

Histoire et Climat

Author(s): Le Roy Ladurie E.

Source: *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, Jan. - Mar., 1959, 14e Année, No. 1 (Jan. - Mar., 1959), pp. 3-23

Published by: Cambridge University Press

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/27579997>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



Cambridge University Press is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Annales. Histoire, Sciences Sociales*

JSTOR

Histoire et Climat

Les rapports entre l'histoire du climat et l'histoire des hommes n'ont plus cette importance, ce caractère d'urgence qu'ils eurent jusqu'au XVIII^e siècle dans des sociétés essentiellement agricoles, dominées par le problème toujours difficile des subsistances. Malheureusement, sur les températures et les précipitations, ces sociétés de type traditionnel ne nous ont pratiquement pas laissé de séries d'observations longues, continues, quantitatives, homogènes. Du fait de cette absence de documentation immédiate et solide, le problème des fluctuations météorologiques et de leur incidence sur l'histoire économique a été souvent mal posé, et passablement embrouillé. Aussi notre propos, dans cet article, est-il essentiellement méthodologique ; plutôt que des solutions exhaustives qui n'existent pas encore, nous voulons signaler les voies d'accès qui peuvent mener à un début de solution concrète.

A vrai dire, les chercheurs qui se sont occupés de la question, en furent réduits bien souvent à glaner, sans grand esprit de méthode, les événements qui, à des titres divers, avaient frappé l'imagination des contemporains : sécheresses « effroyables », gelées « épouvantables », « grands » hivers, « déluges » de pluie, inondations. C'est dire le caractère subjectif, hétérogène, discontinu, bref événementiel d'une telle documentation. Une hirondelle ne fait pas le printemps : une série de gelées catastrophiques, à quelques années de distance, ne fait pas non plus *a priori* une « période froide ».

Aussi, beaucoup plus que les faits, — rares et peu convaincants, — ce fut, en général, une foi robuste qui soutint ce genre de recherches météorologico-historiques : ainsi Bruckner expliquant hardiment la chute de l'Empire romain par une déviation de la route des cyclones et un dessèchement des terres méditerranéennes. A la base de tels travaux, se trouve le postulat paresseux et hautement contestable de l'influence fondamentale et déterminante du climat sur l'histoire.

I

De ce double travers, — méthode anecdotique, postulat climatologique, — n'est pas exempt le travail, intéressant pourtant et bien informé, de l'historien scandinave Gustav Utterström : « Climatic Fluctuations and Population Problems in Early Modern History »¹. Cet article rassemble presque toutes les données possibles sur l'influence exercée par le climat sur l'histoire médiévale et moderne ; il représente en quelque sorte un des points extrêmes atteints par la méthode traditionnelle, et, à ce titre, il n'est pas inutile de l'analyser ici assez longuement, avant d'en venir à l'exposé d'autres méthodes.

L'auteur s'efforce de prouver l'existence de périodes séculaires de détérioration des conditions climatiques, périodes dont les effets auraient été désastreux sur l'économie européenne : sa démonstration porte essentiellement sur les XIV^e et XV^e siècles, d'une part, sur le XVII^e d'autre part.

Il y aurait eu refroidissement général du climat aux XIV^e et XV^e siècles. À l'appui de cette première affirmation, Gustav Utterström avance de nombreux faits, mais assez hétérogènes. Premier symptôme : entre 1300 et 1350, la culture des céréales cesse d'occuper la première place dans l'économie islandaise ; elle cède le pas à la pêche. Événement essentiellement ambigu, dira-t-on, et justiciable d'une interprétation économique, autant que climatologique. Mais précisément, la chronologie glaciaire, invoquée, vient au secours de l'interprétation climatique : l'avance des glaciers, commencée « après 1200 », se poursuit en Islande aux XIV^e et XV^e siècles, elle « continue » au XVI^e siècle et atteint son maximum avec les XVII^e et XVIII^e siècles. La poussée glaciaire serait à la fois confirmée et datée par la ruine des colonies normandes au Groenland, au XIV^e siècle. Ruine subtilement conduite par le climat puisque les Normands auraient été victimes et de la progression de l'inlandsis, et de sa conséquence imprévue : la descente en masse des Esquimaux, qui poursuivaient vers le Sud les phoques et les icebergs.

Autre témoignage : le recul de la viticulture anglaise au XIV^e siècle, après le maximum atteint par elle au XIII^e, serait lui aussi une conséquence de la révolution climatique et non plus, comme on le croyait, un simple symptôme de régression économique. L'apogée du vignoble anglais aux XII^e et XIII^e siècles n'a-t-il pas conduit, du reste, un météorologiste britannique à affirmer hardiment que les étés anglais étaient plus chauds aux XII^e et XIII^e siècles qu'aujourd'hui ?... Le vignoble allemand, il est vrai, n'a pas reculé dans les mêmes proportions après 1300-1350 ;

1. *The Scandinavian Economic History Review*, vol. III, n° 1, 1955. Cet article contient une bibliographie très abondante et très utile d'articles récents sur l'histoire du climat.

mais il serait constant que, en dehors de quelques courtes périodes, les années de bon vin furent seulement « occasionnelles » en Allemagne aux ^{xiv}^e et ^{xv}^e siècles : nouvel indice d'une détérioration d'ensemble des conditions climatiques.

La fin du ^{xv}^e siècle, après 1460, et la première moitié du ^{xvi}^e siècle auraient, d'après l'historien scandinave, bénéficié d'un climat beaucoup plus clément que celui de la période précédente ; puis une nouvelle période de refroidissement et d'adversité s'ensuivrait autour des années 1560, pour s'étendre ensuite sur le ^{xvii}^e siècle. Des preuves ? En Suède, le rendement des grains « diminuerait » entre 1554 et 1640 ; à vrai dire, on aimerait savoir par quelle méthode ont pu être mesurées les variations du « rendement des grains » en Scandinavie aux ^{xvi}^e et ^{xvii}^e siècles. Mais n'insistons pas ; notons qu'alors le Sud-Ouest de la Baltique et la Tamise qui n'avaient pas gelé entre 1460 et 1550 connaîtraient à nouveau des hivers très rigoureux dans la seconde moitié du ^{xvi}^e siècle et la première du ^{xvii}^e. En Angleterre, le cerisier remonte vers le Nord au début du ^{xvi}^e siècle, mais à l'époque d'Elisabeth un temps « plus frais » règne à nouveau. Enfin, l'avance des glaciers reprend à la fin du ^{xvi}^e siècle et au ^{xvii}^e. C'est le « petit âge glaciaire » (*little ice age*). Le maximum de cette avance glaciaire, « la plus forte depuis l'âge post-glaciaire », se situerait dans les Alpes et en Islande au milieu du ^{xvii}^e siècle ¹. Un recul marqué, après diverses péripéties, ne se fait sentir que depuis 1890 environ.

A l'appui de sa thèse, l'auteur cite encore les années catastrophiques qu'a connues l'économie scandinave au ^{xvii}^e siècle : 1596-1603, les années qui précèdent et suivent immédiatement 1630, 1649-1652, 1675-1677, et les années 1690.

L'afflux des grains de la Baltique vers la Méditerranée à partir des années 1590, la dépopulation de l'Espagne au ^{xvii}^e siècle sont présentés également par M. Utterström comme des symptômes évidents d'un renversement climatique. La réduction du nombre des moutons en Espagne après 1560, et surtout après 1600, serait un autre indice du *change in climate*.

Bref, la crise du ^{xvii}^e siècle, d'une si considérable portée historique, serait aussi d'origine climatique : il serait vain de vouloir l'expliquer exclusivement par une analyse interne de l'économie et de la société européenne de ce temps.

