

Fluctuations climatiques et leurs effets : l'évolution du climat en Europe du Moyen Âge au XXe siècle (Les)

Fabrice MOUTHON

RÉSUMÉ

Depuis le xvii^e siècle, le climat est classé parmi les phénomènes naturels qu'il convient d'observer et de comprendre. Dans la seconde moitié du xx^e siècle, les conséquences des changements climatiques sur l'histoire des sociétés humaines sont de mieux en mieux comprises, tandis que l'influence des activités humaines, présentes et passées, sur le climat, que d'aucuns pressentent depuis le xviii^e siècle, se voit confirmée par les études des spécialistes en paléoenvironnements (étude des environnements anciens). Du petit optimum climatique médiéval (x^e - xiv^e siècle) jusqu'au réchauffement actuel, plusieurs phases ont été mises en évidence dans l'histoire climatique de l'Europe.



Ill.1 : Hendrick Avercamp, *Paysage d'hiver* (c. 1608, 78 × 132 cm, Rijksmuseum, Amsterdam)

Le climat désigne l'ensemble des conditions météorologiques, en moyenne sur une période d'au moins trente ans, à un endroit donné. Si le temps qu'il fait a longtemps été l'affaire de Dieu ou des dieux, interprété par les hommes comme un signe divin, depuis le xvii^e siècle et surtout depuis le xix^e siècle, les scientifiques appréhendent le climat comme un phénomène purement naturel et tentent de le comprendre et de le prévoir. Ainsi, dès le xviii^e siècle, voire avant, certains savants pressentent que les activités humaines, [notamment le déboisement](#), contribuent à modifier le climat, au moins au niveau local.

Depuis la fin du xx^e siècle, le doute n'est plus permis. L'anthropocène, notion proposée en 1995 par le géochimiste Paul Crutzen (1933 - 2021), désigne une nouvelle ère géologique durant laquelle les activités humaines constitueraient le principal facteur de changement du système-Terre et notamment de changement climatique. Elle ne fait toujours pas l'unanimité parmi les scientifiques. Pour ses tenants, l'anthropocène, qui succéderait ainsi à l'Holocène, dans lequel nous vivons depuis la fin de la dernière glaciation (vers 12000 ans av J.-C.), aurait débuté au xix^e siècle avec l'industrialisation et le recours massif aux énergies fossiles. D'autres chercheurs proposent de le faire débiter avec le Néolithique et les défrichements massifs initiés par des humains sédentaires et agriculteurs de plus en plus nombreux entre 6000 et 2200 avant notre ère.-

L'histoire du climat : origines et méthodes

L'histoire du climat a eu des précurseurs dès le xix^e siècle. Autour de 1840, le géologue Louis Agassiz (1807 - 1873) « découvre » le phénomène des glaciations en déduisant de l'étude des terrains en Suisse, en Écosse puis aux États-Unis l'existence d'anciennes étendues glaciaires comparables à celles du Groenland. En 1895, le chimiste Svante Arrhenius (1859 - 1927) met en relation l'évolution de la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère avec la succession des phases de réchauffement et de refroidissement climatique.

La discipline se constitue néanmoins en tant que telle à partir de la fin des années 1960 en même temps que l'histoire environnementale dont elle constitue une branche. En 1965, le paléoclimatologue britannique Hubert Lamb (1913 - 1997) publie une étude, principalement fondée sur des sources textuelles, mettant en lumière pour la première fois l'optimum climatique médiéval (période relativement chaude et sèche entre le x^e et le xiii^e siècle). En France, l'acte de naissance de l'histoire climatique est classiquement identifié à la publication, en 1967, de *L'Histoire du climat depuis l'an mille*, d'Emmanuel Le Roy Ladurie (1929 - 2023). À l'époque cependant, comme le rappelle l'auteur, les critiques ne manquent pas à l'égard de ce que d'aucuns considèrent encore comme une « fausse science », mêlant sources textuelles et données empruntées aux sciences dures dans une combinaison alors inédite. Pour cette raison, la parution, en 1987, de l'ouvrage de Pierre Alexandre *Le climat en Europe au Moyen âge* suscite encore peu de commentaires.

