cet égard est l'été frais de 1816. Cette année vit les vendanges les plus tardives jamais connues sur nos courbes : dans les Alpes, les raisins ne furent pas cueillis avant novembre ; et dans la France du Nord, avant fin octobre. Le déficit thermique atteignit 1, 2 ou 3 °C selon les mois ; les précipitations furent plus élevées que la moyenne. Des basses pressions centrées sur l'Europe occidentale et centrale, des invasions d'air polaire vers le Sud, un régime de vents du Nord peuvent être considérés comme responsables de cette situation aberrante. Une fois de plus, comme jadis en 1316 ou en 1675, toute l'Europe passa l'été au coin du feu, à l'abri de la pluie et de la froidure. Mary Shelley, enfermée avec Shelley et Byron dans une villa sous la pluie près du lac de Genève, passa l'été de 1816 sans mettre le nez dehors à inventer et à écrire son célèbre récit, Frankenstein. Mais si l'été froid à vendanges tardives de 1816 fut fertile en monstres, il le fut beaucoup moins en céréales ! Les récoltes pourrissent sur pied ; le blé fut rare et cher, le pain moisi et collant, les émeutes de subsistance éclatèrent sur les marchés...

Une fin de siècle glaciaire

Si l'on remonte plus haut, on parvient jusqu'au XVIe siècle. Ici, les dates de vendanges de Suisse et de Bourgogne affirment de très intéressantes corrélations avec le mouvement des glaciers alpins. Je m'explique : vers 1570-1590, les glaciers d'Autriche, de Suisse, de Dauphiné, de Savoie comme la mer de Glace sont en pleine poussée. Ils culbutent totalement ou partiellement des villages ou du moins des hameaux parmi lesquels les habitats des Bois, du Châtelard et de Bonanay-Bonenuit dans la vallée de Chamonix. Ces habitats avaient vécu jusqu'alors pendant des siècles sans être troublés par les incursions glaciaires. A partir de 1590-1600, nous savons de source sûre par toutes sortes de documents que la mer de Glace est visible dans le fond de la vallée de Chamonix ; ce qui n'est le cas ni aujourd'hui ni hier, lors des périodes de climat plus doux du Moyen Age.

Un « rapport des prud'hommes » de Chamonix du 28 mai 1642, affirme très nettement la descente des glaciers : « *Outre que ledit glacier appelé des Bois [...] va avançant de jour à aultre, s'il vient à continuer quatre années en faisant de mesme il court fortune de faire périr entièrement lad, dismerie. Ayant mesme oui dire qu'il y avait quelques maléfices parmy les dicts glaciers, et que les communiers, les Rogations passées, y furent en procession, afin d'implorer l'ayde de Dieu pour les préserver et garantir dudict péril. Et quant à la dismerie de La Rozière, disent avoir veu quau village du Tour, il survinct une lavanche de neige et glace environ le mois de janvier en l'année mil six cent quarante-deux, laquelle emportât deux maisons et quatre vaches et huit brebis parmy lesquelles il se treuvat une fille sans aucun mal, quoyque elle eust demeuré soubz les neiges un jour et demy ainsy qu'ils ont ouy dire, ny ayant à présent que les masures de pierre desdictes deux maisons, lesquelles il n'y a environ que deux ans qu'ils les avoyent veu en estât [...] Estant aussi led. village du Tour fort menacé du glacier dict du Tour duquel sort ladite rivière d'Arve, lequel va avançant et s'eslargissant sur le territoire : et ledict lieu de La Rozière par le glacier de l'Argentière quy est le plus grand de tous, et qui va grandement avançant, en danger d'emporter ledict village, en sorte que les lavanches qui dessendent et tombent par dessus ledict glacier approchent de jour à aultre de plus en plus le dict territoire et emporte les prés et les champs qui y sont labourables. »*