Au total, voilà une très riche moisson de faits et de données diverses. Mais certains de ces faits nous paraissent appeler la critique. Répétons-le,

1. Le maximum glaciaire du ^{xvii}^e siècle a été également noté dans le Caucase.

un grand nombre d'entre eux, tout d'abord, ne sont pas *a priori* climatiques (recul de la vigne ou du mouton, avance du blé ou du cerisier, à plus forte raison transformation du commerce des grains). Dans l'état actuel de nos connaissances, ils s'expliquent aussi bien, voire beaucoup mieux, par des considérations purement économiques. Par contre, lorsque l'auteur évoque certaines années d'adversité climatique et de déficit agricole qu'ont connues le *xiv^e* ou le *xvii^e* siècle, il nous met en face de données qui sont, elles, réellement météorologiques. Mais il lui faudrait démontrer de façon statistique et rigoureuse que ces années terribles sont issues de conditions météorologiques à peu près analogues ; ceci admis, qu'elles se présentent avec une fréquence remarquable au cours de la période longue envisagée, tandis qu'elles font à peu près défaut, ou en tous cas sont notablement moins fréquentes, dans la période précédente ou la suivante. Tant que cette démonstration d'un écart significatif entre deux périodes n'a pas été faite, il faut bien considérer que ces années terribles ne forment pas de longues séries, qu'elles participent seulement des fluctuations courtes de la météorologie. En bonne méthode, l'auteur a-t-il alors le droit, comme il le fait, de les annexer à son propos, qui est de déceler les fluctuations longues, les ondes séculaires de la climatologie ? Imaginons un historien ou un économiste qui prétendrait prouver une hausse durable et prolongée des prix en arguant seulement de quelques pointes cycliques remarquables de la courbe qu'il veut interpréter, alors qu'il négligerait, qu'il ignorerait même l'allure générale de la courbe en question ? Ne l'accuserait-on pas de verser indûment au dossier du mouvement de longue durée des données, des pièces qui n'appartiennent qu'à la conjoncture courte ? En vertu du même raisonnement, nous admettrons que quelques hivers remarquablement froids, répandus çà et là au cours du *xvii^e* siècle, ne font pas, jusqu'à plus ample informé, un « *xvii^e* siècle froid ».

Parmi les données retenues par G. Utterström, seuls en somme les faits glaciaires sont réellement expressifs d'un mouvement climatique long, aux pulsations séculaires ; mais la chronologie de ces mouvements longs est trop imprécise, leur ampleur et leur signification réelle trop incertaine pour qu'on puisse tirer d'eux seuls des conclusions aussi ambitieuses que celles qui nous sont proposées par notre auteur. Que penser d'un historien qui entreprendrait d'expliquer tous les progrès économiques de l'Europe depuis 1850 par le recul des glaciers, notamment constaté dans les Alpes et un peu partout depuis cette date ? Serait-ce pourtant plus injustifié que d'établir, comme le fait M. Utterström, un lien étroit entre la progression des glaciers et les crises économiques européennes aux *xiv^e*, *xv^e* et *xvii^e* siècles ?

Il semble donc que, pour sortir de l'impasse des méthodes traditionnelles, la recherche doit emprunter des voies nouvelles. Il lui faut s'adresser

à des méthodes de connaissance climatologique, méthodes biologiques ou au moins méthodes historico-statistiques qui, s'interdisant dès le départ toute idée préconçue, bref essentiellement positives, visent d'abord à établir avec rigueur des séries d'éléments météorologiques annuelles, continues, quantitatives, homogènes. Cette démarche préalable accomplie et le facteur climatique isolé et reconnu, l'historien peut alors s'efforcer de déterminer l'influence éventuelle de ce facteur dans l'histoire des hommes ; cette influence dont à l'heure actuelle il sait seulement, de façon vague, qu'elle ne fut jamais totalement déterminante, mais jamais non plus négligeable dans les sociétés de type ancien.

II

La première, la mieux développée des méthodes biologiques, c'est la « dendroclimatologie »¹ ; l'idée de base en est bien connue : toute section, toute coupe transversale effectuée dans le tronc d'un arbre fait apparaître une série d'anneaux concentriques ; chaque anneau représente la croissance annuelle de l'arbre et le décompte de tous les anneaux donne immédiatement l'âge de l'arbre.

Pendant, si l'ensemble des anneaux d'un arbre donné présente ainsi une évidente valeur chronologique, chaque anneau pris à part a en lui-même sa valeur climatologique ; il est le reflet d'une histoire, l'histoire des conditions météorologiques favorables ou défavorables qui ont présidé à sa croissance au cours de l'année qui l'a vu se former. Année favorable : anneau large, épais ; année défavorable : liseré mince, étroit, à peine marqué parfois. L'anneau de croissance, le *tree ring*, intègre bel et

1. Sur la dendroclimatologie, deux séries de publications : publications d'avant guerre, A. E. DOUGLASS, *Climatic cycles and Tree growth*, Carnegie Institute of Washington, Public. n° 289, 3 vol., 1919, 1928, 1936. — ANTEVS, *The big Tree as a climatic mesure*, Carnegie Institute of Washington, Publ. n° 352 ; — ID., *Rainfall and Tree growth in the great Basin*, *Ibid.*, Publ. n° 469. — W. S. GLOCK, *Principales and Methodes of Tree Ring Analysis*, *Ibid.*, Publ. n° 486.

Publications d'après guerre qui renouvellent complètement la question et sur lesquelles se fonde notre exposé : toute la série des *Tree Ring Bulletin* publiés par l'Université de l'Arizona et deux articles fondamentaux d'Edmond SCHULMAN, « Tree Ring and History in the Western United States », *Smithsonian Report for 1955*, p. 459-473, Smithsonian Institute of Washington, 1956, et « Tree Ring Indices of Rainfall, Temperature and River Flow », *Compendium of Meteorology*, p. p. The American Meteorological Society, Boston, 1951. Voir aussi J. L. GIDDINGS, « Mackenzie River Delta chronology », *Tree Ring Bulletin*, avril 1947.

Les ouvrages européens qui font état de ces travaux ne tiennent pas compte des derniers développements de la dendroclimatologie et accordent beaucoup de place aux corrélations, en fait très problématiques, entre les cycles de croissance des arbres et le cycle solaire : F. E. ZEUNER, *Dating the past, Introduction to geochronology*, Londres, Methuen, 1949 (chap. 1). — A. LAMING, *Découverte du Passé*, Paris, 1952. — A. DUCROCQ, *La science à la découverte du Passé*, Paris, Amiot-Dumont, 1955.

bien les données météorologiques de l'année où il a grandi. Il donne en quelque sorte une note climatique à cette année-là. En portant sur un graphique, en abscisse la suite des années, en ordonnée l'épaisseur des anneaux, on obtient la « courbe de croissance » de l'arbre, courbe dont les fluctuations correctement interprétées sont révélatrices de fluctuations météorologiques, d'une année à l'autre ¹.

Mais une question surgit : que faut-il entendre par « conditions météorologiques favorables ou défavorables » ? Et d'abord, quelles sont les conditions déterminantes, température ou précipitations ? Le raisonnement comme l'expérience conduisent à la même réponse : tout dépend du lieu.

En pays semi-aride, — Afrique du Nord, Sud-Ouest des États-Unis, par exemple, — où le déficit des précipitations est chronique, alors que la chaleur ne fait guère défaut à l'arbre dans la période végétative, une longue série d'anneaux en majorité très minces traduit immédiatement une période de sécheresse prononcée ; inversement, un cortège d'anneaux épais signale les périodes humides.