À partir des années 1990, l'intérêt croissant pour l'histoire du climat est lié à la prise de conscience du réchauffement contemporain. Si l'enjeu climatique explique l'intérêt et les moyens croissants accordés par les sciences dures aux paléoclimats, du côté des historiens on s'attache à développer une histoire humaine du climat, centrée sur les interactions entre celui-ci et les sociétés humaines. La vulnérabilité des sociétés du passé aux aléas climatiques est alors étudiée, au risque du déterminisme climatique, tendant à expliquer tous les comportements humains par les changements du climat. À celui-ci répond en France le possibilisme mis en avant par les géographes et historiens du début du xx^e siècle (Lucien Febvre, Gaston Roupnel), pour lesquels le milieu naturel crée des contraintes auxquelles répond la palette des stratégies mises en œuvre par les sociétés humaines.

Aujourd'hui, c'est la complexité des relations entre les hommes et le climat qui est mise en avant, avec par exemple la notion de « crise anthropo-climatique » (crise des écosystèmes provoquée par un changement climatique en partie au moins d'origine humaine) qui éclaire la « crise torrentielle » (période durant laquelle les cours d'eau connaissent une augmentation de leur débit moyen et une forte variabilité de celui-ci) du Petit Âge Glaciaire (phase de refroidissement qui s'étend entre le xiv^e et le milieu du xix^e siècle). Dans le même temps, la discipline se ramifie, signe de maturité, par la géohistoire du climat, l'histoire des représentations du temps et du climat, ou l'histoire des catastrophes naturelles.

Comme toute histoire, celle du climat repose sur l'analyse et la critique de sources. Le climat du passé peut être reconstruit à l'aide d'un certain nombre d'indicateurs tirés de ce qu'on appelle les « archives naturelles ». L'analyse de l'oxygène contenu dans les bulles d'air emprisonnées dans les carottes de glace prélevées dans les

inlandsis (Antarctique et Groenland) constitue l'une des principales sources pour reconstituer l'évolution des températures. Mais les paléoclimatologues mobilisent bien d'autres techniques comme la dendrologie ou étude des cernes ou cercles annuels de croissance des arbres, plus ou moins épais selon les conditions climatiques. L'analyse des sédiments des lacs (notamment ceux du Jura et des Alpes), des moraines (amas de roches) abandonnées par le recul des glaciers, fournissent d'autres indices intéressants. Les pollens fossiles et autres restes végétaux conservés dans les tourbières et les sédiments de lacs, mais aussi, depuis quelques années seulement, l'ADN environnemental (des plantes et des animaux disparus) extrait des sédiments, constituent les principaux moyens utilisés pour retrouver la faune et la flore du passé, ainsi que leur environnement climatique.

À côté des analyses issues des sciences « dures », les historiens du climat mobilisent des sources plus classiques, notamment écrites, de natures très diverses. Depuis la seconde moitié du XVII^e siècle en Europe, avec l'invention des premiers instruments de mesure, on dispose de relevés de températures et de pluviométrie, lesquels deviennent plus réguliers à partir de la fin du XIX^e siècle. Précieuses également, les séries de dates de début de vendanges, disponibles à partir du XVI^e siècle, ont été collectées par les historiens dès les années 1870-1880. Selon certaines études, les températures de printemps et d'été plus basses retardent la date des vendanges d'une douzaine de jours pour un degré de variation.

Pour les époques plus anciennes, notamment le Moyen Âge, les historiens ne disposent pas d'un grand nombre de données quantitatives. Il faut se contenter des notations relatives au temps qu'il fait, relevées dans les chroniques et les annales, et de certaines sources de type administratif (dépenses pour la réfection de toitures arrachées emportées par les tempêtes ou la reconstruction de moulins ou de ponts détruits par les crues). L'inconvénient de ce type de sources est d'enregistrer essentiellement les événements climatiques exceptionnels et dommageables pour l'agriculture : gelées tardives ou précoces, sécheresses inhabituelles ou printemps et été pourris, crues centennales, comme celle de Florence en 1333. L'iconographie peut également servir à l'histoire du climat. Gravures, peintures puis photographies permettent de suivre le recul des glaciers dans la vallée de Chamonix depuis le XVIII^e siècle. Plus récemment, [Alexis Metzger a pu retrouver les traces du Petit Âge glaciaire dans la peinture hollandaise du XVII^e siècle](#) à travers l'importance du thème de l'hiver. Les tableaux d'Hendrick Avercamp sont particulièrement sollicités, tels *Paysages d'Hiver*, *Les patineurs* ou encore *Les plaisirs de la glace près d'une ville (Ill. 1)*.