Les glaciers sont donc tout près des villages, beaucoup plus proches qu'aujourd'hui. Les hameaux ou lieux-dits du Tour, d'Argentière, de La Rosière, du Châtelard, des Bois, des Praz et des Bossons sont littéralement bordés par les fronts glaciaires - dont les sépare actuellement un bon kilomètre de bois, de moraines, de gorges et de roches moutonnées et glissantes, celles-ci bien difficiles d'accès pour une procession. Le touriste contemporain de Chamonix aurait du mal, sinon d'après les vieilles estampes, à imaginer une telle situation : ces glaciers, en 1644, ne posent aucun problème d'approche ou d'escalade aux processionnaires et à leur évêque si âgés et si goutteux qu'ils puissent être. L'avance la plus impressionnante est celle du glacier des Bois qui semble, en 1644 devoir barrer et transformer en lac la vallée de Chamonix elle-même. Dans les années 1650, les glaciers commenceront à se retirer, lentement, jusqu'en 1663, date à laquelle le reflux marquera le pas. Si les glaciers alpins se sont allongés jusque dans le bas des vallées vers 1590-1600, cela tient à ce que, depuis quelques décennies, les hivers étaient plus froids et plus neigeux, les étés plus frais. D'où accumulation plus forte de neige, transformée ensuite en glace au moment de l'hiver et de la saison froide en général, ce qui fait grossir et allonger le glacier ; les étés, étant plus frais, moins ensoleillés, plus couverts, l'ensoleillement et la fonte des glaces sont plus faibles au cours de la saison chaude, le glacier est donc moins exposé à la fusion ou à l'érosion par l'action du soleil. Il a tout loisir de

s'allonger, n'étant plus raccourci par ce qu'on appelle l'« *ablation des glaces* ». C'est bien ce qui semble s'être passé pendant la seconde moitié du XVI^e siècle. Les hivers furent plus froids et plus neigeux. Ceci est un point. Mais les dates de vendanges très tardives entre 1561 et 1600 confirment la fréquence d'étés frais, d'« étés pourris » comme nous dirions aujourd'hui, à la fois néfastes pour les céréales (nombreuses famines pendant cette période) et favorables à la croissance des glaciers. De ce fait, ceux-ci « s'offrirent le luxe » de culbuter des villages dans la vallée de Chamonix. Il apparaît donc à la fois par le comportement des glaciers, par le retard des dates de vendanges, et, ajoutons-le, par la mauvaise qualité du vin, qu'un refroidissement très net des printemps et des étés s'est instauré pendant la seconde moitié du XVI^e siècle, en particulier entre 1560 et 1600. Ce refroidissement a culminé pendant la décennie 1590 : les mauvaises récoltes, consécutives à cette situation, firent alors bondir le prix du blé dans d'assez nombreuses régions européennes, déchaînant ainsi les famines. Ajoutons que les hivers eux aussi ont été tendanciellement froids pendant cette seconde moitié du XVI^e siècle. On peut parler, du moins pour l'Europe occidentale, d'un refroidissement d'ensemble du climat. C'est ce qu'on a appelé le « little ice age » (petit âge glaciaire).

Une carotte historique

Nous voici donc confrontés, avec les glaciers comme indicateurs de l'histoire climatique, à l'usage de l'historien. Là aussi on peut s'étonner que la profession d'historien soit concernée par un sujet pareil qui ne devrait relever que du glaciologue. Cet étonnement révélerait simplement une ignorance, au reste excusable : les données fondamentales sur l'histoire des glaciers des Alpes au cours des cinq derniers siècles proviennent d'abord des archives ecclésiastiques et municipales, et autres cadastres, gravures, documents iconographiques qui relèvent du métier d'historien. Mais il est juste d'ajouter que le carbone-14^[4], la chronologie des troncs d'arbres fichés dans les moraines et qui jalonnent diverses avancées des glaciers, ont pris le relais, depuis quelques décennies, de ces méthodes proprement historiographiques.

Si nous en venons au Moyen Age, beaucoup d'incertitudes subsistent : plaçons-nous dans le cadre le plus large de l'humanité occidentale et des masses glaciaires qui la concernent géographiquement. Nous avons à tenir compte, dans cette hypothèse, non seulement de cet espace alpin qui nous est familier, mais aussi de l'espace Scandinave, avec les glaciers des montagnes de Suède, de Norvège et d'Islande, sans oublier l'immense inlandsis du Groenland, terre marginale des Vikings. Or, que constatons-nous, au plan historique ? Un physicien danois, Dansgaard, a extrait du lieu-dit « Camp Century », sur l'inlandsis groenlandais, une carotte verticale de glace de 1 390 m de long et de 12 cm de diamètre. Les variations du taux d'oxygène-18 (un isotope de l'oxygène) le long de cette immense colonnette de glace donnent une idée des températures qui régnaient aux différentes époques au cours desquelles se formèrent les couches successives de neige tassée, devenue glace, aux divers niveaux de la carotte.