Dans les zones situées tout près du cercle polaire, — en Scandinavie, en Alaska par exemple, — la température constitue le facteur critique, et l'on peut dire sans crainte : anneau mince, année particulièrement froide ; anneau épais, année moins froide ².

Dans les zones moyennes, — Europe de l'Ouest, Nouvelle-Angleterre, par exemple, — la croissance de l'arbre dépend tout à la fois des températures et des précipitations et l'interprétation des courbes de croissance est rendue plus difficile du fait d'une interpénétration de facteurs hétérogènes.

Ce n'est donc pas absolument par hasard si la dendroclimatologie s'est surtout développée dans des régions climatiquement marginales où la lecture des courbes de croissance est univoque, et immédiate : les zones les plus prospectées par les spécialistes sont en effet la Scandinavie et l'Alaska d'une part, le Sud-Ouest semi-aride des États-Unis d'autre part (Colorado, Californie, Arizona). L'université d'Arizona, avec A. E. Douglass et aujourd'hui Edmond Schulman, a obtenu d'intéressantes réalisations en la matière ³.

1. Il est impossible de donner dans cet article un aperçu complet des méthodes employées par les dendroclimatologistes ; rappelons seulement que l'épaisseur moyenne des anneaux diminuant du centre (année de jeunesse, croissance vigoureuse) à la périphérie de l'arbre (sénilité), on tient compte non pas de l'épaisseur absolue de chaque anneau, mais de l'écart qui existe entre cette épaisseur absolue et l'épaisseur moyenne que devrait avoir l'anneau, étant donné sa distance au centre.

2. Année froide s'entend ici en bref pour période végétative froide.

3. L'école américaine s'est du reste trouvée d'illustres précurseurs : Léonard de Vinci, Buffon, Duhamel du Monceau, Candolle envisagèrent tour à tour de s'attaquer au problème « dendroclimatologique ». Cf. R. A. STURHALTER, « Early History of crossdating », *Tree Ring Bulletin*, avril 1956.

Douglass, à partir des années 1900, donna l'impulsion décisive à la nouvelle discipline. La présence dans l'Ouest des Etats-Unis d'arbres et de groupes d'arbres, — conifères de toutes sortes, en particulier séquoias, dont l'âge variait entre 500 et 1500 ans, — stimula considérablement ses recherches. Une de ses premières directions de travail fut l'archéologie : ayant établi à partir d'arbres vivants une chronologie rigoureuse des années remarquablement sèches et humides à partir du XIV^e siècle, il put retrouver sur les poutres des *pueblos* indiens un certain nombre de ces années remarquables, dans leur succession caractéristique. Sachant ainsi à quel siècle vivait l'arbre dont les Indiens avaient fait une poutre, déterminant avec une parfaite précision, grâce au dernier anneau de croissance avant l'écorce, l'année où cet arbre avait été coupé, Douglass datait avec exactitude le pueblo pour la construction et l'entretien duquel ces poutres avaient été employées. Cette méthode, aujourd'hui relayée par les techniques de datation fondées sur la vie des corps radio-actifs (carbone 14), a permis de situer à leur place exacte dans la chronologie un nombre considérable de pueblos indiens.

Pendant Douglass vit aussi tout l'intérêt que présentaient ces travaux pour l'étude même de l'histoire du climat : et son œuvre, continuée aujourd'hui par ses élèves, a permis d'aboutir, dans ce dernier domaine, à des résultats remarquables, dont les graphiques I et II représentent l'aboutissement et comme la synthèse (voir dépliant, graphique I).

Dans les trois courbes de ce graphique I, les temps, — plus d'un millénaire au total, — ont été portés en abscisse et l'épaisseur relative des anneaux de croissance en ordonnée : pour construire ces trois courbes, Schulman a utilisé des données de trois groupes de conifères très sensibles à la sécheresse. De ces trois groupes d'arbres bien plus que centenaires, voire millénaires, deux sont situés dans le Nord de l'Arizona, respectivement à Flagstaff et à Tsegi ; le troisième se trouve dans le Sud-Ouest du Colorado, à Mesa Verde. A Mesa Verde et à Tsegi, les conifères utilisés sont des sapins *Douglas* ; à Flagstaff, une variété de pins. Chacune des trois courbes, notons-le, a une grande valeur représentative, puisqu'elle met en cause une moyenne construite à partir non pas d'un arbre, mais d'un groupe d'arbres dispersés dans une des trois régions précitées. Les avatars biographiques de chaque arbre (maladies, etc.) se compensent pour ne laisser subsister que la tendance générale du climat régional : à un niveau supérieur, la concordance des trois courbes, qu'on vérifie aisément sur le graphique, permet de se faire une idée de la marche générale du climat dans toute une aire géographique (graphique II).

Le graphique II présente une moindre valeur historique puisqu'il « démarre » seulement en 1440, mais une plus grande valeur géographique :

ses courbes sont construites en effet à partir de neuf groupes forestiers provenant pour trois d'entre eux du Sud de la Californie, pour trois autres du bassin du Colorado, pour les derniers, enfin, du bassin du haut Missouri ; au total, 51 arbres, — tous des conifères, avant tout sensibles à la sécheresse —, ont été mis à contribution. C'est donc un aperçu général sur le climat de tout l'Ouest des Etats-Unis que ces courbes nous livrent. En outre, pour la période 1900-1950, E. Schulman a adjoint au graphique trois courbes hydrologiques représentant le volume d'eau débité par des rivières voisines de la région où grandirent les arbres examinés. La concordance entre les données hydrologiques et celles tirées des anneaux de croissance est remarquable. Elle confirme que les arbres en question sont d'excellents indicateurs des précipitations, qu'ils sont en somme de véritables pluviomètres naturels.



Quelles conclusions nos auteurs tirent-ils de leurs patientes recherches ? La première, c'est la stabilité générale du climat dans le dernier millénaire, et en fait depuis 2 000 ans au moins : « Des poutres coupées il y a 1 700 ans ont des anneaux de croissance tout à fait semblables à ceux d'arbres de même espèce vivant actuellement sur les mêmes sites. » Conclusion qui rejoint celle d'autres auteurs, à partir de phénomènes différents ¹.

Mais une seconde conclusion, beaucoup plus intéressante pour l'historien, concerne l'existence d'assez larges fluctuations météorologiques, ici pluviométriques. Pendant des périodes qui peuvent atteindre vingt ou trente ans, et parfois même un siècle, la courbe s'écarte notablement de la position moyenne et permet de déceler des ondes de sécheresse ou d'humidité prolongées. La plus puissante de ces fluctuations se situe autour des années 1300 : « On a l'impression très nette, — écrit E. Schulman, — d'après l'étude des conifères très âgés, qu'à un siècle de grande sécheresse dans le Sud-Ouest succéda, à partir des années 1300, un siècle, — presque sans interruption, — d'années pluvieuses. Cet intervalle très humide fut peut-être le plus long dans cette région au cours des deux derniers millénaires. » Les courbes tirées non plus d'arbres encore vivants, mais de poutres de *pueblos* indiens tendent à confirmer cette manière de voir.

Ainsi, dans l'Ouest des Etats-Unis, il y aurait eu un XIII^e siècle aride, un XIV^e siècle humide. Cette fluctuation climatologique est-elle limitée

1. V. M. GARNIER, « Contribution de la phénologie à l'étude des variations climatiques », *La Météorologie*, oct.-déc. 1955.

à l'Amérique ou s'étendit-elle à l'Europe ? Impossible de trancher ce point tant que des études analogues n'auront pas été menées avec le même esprit systématique sur le vieux continent.