Le petit optimum médiéval (X^e - XIV^e siècle) : réchauffement et défrichements

Le concept de petit optimum médiéval (POM) a été introduit par le paléoclimatologue britannique Hubert Lamb, en 1965. Il fait l'objet de nombreuses discussions portant notamment sur son intensité et sur sa diffusion : européenne ou bien mondiale. Ce dont on est sûr, c'est que les glaciers suisses connaissent une longue phase de recul entre 800 (environ) et 1120. Dans les Alpes, le grand glacier l'Aletsch aurait reculé d'un kilomètre et demi au cours de cette période. Suit une avancée modérée des glaciers à la fin du XII^e siècle (1186-1200), puis un nouveau et long recul qui s'étend jusqu'en 1280.

Les carottages glaciaires ont permis de montrer que le Groenland connaît entre 800 et 1300 des températures relativement douces, sans doute du même ordre que celles d'aujourd'hui. Cette conjoncture favorable a sans doute permis aux Scandinaves venus d'Islande et de Norvège de s'installer sur la grande île. Elle a aussi favorisé l'expansion de l'agriculture européenne, notamment de la viticulture et de la céréaliculture, et contribué à la croissance démographique et économique du Moyen Âge central. Le XIII^e siècle est qualifié d'estival par Emmanuel Le Roy Ladurie qui se réfère ici aux données textuelles : la période se caractérise dans l'ensemble par des étés chauds et secs. Pour le paléoclimatologue William Ruddiman, les grands défrichements européens et Chinois des

x^e-xii^e siècles, en relâchant d'importantes quantités de CO² dans l'atmosphère, auraient pu contribuer au prolongement du POM.

Ce réchauffement s'accompagne d'années très pluvieuses durant le POM. Ainsi la phase humide de 1031-1033 est depuis longtemps connue par la chronique du moine de Cluny Raoul Glaber (« des pluies continuelles avaient imbibé la terre entière au point que, pendant trois ans, on ne put creuser des sillons capables de recevoir la semence ». On sait que ces pluies ont causé des récoltes catastrophiques suivies d'une famine gravissime en Europe. De même y eut-il des hivers très rudes, par exemple celui de 1076-1077, qui voit geler une bonne partie des fleuves d'Europe. D'après les annales de l'abbaye de Fulda, le Rhin reste ainsi gelé du 17 novembre 1076 au 2 avril 1077. La fin du POM est bien identifiée, il s'agit des hivers très rudes et des étés humides des premières années du xiv^e siècle.

Le Petit Âge Glaciaire (XIV^e - XIX^e siècle) : refroidissement et mauvaises récoltes

La phase suivante, le Petit Âge Glaciaire (PAG), se termine au milieu du xix^e siècle et débute, suivant les versions, au début du xiv^e siècle ou au milieu du xvi^e siècle, la première périodisation tendant peu à peu à s'imposer. Le terme de Petit Âge Glaciaire – proposé en 1939 par le géologue François Émile Mathes (1874 - 1948) – désigne la phase climatique la mieux connue car la plus documentée. Le PAG a été mis en relation avec plusieurs minima de l'activité solaire observés par les astronomes. Des méga-éruptions volcaniques ont également été enregistrées au cours de cette période, notamment celle du Samalas (Indonésie), en 1257, récemment révélée par les chercheurs, qui aurait contribué au basculement vers le PAG dès le début du xiv^e siècle, celle du Laki en Islande, en 1783, et celle du Tambora, également en Indonésie, en avril 1815, celle-ci responsable de « l'année sans été » (ainsi nommée du fait du nombre exceptionnel de jours couverts ou pluvieux enregistrés entre juin et août 1816). D'une façon générale, le PAG se serait caractérisé par des températures plus fraîches et une forte pluviosité responsable d'une accélération de l'érosion et d'une forte instabilité du débit des cours d'eau particulièrement sensible dans les régions de montagne.

Le xiv^e siècle connaît un refroidissement marqué que les paléoclimatologues considèrent comme la première offensive du PAG. Pour les années 1303 à 1380, les chercheurs suisses ont noté une forte avancée des glaciers alpins, notamment ceux du Gôrner et de l'Aletsch. Dans l'ensemble, les hivers sont froids, voire très froids, comme en 1305-1306, 1322-1323, 1363-1365. La pluviosité est plus importante, notamment au printemps et en été, au point de gêner les récoltes à plusieurs reprises, provoquant des famines, comme celle de 1315-1317 qui frappe toute l'Europe du Nord-Ouest.