En ce qui concerne les deux derniers millénaires, la courbe tirée de cette carotte de glace révèle une périodisation nettement contrastée. De 600 à 1120 de notre ère, c'est une époque de climat groenlandais légèrement plus tiède : les entreprises des Vikings qui, avec Éric le Rouge à leur tête, colonisent la côte est du Groenland et y installent des fermes jusqu'au début du XII^e siècle ont sans doute été stimulées, facilitées en tout cas, par ces douceurs climatiques et par ces mers un peu plus libres de glaces. Passé 1120, un net refroidissement s'instaure : malgré des flux et des reflux, des alternances de froid et de chaud (un « chaud » tout relatif) - soit des variations de 100 ou 130 ans environ -, on ne retrouve plus par la suite de période chaude aussi bien caractérisée que celle qui prépare et accompagne l'installation des Vikings au Groenland. Le petit âge glaciaire, du XVI^e au XIX^e siècle, et spécialement au XVII^e siècle, est fort bien marqué en Groenland sur la carotte de Dansgaard, tout comme il l'est en Europe occidentale. Les vagues de froid initiales de cette période nouvelle, celles du bas Moyen Age, ont pu jouer un rôle, avec les épidémies et le manque de ravitaillement, dans le déracinement et la disparition du peuplement Scandinave au Groenland, disparition totalement consommée avant même qu'intervienne notre Renaissance européenne.

Dans les Alpes, selon une chronologie glaciaire du Moyen Age, il y a eu incontestablement de belles époques relativement chaudes de retrait glaciaire aux temps de « petits optima » médiévaux. Elles sont comparables à ce que nous avons connu au cours du XX^e siècle chaleureux de notre déglaciation alpine contemporaine.

1590-1850 : la grande marée glaciaire

Il semble, selon certains travaux, qu'on ait eu autour de l'an mil de notre ère un petit optimum du climat : des glaciers alpins devenus très courts, de belles forêts de conifères remontant à cette époque très haut dans les Alpes suisses sur les emplacements qui, plus tard, seront occupés par les glaciers, les gravats et les moraines. Nouvel optimum aux XIV^e et XV^e siècles. Après 1550, c'est le début du petit âge glaciaire parfaitement documenté dans toutes les Alpes, du Tyrol au Dauphiné, en passant par la Suisse et la Savoie, grâce à des archives et à une iconographie surabondante. Divers indices en apparaissent dès le milieu du XVI^e siècle ; puis, vers 1570, des mines d'or de Carinthie sont recouvertes par les glaciers locaux qui avancent. En 1600, le maximum historique est atteint : les hameaux chamoniards sont culbutés par la mer de Glace et par le glacier de l'Argentière. L'important n'est évidemment pas dans ces faits événementiels, si pittoresques qu'ils puissent être, ni même dans les paroxysmes des éruptions glaciaires de 1600, 1640, 1770, 1820, 1850, qu'ont immortalisées, pour le XIX^e siècle, les estampes romantiques. L'important, c'est, de 1590 à 1850, la continuité de la grande marée glaciaire qui vient battre les rivages des terroirs et des habitats.

Cette majesté permanente des glaciers de tout l'âge classique de notre « Ancien Régime » ne peut que signifier, dans l'Europe occidentale, des conditions climatiques légèrement différentes de celles que nous connaissons : pour maintenir les

glaciers dans un tel état d'ampleur permanente, il a fallu de façon assez régulière des étés plus frais, défavorables à l'ablation ou à l'érosion et fusion des glaces, et des hivers plus froids et plus neigeux que ceux que nous avons connus généralement au XIXe siècle. Sur ces hivers témoignent par exemple les séries d'observations météorologiques anciennes, comme celles qu'ont rassemblées Labrijn en Hollande et Gordon Manley en Angleterre depuis le commencement du XVIIIe siècle. Bien entendu, ces observations thermométriques sont peu rigoureuses, comparées aux très précises mesures qui sont effectuées aujourd'hui dans les stations de météorologie. Le thermomètre n'était pas toujours très abrité du soleil. Néanmoins, compte tenu de toutes les approximations et marges d'erreur, on peut penser que les hivers du XXe siècle ont été légèrement plus doux et les températures moyennes légèrement plus élevées pendant la phase de déglaciation de ce siècle, et vice versa, les températures légèrement plus basses pendant le petit âge glaciaire des XVIIe-XVIIIe siècles et pendant la première moitié du XIXe siècle. La différence entre ces deux longues périodes - XXe siècle et petit âge glaciaire - serait d'environ 1 °C ou même moins. Peu de chose, bien sûr, mais de quoi faire quand même reculer aujourd'hui les glaciers d'un kilomètre ; ou, inversement, de quoi les faire bondir en avant, comme au XVIIe siècle.