Cette puissante oscillation de la pluviométrie, qui affecta au total deux siècles, fut par sa longueur et son intensité la plus remarquable de toutes celles qu'enregistrèrent les pins et les sapins d'Amérique du Nord dans le dernier millénaire. Bien loin derrière elle, et pourtant au second rang des grandes fluctuations dans l'ordre d'importance, vient la longue sécheresse américaine de la fin du *xvi*^e siècle : « Les 25 ou 30 dernières années du *xvi*^e siècle dans le Sud-Ouest, — écrit Schulman, — furent caractérisées en général par un sévère déficit dans la poussée des arbres, dans les précipitations et dans le débit des rivières, déficit beaucoup plus marqué que lors des célèbres sécheresses des années 1900 et 1934 ; les données à partir de très vieux arbres tendent à montrer, en fait, que ce fut la pire sécheresse jamais connue depuis celle, longue d'un siècle, des années 1200. » Schulman note du reste d'importantes nuances régionales dans la répartition de cette sécheresse ; très forte en Californie (où elle dura de 1571 à 1597 et où le déficit pluviométrique, tel qu'il s'inscrit dans la pousse ralentie des arbres, fut presque deux fois plus important que tout autre déficit analogue enregistré entre 1450 et 1950), très intense également dans le Colorado (où elle se situe exactement entre 1573 et 1593), elle fut beaucoup moins prononcée dans le Nord, — en l'occurrence dans l'Orégon (où elle ne se manifesta que par un déficit faible et intermittent de la pousse des arbres entre 1565 et 1599).

Une telle différenciation géographique a son importance, et revêt une portée générale ; il est tout à fait vain d'étendre abusivement et absolument aux régions tempérées humides les conclusions valables pour les zones arides : ce qui vaut pour Los Angeles ne vaut pas forcément pour Portland ; en Europe, ce qui vaudrait pour la Méditerranée ne vaudrait pas nécessairement pour les pays riverains de la mer du Nord, à plus forte raison de la Baltique.

Quoi qu'il en soit, cette longue et dure sécheresse de la fin du *xvi*^e siècle eut certainement des conséquences considérables dans la région où elle se fit le plus durement sentir, dans le Sud-Ouest des Etats-Unis actuels : elle fut, nous dit Schulman, beaucoup plus intense que les plus graves sécheresses du *xx*^e siècle, dans la même zone, celle de 1900 et celle de 1934. Ces deux derniers épisodes eurent pourtant un caractère assez effroyable, à en juger par les deux romans de John Steinbeck qui leur sont consacrés : *Au Dieu Inconnu* (sécheresse de 1900) et *Les Raisins de la Colère* (épisode de 1934). La grande sécheresse de la fin du *xvi*^e siècle eut certainement des répercussions plus dévastatrices encore sur l'économie arriérée et clairsemée des Indiens qui, groupés dans leurs *pueblos*, pratiquaient une agriculture irriguée dans l'Arizona, le Colorado, le Nou-

veau-Mexique¹. Il est vraisemblable également qu'elle exerça une influence dépressive sur la jeune économie coloniale du plateau Mexicain tout proche. L'épidémie du Matlazahuatl (1576-1579) et la dépression économique concomitante dont Pierre Chaunu signale les répercussions négatives sur les trafics atlantiques² ne seraient-elles pas à mettre en rapport avec cette ample fluctuation météorologique, qui s'intégrerait par un tel biais à la grande histoire économique ?

A tous ces travaux sur la pluviométrie et les précipitations, menés dans les zones arides, font pendant des travaux historiques analogues sur les températures, menés dans les régions arctiques. Ici, l'épaisseur de l'anneau est proportionnelle à la somme de chaleur reçue pendant la période de croissance. Giddings³ a pu ainsi restituer cinq siècles d'histoire climatique dans la région arctique (1450-1945), à partir de groupes d'arbres situés près du delta de la rivière Mackenzie (au Nord du cercle Polaire, près de la frontière du Canada et de l'Alaska). Là encore, la conclusion essentielle c'est la grande stabilité de la courbe qui oscille au cours des siècles autour d'une même moyenne, pour se relever seulement légèrement à partir de 1850⁴ (graphique III).

Nous avons quelque peine à trouver sur cette courbe si précise ces refroidissements séculaires, responsables selon Gustav Utterström des grandes périodes de dépression économique. En revanche, les fluctuations décennales, et même inter-décennales, de température se lisent aisément sur ce graphique : une des plus remarquables est la série d'étés chauds entre 1628 et 1650. Nul doute que des fluctuations du même genre, non synchronisées comme on le voit avec les fluctuations américaines, n'aient exercé en Europe, particulièrement dans les pays du Nord et dans les régions montagneuses, des effets dévastateurs, ou réparateurs, suivant le sens où elles se produisaient. Là aussi, le travail reste à faire pour l'Europe.

Au total, et d'une façon générale, l'intérêt des travaux dendroclimatologiques nous paraît double. Intérêt d'ordre méthodologique, essentiellement : la chronologie rigoureuse, le caractère absolument annuel et continu des courbes, l'emploi de moyennes locales et régionales et leur

1. R. MOUSNIER, *Les XVI^e et XVII^e siècles*, Paris, P.U.F., p. 394.

2. Pierre CHAUNU « La grande dépression du Mexique colonial », *Annales*, 1957, n° 3, p. 514.

3. GIDDINGS, « Mackenzie River... », *op. cit.*

4. Ce relèvement est sans doute à mettre en relation avec le léger échauffement qu'implique le recul général des glaciers dans le monde depuis cette même date : mais Giddings n'exprime aucun avis sur ces questions.

comparaison entre elles, l'utilisation d'essences forestières et de zones particulièrement sensibles à tel ou tel facteur climatique, expliquent le malaise que nous éprouvons à relire ensuite les travaux traditionnels d'histoire du climat, utilisant comme base des faits décousus, dispersés, disparates et parfois peu significatifs.

Mais aussi, dans une certaine mesure, intérêt d'ordre directement historique : certes, rien n'autorise à conclure d'une météorologie américaine à une météorologie semblable en Europe : Schulman s'est élevé énergiquement contre les tentatives dites de « téléconnection » du Suédois E. de Geer. Celui-ci avait prétendu dater des poutres de forteresse scandinave en situant leurs séries d'anneaux caractéristiques sur une échelle de référence tirée... des sequoias californiens. Tentative vouée à l'échec ! On ne déduit pas une météorologie d'une autre, quand l'épaisseur d'un continent et d'un océan les sépare ; les arbres américains ne peuvent nous éclairer sur ce qu'il appartient aux arbres européens de nous révéler. Cependant, ils peuvent nous apporter des présomptions, nous fournir d'utiles hypothèses sur certains aspects de notre propre histoire climatique : par exemple, l'absence ou l'insignifiance de toute fluctuation séculaire dans la croissance des arbres aux Etats-Unis et au Canada entre 1450 et 1850 conduit à douter, non certes de l'existence du petit âge glaciaire (elle est à peu près certaine), mais de l'ampleur réelle et de l'influence profonde de cet épisode. Si les indicateurs biologiques, en Europe même, se montraient, pour l'époque moderne, aussi indifférents et insensibles aux fluctuations séculaires qu'en Amérique, il faudrait admettre que le petit âge glaciaire ne fut qu'une oscillation longue, mais faible, de la climatologie, sans importance pour la vie des hommes.