Le xv^e siècle, plus contrasté, reste, pour Emmanuel Le-Roy-Ladurie, plus frais que le xiii^e, avec, par rapport au xiv^e, une phase de réchauffement, notamment dans les années 1415-1435. Lui succède un refroidissement modéré qui se manifeste notamment par une faible poussée des glaciers alpins. L'année 1481 connaît une famine causée par un hiver et un printemps froid auxquels succède un été hyper pluvieux. S'ensuivent, au début du siècle suivant, plusieurs décennies relativement douces, avec des étés chauds, voire très chauds et secs, comme en 1540 et en 1556, marqués notamment par des vendanges précoces. C'est le « Beau xvi^e siècle », selon le mot d'Emmanuel Le-Roy-Ladurie, qui court jusque vers 1560, pour laisser place à une nouvelle poussée du PAG.

Celle-ci se manifeste par une nouvelle et forte poussée des glaciers alpins, notamment entre 1580 et 1600 puis entre 1650 et 1680. La décennie 1590 est la plus froide du xvi^e siècle avec des vendanges particulièrement tardives (jusque dans la 2^e semaine d'octobre). Dans la vallée de Chamonix, au xvii^e siècle, plusieurs hameaux sont menacés par les glaciers du Tour, du Bois, de l'Argentière et des Bossons. En 1644, l'évêque d'Annecy François de

Sales vient en personne conduire des processions pour tenter d'enrayer le phénomène. Les températures moyennes sont inférieures à celles du xx^e siècle et la pluviosité est souvent excessive, y compris en été, ce qui donne beaucoup de neige en montagne et alimente les glaciers. Selon plusieurs études récentes, l'effondrement des populations amérindiennes, sous les coups des maladies apportées par les Européens, aurait contribué au renforcement du PAG. Le reboisement naturel massif qui s'en serait suivi aurait eu pour conséquence le piégeage du CO^2 dans la forêt régénérée et la réduction du niveau du gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Le règne de Louis XIV (1643-1715) est marqué par plusieurs épisodes d'étés particulièrement humides, entraînant des récoltes désastreuses (notamment en 1661 et 1675), et d'hivers exceptionnels comme en 1683-1684 et bien sûr 1708-1709, qualifié de « grand hiver » et peut-être lié, là-encore, à des éruptions volcaniques l'année précédente (Vésuve, Santorin et Fuji-Yama). La décennie la plus froide correspond aux années 1687-1700. Le $xviii^e$ siècle est marqué par une forte instabilité à partir de la décennie 1720, entre phases de réchauffement, entre 1720 et 1730, puis dans les années 1785-1790, et phases de refroidissement entre 1740 et 1750, (« grand hiver » de 1740), et entre 1766 et 1775 (mauvaises récoltes et famine en Allemagne). En 1783-1784, l'éruption du Laki en Islande, qui ravage l'agriculture de l'île, entraînant une terrible famine, se traduit en Europe par une hausse des températures estivales et une série inhabituelle d'orages et de grêles, suivis d'un hiver très rude.