Le Roi Soleil sous la neige

Quels furent les effets de ce petit âge glaciaire sur la vie des hommes, compte tenu des articulations entre conjoncture et météorologie ? La mauvaise conjoncture de l'époque de Louis XIV (particulièrement lors des crises de la fin du règne, de 1690 à 1715), s'explique par le poids de la guerre et de l'impôt sur l'organisme national ; cependant, il est certain qu'une conjoncture climatique défavorable a également joué son rôle. Les famines de 1694 et de 1709 se sont traduites par de désastreuses mortalités et par une langueur économique qui ajoutait ses effets à ceux de la guerre. Toutes les observations météorologiques concordent à ce sujet, en particulier celles que Christian Pfister a tirées des journaux d'un prêtre zurichois et d'un boulanger de Winthertur : ils ont tous deux noté les jours de neige et la durée de l'enneigement hivernal, indice très sûr du froid. La décennie 1690 est l'une des plus froides du petit âge glaciaire ; il est donc compréhensible qu'elle ait été fertile dans toute l'Europe en catastrophes agricoles qui ont fait bondir la courbe des prix. Inversement, la belle période de reprise économique qui s'étend en France entre 1715 et 1740 est bénie des dieux aussi du point de vue climatique. Bien entendu, les facteurs fondamentaux de cette reprise qui s'identifie dans ses débuts avec la Régence (1715-1723) et le système de Law sont probablement non climatiques : retour de la paix, abondance monétaire quant à l'or du Brésil et à l'argent du Mexique... Mais on ne peut pas négliger pour autant la série de printemps et d'étés chauds, favorables aux céréales et signalés par des vendanges précoces, entre 1711 et 1739. On ne peut pas négliger non plus l'absence d'hivers catastrophiques pour les céréales, entre 1716 et 1739. C'est une période climatique favorable, limitée dans le temps par les intempéries glaciales de 1709 et de 1740 qui endommagent les récoltes.

D'hier à demain

Quelles furent les causes de ces fluctuations du climat ? Les périodes d'hivers froids comme celles qu'on rencontre au XVIIe siècle s'expliqueraient, à nos latitudes, par une circulation atmosphérique de type frontal, c'est-à-dire par la présence prolongée de hautes pressions sur la bordure ouest de notre continent qui empêchent l'air atlantique de pénétrer d'ouest en est, mais laissent des coulées d'air arctique « descendre » du nord au sud pour répandre chez nous la réfrigération la plus hivernale possible ; à l'inverse, les périodes plus douces se caractériseraient par une circulation de type zonal où l'air atlantique se répand facilement sur l'Europe, diffusant alors une douceur bretonne en plein janvier. Par-delà ces épisodes circulatoires, il faudrait mettre en cause des phénomènes qui affectent ou qui concernent le rayonnement solaire : que ce soit l'accumulation de poussières volcaniques dans la haute atmosphère à la suite des grandes éruptions volcaniques, qui favorisait le refroidissement plus ou moins momentané du climat, ou la raréfaction des taches solaires entre 1645 et 1715, et spécialement entre 1672 et 1704, qui travaillerait dans le même sens (refroidissement) et serait ainsi responsable - audacieuse hypothèse sur laquelle je n'aurai pas l'insolence de me prononcer - de nos famines de froid louis-quatorziennes. Dans l'avenir, les facteurs purement humains pourraient agir, tels que la diffusion industrielle du CO2 dans l'atmosphère (facteur de réchauffement), la libération de trop grandes quantités d'énergie d'origine fossile ou nucléaire (même tendance), ou bien encore la pollution de la haute atmosphère par les poussières industrielles (facteur de rafraîchissement).

1. On a parfois des coefficients de corrélations supérieurs à 0,86.
2. J. de Vries, « Histoire du climat et économie », *Annales ESC*, mars-avril 1977.
3. Valeur défendue par J. Legrand dans *La météorologie*, juin 1977-mars 1978.
4. La datation au carbone-14 repose sur un principe simple : toute matière vivante contient du carbone, provenant du gaz carbonique de l'atmosphère. Ce dernier contient, en faible proportion, du carbone-14 qui le rend radioactif. Le carbone extrait depuis peu de l'atmosphère par une matière vivante aura donc une faible radioactivité, sensiblement égale à celle du carbone atmosphérique. A l'inverse, la radioactivité d'un organisme mort qui ne s'approvisionne plus en carbone atmosphérique, décroît lentement. Il suffit donc de mesurer la radioactivité de cet échantillon pour connaître le temps qui nous sépare de sa « mort ». On ne peut aujourd'hui calculer des « âges » supérieurs à 40 000 ans. Voir l'article de J. Labeyrie, « La datation par le carbone-14 », *La Recherche*, décembre 1976.