Inversement, l'existence attestée d'oscillations séculaires du climat dans l'Ouest américain autour des années 1300, offre un argument assez plausible pour la thèse de M. Utterström sur l'existence d'oscillations analogues en Europe à la même époque ; cela ne veut nullement dire que cette idée de l'historien scandinave se trouve par là même confirmée. Elle reste, au contraire, entièrement à démontrer. Dans cette perspective, on peut seulement dire que l'existence d'une longue phase humide en Amérique au XIV^e siècle, l'existence généralement attestée d'une progression glaciaire en Islande et au Groenland et d'un niveau très élevé de la Caspienne à la même époque ¹, suggèrent la possibilité d'une longue phase d'adversité climatique au XIV^e siècle. Il resterait encore à déterminer dans quelle mesure cette « phase », si elle a réellement eu lieu, a contribué à aggraver une balance économique et démographique qui, sans elle, était déjà devenue fort précaire du fait de l'entassement progressif en Europe, dans les siècles antérieurs, d'une population « devenue

1. D'après Gustav UTTERSTRÖM, *art. cité*.

trop nombreuse dans l'état de la production alimentaire »¹ ; il faudrait par exemple se demander si un tel épisode climatique, aggravant encore des conditions économiques et sociales en elles-mêmes défavorables, a pu contribuer au déclenchement et à la propagation des grandes pandémies du XIV^e siècle, soit directement, par une action sur les germes pathogènes, soit — ce qui est plus probable — de façon indirecte par le biais des difficultés de subsistances et de la misère physiologique, nées des conditions d'adversité agricole, elles-mêmes filles de l'adversité climatique... Telle nous paraît la position du problème ; quant à sa solution, elle ne sera en vue que le jour où des études systématiques analogues aux études américaines auront apporté sur la climatologie européenne des XIII^e, XIV^e et XV^e siècles des lumières qui, pour l'heure, font totalement défaut.



Des présomptions, des hypothèses de travail, voilà ce que nous suggèrent les arbres américains pour le mouvement de longue durée du climat en Europe. En revanche, sur les mouvements plus courts, nous disposons déjà d'une certitude : l'étude systématique d'arbres très âgés, entreprise en Ecosse² à propos des XVI^e et XVII^e siècles, a mis en évidence non point une oscillation séculaire, mais des cycles approximativement décennaux qui groupent des séries d'étés, tantôt chauds, tantôt frais dans leur majorité. Ce sont les mêmes cycles déjà découverts en Amérique, analogues, quoique non synchrones. Quand ces études auront été multipliées, la connaissance de ces cycles jettera sans doute une clarté nouvelle sur l'histoire agricole et donc économique. Encore conviendra-t-il de ne pas imaginer de façon simpliste les effets sur les récoltes de telle ou telle météorologie : soit par exemple une alternance de cycles d'années humides et d'années sèches : en pays méditerranéen, la série d'années très sèches est catastrophique ; dans la partie Nord de la France, au contraire, c'est bien souvent l'été pluvieux qui est dévastateur. Gaston Roupnel³ l'a bien montré pour la Bourgogne des années 1640-1650, et l'expérience agricole des étés de 1957 et 1958 le confirme. Sous l'effet de pluies prolongées, les moissons sur pied versent, plus tard les gerbes pourrissent sur le champ et le grain coupé germe sur place ; la récolte la

1. E. PERROY, *Le moyen âge (Histoire générale des Civilisations, Paris, P.U.F.)*, p. 406.

2. SCHOVE, « Tree Rings and Summer Temperature A. D. 1501-1930 », *The Scottish Geographic Magazine*, juin 1950, d'après Gustav UTTERSTRÖM, art. cité.

3. *La ville et la campagne au XVII^e siècle. Étude sur les populations du Pays dijonnais*, Paris, S.E.V.P.E.N., 1957, p. 83.

plus prometteuse, faute d'être séchée et rentrée à temps, peut être en grande partie perdue du fait de l'humidité.

Un dernier point : les données tirées des arbres présenteraient un intérêt plus grand encore si elles nous révélaient, non seulement les cycles météorologiques dans leur succession empirique, mais aussi une loi de régularité qui permettrait de prévoir le retour de ces cycles, leur périodicité, et ainsi d'introduire dans l'Histoire comme dans la prévision un élément pleinement rationnel.

Il est vrai qu'un journaliste s'appuyant sur des travaux déjà anciens de Douglass et d'Antevs, a cru pouvoir affirmer que la dendroclimatologie établissait de façon décisive l'influence du cycle de 11,4 ans des taches solaires sur le climat. La courbe de croissance des arbres présenterait des oscillations périodiques de caractère « undécennal », évoquant parfaitement le cycle solaire. L'évanouissement temporaire de ce cycle undécennal entre 1645 et 1715, dans les courbes de croissance, fit même supposer à Douglass que le règne de Louis XIV fut marqué par une véritable pénurie de taches solaires. Et à l'usage de ceux qui aiment le sensationnel, le même journaliste a pu écrire : « Les arbres avaient dit vrai : nous savons par une curieuse décision du sort que le règne du Roi Soleil fut marqué par l'absence presque complète de taches à la surface de l'astre du jour »¹.

En fait, sur cette question si controversée les continuateurs de Douglass sont beaucoup plus prudents que leur maître. Commentant les affirmations de Douglass, Edmund Schulman écrit : « Quelques exemples de parallélisme direct qui ont été notés entre le cycle solaire et la croissance de certains arbres sont souvent cités et, de fait, peuvent ne pas être entièrement dus au hasard. » Et après cette formule fortement dubitative, il livre le fond de sa pensée : « Les cycles trouvés dans la croissance des arbres semblent être caractérisés par la variabilité en longueur, en amplitude et en forme et tendent à apparaître et à disparaître sans qu'aucune loi générale se fasse jour, et à se produire pratiquement dans n'importe quelle succession. Une explication physique satisfaisante de ces caractéristiques n'a pas encore été fournie »².

Il faut donc cesser de demander aux courbes de croissance des arbres des renseignements sur une loi universelle d'évolution cyclique du climat. Tout comme les courbes de prix, les courbes climatiques sont pour le moment purement empiriques : il est impossible de les déduire à partir d'une quelconque périodicité ; il faut les établir pour chaque continent, pour chaque grand ensemble régional³.

1. A. DUCROCQ : article dans *Science et Avenir*, déc. 1955, et *La Science à la découverte du passé*, *op. cit.*

2. SCHULMAN, « Tree Ring and History », *op. cit.*, p. 473, et « Tree Ring indices », *op. cit.*, p. 1028.

3. B. HUBER et W. VON JAZEWSCH, « Tree Ring studies », *Tree Ring Bulletin*, avril 1956, p. 29.

III

En attendant l'établissement pour l'Europe de bonnes séries « dendro-climatologiques », ce qui demanderait du temps, et des moyens importants, il existe une méthode plus simple et plus rapide qui permet de se faire une idée du climat ouest-européen depuis le xvi^e siècle. Cette méthode, connue depuis trois quarts de siècle en France, est fondée sur l'étude et la connaissance des dates de fructification des végétaux.

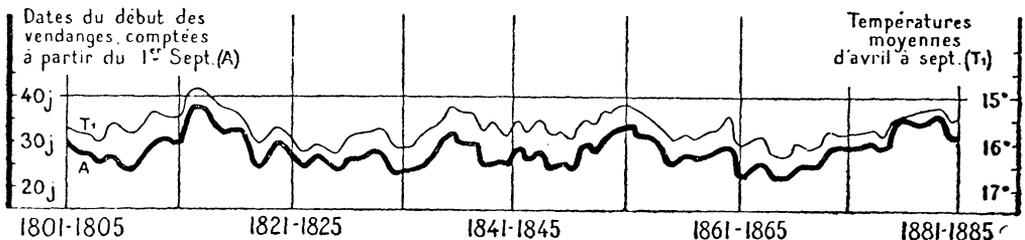
C'est la méthode dite « phénologique »¹. Le principe en est très simple : la date de maturité des fruits est fonction pour l'essentiel des températures reçues par la plante entre la formation des bourgeons et l'achèvement complet de la fructification. Plus cette période a été chaude et ensoleillée, plus la maturité, — donc la récolte, s'il s'agit d'une plante cultivée, — est rapide et précoce. Inversement, si ces mois de la végétation ont été froids, nuageux, peu lumineux, la maturité et la récolte seront tardives. Il existe une corrélation étroite, et vérifiée avec précision, sur un grand nombre de végétaux, entre les sommes de températures des périodes végétatives et les dates de floraison et de fructification, dates qui s'avèrent ainsi de précieux indicateurs climatologiques.