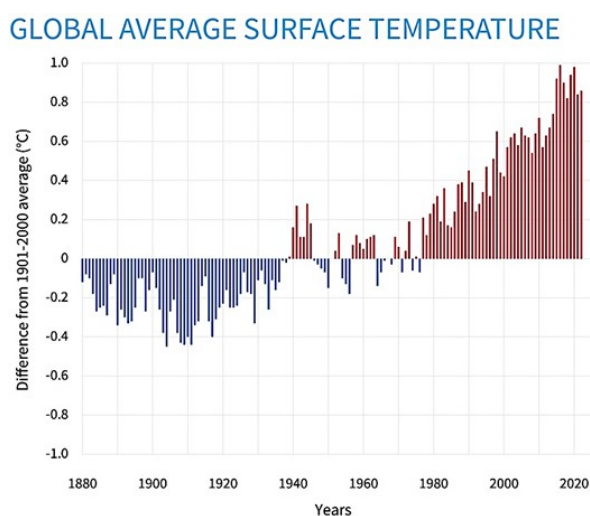
La fin du $xviii^e$ et le début du xix^e siècle correspondent à la baisse de l'activité solaire. En 1794, pluies de printemps, brouillards et grêles sont suivis de moissons désastreuses. Les années 1800-1802 semblent avoir été hyper-humides, au contraire de 1811, année de sécheresse dévastatrice pour les récoltes, comme en 1815-1816, année « bain de siège » (c'est à dire particulièrement humide) selon Emmanuel Le-Roy-Ladurie. Cette fois, la cause est moins la baisse de l'activité solaire que la plus forte éruption volcanique de l'histoire, celle du Tambora en Indonésie (1815). En Europe, l'année 1816 voit les températures moyenne baisser de 0,5 degrés par rapport aux relevés du quart de siècle précédent, dans un contexte déjà frais. Les vendanges sont les plus tardives jamais enregistrées (fin octobre). L'Europe connaît un nouvel épisode froid et humide en 1827-1831, avec un « grand hiver » en 1829-1830, amenant les mauvaises récoltes et les hausses de prix.

Le Petit Âge Glaciaire se prolonge une génération encore. En Irlande, la famine causée par la maladie de la pomme de terre trouverait une partie de son origine dans un été 1845 exceptionnellement frais et humide, également noté sur le Continent. C'est la dernière famine européenne, les progrès agricoles et ceux des transports limitant désormais les conséquences frumentaires des crises météorologiques. L'année suivante c'est, au contraire, un été exceptionnellement chaud (canicule aussi longue qu'en 2003) qui provoque les mauvaises récoltes de 1846. Celles-ci se répercutant sur le reste de l'économie par l'élévation du prix des blés et la baisse du pouvoir d'achat entraîne, à l'échelle de l'Europe, entre 1846 et 1848, ce que les économistes considèrent comme la dernière crise économique d'Ancien régime (une crise déclenchée par des mauvaises récoltes qui se transmet, par le biais de la hausse des prix agricoles, à tous les secteurs de l'économie). La décennie 1850, marquée par des printemps et des étés frais et humides est, quant à elle, la dernière du PAG. À partir de 1859-1860, les glaciers alpins commencent lentement leur décrue en raison d'hivers plus doux, d'un déficit d'enneigement et de plusieurs étés vraiment chauds en 1865, 1868, 1870 et 1874. Cependant, à l'échelle mondiale, les décennies 1860-1910 sont davantage marquées par des fluctuations climatiques que par un net réchauffement.

Réchauffement (depuis le XX^e siècle)

Au xx^e siècle, le suivi des températures et de la pluviométrie ne pose plus réellement de problèmes car des séries de relevés fiables sont partout disponibles. La décennie 1900-1910 connaît des hivers plus froids puis des étés chauds, responsables de la surproduction viticole qui se transforme en France en une grave crise politique et sociale (révolte de vigneron du Languedoc en 1907 et des vigneron champenois en 1911). Fait exception, bien

sûr, la fameuse et hyper humide année 1910 marquée par la célèbre crue centennale de la Seine et l'inondation de Paris. Le réchauffement se confirme et s'amplifie sur la période 1910-1950. Il est cette fois avéré au niveau mondial.

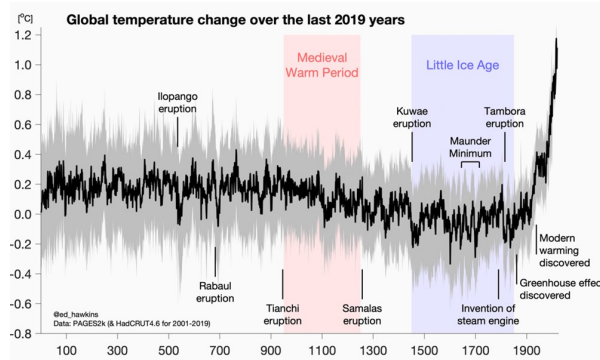


III.2 : L'évolution de la température mondiale depuis le début du XXe siècle
(Source : Rebecca Lindsey AND Luann Dahlman, janvier 2004. NOAA ([National Oceanic and Atmospheric Administration](#)),).