A vrai dire, pour un historien, le champ des recherches dans ce domaine est immédiatement très limité : l'ancien régime ne nous a guère laissé de documents sur les dates annuelles de floraison des lilas et des roses... Il est une seule date que bien des registres de délibérations ou de police municipale notent fidèlement chaque année, c'est celle des vendanges, lorsque celles-ci sont réglées par un ban. Cette date, fixée par des experts nommés par la communauté urbaine ou villageoise, est évidemment fonction de la maturité du raisin et constitue de ce fait un bon indicateur de la météorologie moyenne de l'année pour la période de végétation, de mars-avril à septembre-octobre. « Les raisins sont assez meurs et mesmes par endroits se seichent », écrivent le 25 septembre 1674 les experts, « juges de la maturité du raisin » et les neuf prud'hommes nommés par la communauté de Montpellier. Et de fixer la vendange « à demain »

1. Sur la phénologie, cf. l'article fondamental de A. ANGOT, « Etude sur les vendanges en France », *Annales du Bureau Central météorologique en France*, 1883. — Voir aussi GARNIER, « Contribution de la phénologie » (*art. cité*) et J. SANSON, « Températures de la biosphère et dates de floraison des végétaux », *La Météorologie*, oct.-déc. 1954, p. 453-456 ; — DUCHAUSSEY, « Les bans de vendange de la région parisienne », *Ibid.*, mars-avril 1934. — Exemples convaincants de la méthode phénologique dans A. A. LINDZEY et J. E. NEWMAN, « Use of official data in spring time, temperature Analysis of Indiana phenological Record », *Ecology*, Publication of the Ecological Society of America, vol. 37, n° 4, oct. 1956 (contient une très bonne démonstration de la corrélation étroite entre la température et les dates de floraison d'un grand nombre de plantes). — Sur les applications pratiques de la phénologie en agriculture, voir GOLZOV, MAXIMOV, IAROSCHEVSKI, *Praktische Agrarmeteorologie*, Berlin, Deutsches Bauernverlag, 1955 (traduit du russe).

et la première cuvée « contée de judy prochain 27 du courant... unanimement conclu »¹. « Les raisins sont à maturité », déclarent le 12 septembre 1718 les experts de Lunel² qui fixent la vendange au 19 septembre et leur avis rejoint ceux exprimés par toute l'Europe viticole, puisque cette année 1718, du Languedoc à la Forêt Noire, les vendanges furent particulièrement précoces.

Naturellement, des facteurs d'ordre économique et social interfèrent avec les facteurs purement climatiques dans la fixation du ban des vendanges. En Bourgogne, au début du XIX^e siècle, les propriétaires de vignes fines, en général aisés et capables de prendre des risques, recherchent la qualité et préfèrent les vendanges tardives. Les propriétaires des vignes communes s'inquiètent assez peu de la qualité de leur vin et cherchent à vendanger tôt³. D'autre part, l'époque de la maturité du raisin varie suivant les cépages. Malgré ces facteurs « parasitaires », Garnier a pu montrer qu'il existe une concordance excellente, sinon une corrélation parfaite, entre la courbe phénologique des vendanges d'Argenteuil, de Dijon et de Volnay au XIX^e siècle et les températures moyennes d'avril à septembre des années correspondantes, telles qu'elles furent relevées par l'observatoire de Paris (graphique IV).



GRAPHIQUE IV. — Dates de vendanges et températures (moyennes mobiles quinquennales). [Nota : pour permettre une comparaison avec la courbe phénologique A, la courbe des températures T₁ a été inversée.]

Source : W.M. Garnier, « Contribution de la Phénologie à l'étude des variations climatiques ».

Le graphique IV permet d'affirmer le principe suivant : vendanges précoces, année chaude ; vendanges tardives, année froide, ou plus exactement période végétative froide⁴. On conçoit l'immense intérêt que pré-

1. Archives Municipales de Montpellier, H H 20.

2. Archives Municipales de Lunel, B B 21.

3. R. LAURENT, *Les vignerons de la Côte d'Or au XIX^e siècle*, Dijon, 1958, chap. III.

4. Cette idée est surtout valable pour la zone septentrionale de culture de la vigne : dans le Midi de la France, la sécheresse interviendrait à côté de la température pour fixer la date de maturité du raisin. Aussi n'avons-nous utilisé dans ce travail que des séries de vendanges septentrionales.

sente la connaissance des dates de vendanges pour les périodes sur lesquelles nous n'avons pas de séries continues d'observations de température, et en particulier pour le xvii^e siècle européen, à la climatologie si controversée parce que si mal connue.

La source à peu près unique pour la connaissance des dates de vendanges reste le grand article d'Angot qui a centralisé les résultats d'une enquête nationale (et même européenne) faite par le bureau central météorologique de France vers 1883 : pour le xviii^e et le xix^e siècle, de très nombreuses stations viticoles ont livré d'abondants renseignements à Angot. Pour le xvii^e et la fin du xvi^e siècle, Dijon, Salins, Kürnbach (Forêt Noire), Lausanne, Lavaux, Aubonne (Suisse) ont donné des séries à peu près sans lacunes de dates de vendanges. Les séries de Dijon, Salins, Lausanne remontent au début du xvi^e siècle, avec des lacunes. Celle de Dijon au xiv^e siècle. Résumons : les données phénologiques sont surabondantes pour le xix^e siècle, extrêmement fournies pour le xviii^e, suffisantes pour le xvii^e, trop rares auparavant.

Au terme de son enquête, Angot a conclu — comme aujourd'hui les dendroclimatologistes américains — à la stabilité du climat français et ouest-européen du xvi^e siècle à nos jours. Cependant, n'étant pas historien et seulement météorologiste, il ne s'intéressa qu'à cette idée de stabilité et n'étudia pas les fluctuations pour elles-mêmes : c'est sur ces fluctuations que nous voudrions attirer l'attention (graphique V).

Le graphique V, construit par nous d'après les données publiées par Angot, présente en ordonnée les dates de vendanges comptées à partir du 1^{er} septembre d'un certain nombre de villes ou localités, toutes comprises entre Alpes, Forêt Noire et Massif Central ; en abscisse les temps (de 1600 à 1800).