Pour la France, ce réchauffement a pu être évalué à 0,09 degré par décennie à partir des années 1910. Il s'agit évidemment de moyennes qui masquent des années contrastées : canicule mortelle de 1911 (40 000 morts), série d'étés particulièrement chauds de 1943 à 1952, avec des records absolus de chaleur battus en 1947 ; hivers particulièrement froids de 1916-1917, 1939-1940, 1940-1941 et 1941-1942.

Le réchauffement connaît ensuite une pause d'une vingtaine d'années, marquée par l'Hiver 1954, terrible pour les sans-abris et mal logés qui voit l'abbé Pierre lancer son appel. Ces vingt années de sursis retardent la prise de conscience du changement global à l'œuvre. Puis vient l'accélération de la hausse des températures après 1975, symbolisée par la sécheresse caniculaire de 1976 : 0,6 degré d'augmentation des températures moyennes par décennie pour la France et l'Europe occidentale, contre 0,3 dans le monde. Les dates de vendanges sont de plus en plus précoces, passant du 24 septembre dans les années 1950, au 20 septembre dans les années 1990 et au 12 septembre dans les années 2000. Les derniers grands hivers enregistrés en France sont ceux de 1985-1987 et les années 1991-2000 se révèlent les plus chaudes du xx^e siècle.

Indicateur plus large, la superficie estivale de la banquise arctique n'en finit pas de diminuer depuis 1850, et surtout depuis 1980, soit 40 % en moins en quatre décennies. Après un ralentissement dans les années 2000, le réchauffement repart de plus belle dans les années 2010. La nouveauté de ce réchauffement ne réside pas seulement dans son accélération, mais également dans le fait que la responsabilité de l'homme soit clairement engagée (III.3).



III.3 : L'évolution du climat dans le monde depuis le début de l'ère chrétienne Source : Ed Hawkins, 2019 years, *Climate lab book*, janvier 2020 (Source).

Dès 1938, l'ingénieur britannique Guy Callendar (1898 - 1964) évoque les prémices d'un réchauffement climatique dû, selon lui, aux émissions industrielles de CO₂. En 1958 un détecteur est installé au sommet du mont M'aua Loa à Hawaï afin de mesurer la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. Dans les années 1960, une série d'articles, de rapports et d'ouvrages évoquent à nouveau le réchauffement en cours, mais leur répercussion est limitée par le refroidissement de la décennie. En 1979, un rapport de l'Académie des sciences américaine (rapport Charney) conclut plus nettement pour la première fois que : « si le dioxyde de carbone continue d'augmenter, le groupe d'étude ne trouve pas de raison de douter qu'il en résultera un changement climatique ».

Les carottages des glaces en Arctique et en Antarctique confirment le lien entre la part de CO₂ dans l'atmosphère et l'évolution des températures. Dans les années 1980, plusieurs conférences de l'ONU aboutissent à un premier consensus scientifique qui amène, en 1988, à la création du GIEC. Les rapports successifs produits par celui-ci (1995, 2001, 2007 puis 2021) attribuent de façon de plus en plus assurée une part essentielle du réchauffement à l'activité humaine, le dernier qualifiant cette responsabilité de « sans équivoque ».

BIBLIOGRAPHIE

BERGER François (dir.), *Des climats et des hommes*, Paris, La Découverte, 2012.

FRESSOZ Jean-Baptiste, LOCHER Fabien, *Les révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique, xv^e-xx^e siècle*, Paris, Le Seuil, 2020.

GROSSON Mathieu, GUILLEMOT Hélène, « L'origine humaine du réchauffement fait officiellement consensus depuis au moins 15 ans », *Journal du CNRS*, mars 2023. <https://lejournal.cnrs.fr/articles/lorigine-humaine-du-rechauffement-fait-officiellement-consensus-depuis-au-moins-15-ans>

LE ROY LADURIE Emmanuel, *Histoire humaine et comparée du climat*, Paris, Fayard, 3 volumes, 2008 [2004]

RUDDIMAN William F., *La charrue, la peste et le climat*, Paris, Randall, 2009.

VALETTE Philippe, *Les climats. Une géohistoire*, La documentation photographique, Paris, CNRS éditions, 2021.

Source URL:

<https://ehne.fr/eduscol/terminale-hggsp/terminale-hggsp/theme-5-l-environnement-entre-exploitation-et-protection-un-enjeu-planetaire/fluctuations-climatiques-et-leurs-effets-l-evolution-du-climat-en-europe-du-moyen-age-au-xxe-siecle>