On y note tout d'abord l'excellente, — sinon totale, — concordance annuelle qui se fait jour entre ces courbes diverses ; ainsi l'année 1675, où les vendanges sont universellement et remarquablement tardives dans toute l'Europe, de la Forêt Noire au Languedoc. L'été y fut effectivement très froid, et Mme de Sévigné écrit à sa fille, alors en Provence : « Il fait un froid horrible, nous nous chauffons et vous aussi, ce qui est une bien plus grande merveille » (28 juin 1675) ; le 3 juillet la marquise note à nouveau « un froid étrange » ; en plein été, le 24 juillet 1675, encore : « Vous avez donc toujours votre bise. Ah ! ma fille, qu'elle est ennuyeuse ! » et de se demander « si le procédé du soleil et des saisons étoit changé »¹. De même, l'année 1725, qui fut marquée par une nébulosité et des pluies continues pendant tout l'été, et par un formidable enchérissement des grains dont la plupart pourrirent sur pied dans les champs, est remarquable par ses

1. *Lettres* de Mme de Sévigné, Paris, Hachette, 1862, t. III, p. 499, 506, 528.

vendanges partout très tardives. Inversement, l'année 1718, dont le printemps ¹ et l'été ² furent très secs et très chauds, où les fontaines et les puits s'asséchèrent, où le foin manqua dans tout le Languedoc, se signale sur le graphique IV par ses vendanges universellement précoces. De même, l'année 1636, année de très grande sécheresse ³, l'année 1645, année belle et chaude, année d'un fort beau vin, d'un « vin furieux » ⁴.

La concordance apparaît également bonne entre nos diverses localités dans les cycles courts, entre 2 ou 3 ans et 10 ou 15 ans ⁵. Des séries d'années (ou plus exactement de périodes végétatives) particulièrement chaudes apparaissent de façon lisible sur nos graphiques : 1635-1639 ; 1680-1686 ; 1704-1710 ⁶ ; 1718-1719 (deux étés des plus chauds et des plus secs du XVIII^e siècle) ; 1726-1728 ; et aussi 1757-1762, enfin 1777-1785. Ces dernières années particulièrement chaudes et sèches, s'accompagnent d'une surproduction et d'une mévente du vin et des grains, qui sont à mettre en rapport avec la crise économique pré-révolutionnaire.

Inversement, notons des séries de périodes végétatives froides : le graphique confirme que la France a connu entre 1639 et 1643 et à nouveau entre 1646 et 1650 une série d'étés froids et humides qui se révélèrent catastrophiques pour la production des grains. Se fondant sur une documentation purement traditionnelle, Roupnel note lui aussi : « Après 1646 au contraire, on rencontre une succession d'années humides, avec des printemps glacés et des étés orageux qui détruisent partout les récoltes déjà fort insuffisantes de ces pays [la Bourgogne] dépeuplés et ruinés ». Ce qui confirme la courbe phénologique. Il ajoute une réflexion d'ordre général : « Il sera certes intéressant de déterminer un jour le caractère de ces périodes humides. Au XVII^e siècle, l'excédent des précipitations atmosphériques est donné, semble-t-il, par les pluies d'été, c'est-à-dire par les orages de juin et juillet. Actuellement, les plantes fourragères

1. Notation d'un curé : « depuis le dernier jour de Mars, nous n'avons pas vu de pluie et nos fontaines sont bien basses... les ollives et les raizins sont presque tous séchés et les ollives tombées des arbres » (Aniane, Arch. Municip. AA 2, vol. 67, 25-8-1718).

2. « Les chaleurs furent extrêmes cette année-là ; elles durèrent tout le mois de juillet et d'août et ce ne fut qu'au sixième de septembre qu'on commença d'avoir de la pluie qui rafraîchit toute la campagne » (D'AIGREFEUILLE, *Histoire de Montpellier*, t. II).

3. J. SANSON, « Y a-t-il une périodicité dans la météorologie ? » *La Météorologie*, 1955.

4. ROUPNEL, *op. cit.*, p. 33, citant le journal du curé Macheret.

5. J. GARNIER, ingénieur de la météorologie, définit ainsi les cycles de la courbe phénologique : « Les variations des vendanges se font tantôt dans le sens de la précocité, tantôt dans celui de la tardivité. » On retrouve, ajoute-t-il, « des périodes plus tardives et plus précoces correspondant aux périodes sèches et chaudes ou aux périodes humides et froides » (J. GARNIER, *art. cité*, p. 299).

6. Malgré l'hiver de 1709, situé hors de la période végétative ; d'une façon générale, la phénologie ne donne aucun renseignement sur la période de repos de la végétation océanique et continentale, sur l'hiver.

en bénéficient et l'année pluvieuse apporte ainsi souvent le bien-être au cultivateur. Dans le vignoble, elle reste toujours un désastre. Mais, dans la Bourgogne du XVII^e siècle, l'année sèche était mieux accueillie de nos anciens que de nous. Au contraire, l'année pluvieuse, avec ses orages et ses grêles, entraînait souvent la destruction des céréales qui étaient alors la culture essentielle et la ressource presque unique de l'alimentation »¹. Il n'hésite pas à écrire encore : « Six années pluvieuses, de 1646 à 1652, provoquent au printemps de 1652 une terrible misère. »

Il serait certes absurde d'« expliquer » la Fronde par ces conditions météorologiques défavorables des années 1640. En revanche, il est plausible d'admettre que dans une société en état de crise latente « depuis 1630, 1635, 1637 », les difficultés agricoles, filles de l'adversité climatique, ont joué un rôle provocateur ; les mauvaises récoltes ont déclenché les « extraordinaires pointes cycliques » de 1647-1650. Elles n'ont pas causé, au sens profond du terme, mais elles ont provoqué, comme un catalyseur, l'immense « bouleversement économique, social et surtout démographique » qui s'est incomplètement et maladroitement exprimé dans les révoltes de la Fronde².



Après deux pointes très violentes en 1673, et surtout 1675, on ne trouve réellement une « série noire » d'années très froides qu'à l'extrême fin du XVII^e siècle, entre 1687 et 1704. Presque partout, les vendanges de 1692 et 1698 sont les plus tardives connues entre 1675 et 1725 ; et dans cette même décennie, à Salins comme à Dijon, il n'y a pas de vendanges précoces comparables à celles de 1684, 1686 ou 1718. On connaît déjà l'effet catastrophique de l'hiver de 1693 sur l'économie européenne³. On sait moins sans doute que c'est l'ensemble des années 1690 qui ont été marquées, quant à la période végétative, par un déficit thermique prolongé, déficit qui, dans les pays de la Baltique, grands fournisseurs de céréales, a dû retarder, entraver, parfois même empêcher complètement la maturation des « bleds ». Ainsi s'éclaireraient, — du moins en partie, — les

1. G. ROUPNEL, *La ville et la campagne au XVII^e siècle...*, *op. cit.*, p. 33. — Les dictons paysans confirment les idées de Roupnel : « Année pluvieuse, année malheureuse » ; et, de même, « Année de foin, année de rien ». Inversement : « Année sèche n'amène jamais famine » ; « Année sèche n'appauvrit pas le maître » ; « Année sèche n'est pas affamée » ; « Année sèche, année de vins » (d'après J. SANSON, « En marge météorologique de la petite histoire », *La Météorologie*, juin 1956).

2. Les citations sont extraites de P. GOUBERT, « Ernst Kossmann et l'énigme de Fronde », *Annales*, 1958, n° 1, p. 117.

3. P. GOUBERT, « Problèmes démographiques en Beauvaisis », *Annales*, 1952, n° 4, p. 461. — J. MEUVRET, « Les crises de subsistances et la démographie de la France d'Ancien Régime », *Population*, oct.-déc. 1946.

difficultés persistantes d'approvisionnement en grains, notamment dans les pays du Nord ¹ à cette époque, les cours élevés des céréales, et les émeutes de subsistances générales dans toute l'Europe et jusqu'en Sibérie ², pendant toutes ces années : émeutes et difficultés que le seul hiver de 1693 et les guerres ne suffisent pas à expliquer ³.

Après une accalmie (1704-1710), une nouvelle série d'années froides s'ouvre entre 1710 et 1717 : au total, la période 1687-1717 semble avoir été particulièrement desservie par le climat, puisque, outre les deux longues séries d'années froides que nous venons d'énumérer, elle a essuyé les deux hivers catastrophiques de 1693 et 1709.

Le hasard a voulu que la seconde partie du règne de Louis XIV soit en grande partie une période d'adversité climatique : une telle situation n'est sans doute pas entièrement étrangère aux difficultés de subsistances et au marasme économique généralement baptisé « crise de la fin du règne ». Par la suite, les « périodes froides » les plus remarquables se situent entre 1740 et 1752, autour de 1770, enfin en 1785-1789. Là encore, la comparaison instituée avec la courbe des prix du blé au XVIII^e siècle, d'après E. Labrousse ⁴, indique que ces périodes froides s'accompagnent assez souvent de la cherté des blés et des difficultés de subsistances. A partir de 1765, cette amorce de corrélation entre cycle économique et cycle phénologique se transforme en un parallélisme assez étroit ; les vagues de hauts prix et de bas prix, de surproduction et de déficit des récoltes coïncident assez exactement avec les séries d'années froides autour de 1770 et d'années chaudes autour de 1780. Cela tient sans doute au fait, très net sur notre courbe, que ces cycles météorologiques des années 1770 et 1780 ont été beaucoup plus groupés, beaucoup plus marqués et tranchés que les cycles analogues dans la période antérieure du XVIII^e siècle et qu'ils ont dû peser ainsi d'un poids beaucoup plus lourd sur l'économie agricole. La production céréalière sur le plateau Central, par exemple, a durement ressenti ces années froides ; entre 1767 et 1773, le blé du Causse fait à peu près défaut sur le marché de Montau-

1. J. MEUVRET, « Les mouvements des prix, de 1661 à 1715, et leurs répercussions », *Bulletin Soc. statistique de Paris*, mai-juin 1944.

2. R. PORTAL, « Russes en Sibérie au XVII^e siècle », *Revue d'Histoire moderne*, juin 1958.

3. Par d'autres méthodes, Manley aboutit également à la conclusion qu'une période froide s'est instaurée entre 1691 et 1702 : MANLEY, *Variation in the mean temperature of Britain since glacial time*, *Geologische Rundschau*, 1952, p. 125-127, d'après G. UTTERSTRÖM, *art. cit.*

4. E. LABROUSSE, *Esquisse du mouvement des prix et des revenus au XVIII^e siècle*, Paris, Dalloz, 1933, p. 98.

ban ¹. Inversement, la crise de surproduction viticole de 1777-1785 a été aggravée par les successions de printemps doux et d'étés chauds et secs que révèle notre graphique.



Jusqu'ici les conclusions qu'on peut tirer de la phénologie ouest-européenne rejoignent celles inférées de la dendroclimatologie ouest-américaine, du moins pour la période postérieure au XVI^e siècle : primauté des fluctuations décennales (la plus remarquable étant la variation froide de 1687-1704); existence assez plausible de fluctuations interdécennales, qui s'ordonneraient ainsi (voir graphique V = moyenne générale), pour les plus nettes d'entre elles :

SÉRIE D'ÉTÉS ET DE PRINTEMPS DANS L'ENSEMBLE

<i>Chauds</i>	<i>Frais</i>
1651-1687	1687-1717
1717-1739	1739-1758

A l'échelle interdécennale le lien avec la conjoncture agricole et par là même avec la conjoncture générale reste vraisemblable, en particulier sous Louis XIV ; pour le froment de la Brie et pour le seigle des pays du Nord, le tournant de 1687 est décisif : Jean Meuvret ² a bien montré qu'à une période de bas prix et de surproduction (toute relative) de céréales qui durait pour le moins depuis 1661, succède à partir de 1685-1690 jusque vers 1715 une longue période de difficultés de subsistance et de hauts prix : printemps et étés plus frais, céréales plus rares et plus chères ? Notons enfin, sur nos graphiques, l'absence totale de périodicité régulière de ces cycles : est-il besoin de dire, en effet, que le cycle solaire ³ n'exerce aucune influence sur les courbes phénologiques ?



Par delà les fluctuations courtes et moyennes sur lesquelles la méthode phénologique nous apporte de précieux renseignements, est-il possible

1. « Les années où les absences du blé du Causse ont été les plus nombreuses (9 mois sur 12) entre 1739-1789 s'échelonnent sur une période de cinq années de 1767 à 1771. Nous pouvons déjà inférer que les conditions météorologiques ont été peu favorables au blé » (Robert ANCELY, *Le prix des Céréales à Montauban [1691-1789]*. Diplôme d'Études Supérieures [inédit]).

2. J. MEUVRET, *Les mouvements des prix*, art. cit.

3. Cf. ANGOT, art. cité.

de déceler à partir de 1550-1600 des fluctuations séculaires, un mouvement de longue durée du climat ? Question capitale pour la connaissance de l'histoire économique de cette période.

A vrai dire, une vue superficielle de telle ou telle courbe phénologique pourrait faire croire à l'existence décelable de tels mouvements : ainsi, les vendanges de Lavaux sont devenues de plus en plus tardives entre 1640 et 1710 ; dans la première moitié du XVII^e siècle, on vendangeait à Lavaux entre le 20 septembre et le 10 octobre ; au XVIII^e siècle, nettement plus tard : c'est entre le 10 et 30 octobre que les raisins sont cueillis.

Magnifique exemple, dira-t-on, du refroidissement progressif qui s'instaura pendant le règne de Louis XIV. Mais, comment expliquer alors que ce retard des vendanges ne se soit manifesté à Dijon que cinquante ans plus tard ? Quant à Salins et à Kurnbach, la date moyenne des vendanges n'y a pratiquement guère varié au XVII^e siècle et au début du XVIII^e ; s'il y a eu changement, ce serait plutôt dans le sens de la précocité. Les vigneron franc-comtois ou allemands seraient-ils soumis à d'autres conditions climatiques que leurs confrères suisses ou bourguignons ? Evidemment, non. L'excellente concordance des cycles phénologiques de courte et moyenne durée dans les vignobles les plus éloignés les uns des autres prouve bien qu'un seul et unique facteur prédomine dans ce premier cas : le climat, qui unifie les décisions des communautés villageoises, de l'Allemagne au Midi français. Inversement, la discordance évidente dans les mouvements de longue durée, même entre les vignobles très proches, ne saurait être le fait du climat. Le retard des vendanges, lorsqu'il a lieu à Lavaux ou à Dijon, par exemple, est dû à l'action de l'homme. On en connaît la raison : ici, au XVII^e siècle, là au XVIII^e, le vigneron, stimulé par une demande plus forte et plus exigeante, renonce à sa traditionnelle piquette et cherche à obtenir un vin de qualité et d'une meilleure conservation¹ ; ou encore, en Guyenne, en Languedoc, il brûle son vin pour en tirer de l'eau-de-vie ; dans les deux cas, il a intérêt à vendanger plus tard : il obtient ainsi un raisin plus longuement mûri, ayant une plus forte teneur en sucre, susceptible de donner plus de « degré ». A la limite, c'est la « pourriture noble ». Et cette pratique décale vers le haut la courbe phénologique dans son ensemble. Signe d'une révolution viticole et non d'une révolution climatique, le retard des vendanges révèle en somme une intéressante donnée d'histoire économique ; pour que ce retard des vendanges revête une signification météorologique et dénonce un mouvement de longue durée du climat, il faudrait qu'il ait lieu dans tous les vignobles au même moment. Or, nous avons vu qu'il n'en est rien. Ainsi, l'indicateur biologique ne décele

1. Cf. H. ENJALBERT, « Naissance des grands crus », *Annales*, oct.-déc. 1953, p. 462.