

# Glaciation de Würm

🔗 Pour les articles homonymes, voir Wurm.

Le **Würm**, ou **glaciation de Würm**, est le nom donné aux manifestations de la dernière glaciation globale du Pléistocène dans les Alpes.

## Historique

Elle a été définie par Albrecht Penck et Eduard Brückner au début du XX<sup>e</sup> siècle, qui lui ont donné le nom d'un tributaire du Danube, la Würm<sup>[1]</sup>, comme les glaciations alpines précédentes (Riss, Mindel, Günz, Donau). Sa définition repose sur les observations des conséquences géologiques de la baisse importante des températures moyennes sur une longue période (nappe fluvio-glaciaire, moraines) dans le massif alpin.



Extension maximale de la glaciation de Würm (en violet) dans les Alpes ; bleu: Glaciation de Riss.

## Chronologie

Date (BP)	130 000	100 000	80 000	70 000	60 000	50 000	40 000	30 000	20 000	10 000	0
Climato-stratigraphie	St Germain I		St Germain II		Pléniglaciaire inférieur		Interpléniglaciaire		Pléniglaciaire supérieur		Holocène
Stratigraphie alpine	Würmien précoce (I)				Würmien inférieur (II)		Würmien moyen (III)		Würmien supérieur (IV)		
	Fin de l'interglaciaire Riss-Würm				Premier maximum glaciaire würmien		Interpléniglaciaire würmien		Dernier maximum glaciaire		Interglaciaire actuel

30 000	20 000	10 000
Pléniglaciaire supérieur		Tardiglaciaire
	Dryas ancien	Dryas récent
		Prébolocène
		Bolocène
		Atlantique

Chronologie simplifiée de la glaciation de Würm.

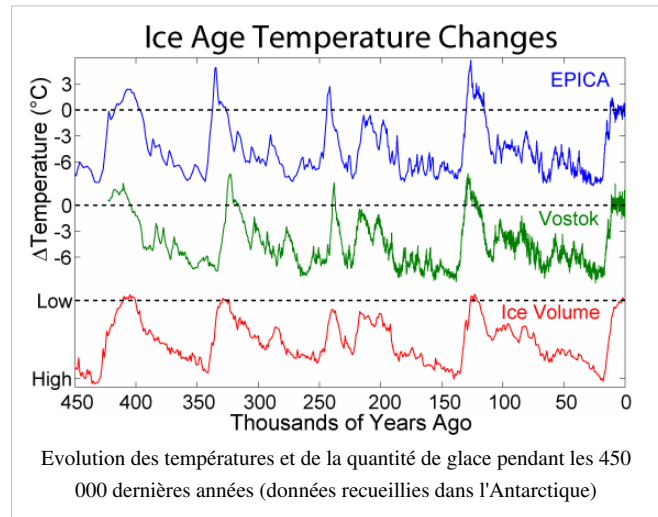
La glaciation würmienne correspond approximativement aux stades 2, 3, 4 et 5a-d de la chronologie isotopique mise au point depuis les années 1950. Sa limite inférieure est généralement fixée à 115 000 BP (fin de l'interglaciaire Riss-Würm et début du stade 5d) mais certains auteurs considèrent qu'elle débute avec le stade 4 (75 000 BP). Sa limite supérieure correspond à la fin du stade 2 et au début de l'Holocène, il y a environ 10 000 ans. Le maximum glaciaire a été atteint il y a environ 20 000 ans. A cette époque, les températures annuelles moyennes dans les Alpes étaient plus basses de 10 à 12 °C qu'actuellement comme le montrent les changements dans la végétation mis en évidence par la palynologie.

Le Würm est plus ou moins synchrone d'autres glaciations de l'hémisphère nord, dont le **Wisconsinien** en Amérique du Nord, le **Weichselien** ou **Vistulien** en Europe du Nord et le **Devensien** dans les Îles Britanniques. L'appellation Würm n'a qu'une signification chronologique locale, limitée à la région située autour des Alpes. Dans les montagnes d'Europe, des petits glaciers se sont aussi formés dans les Vosges, la Forêt-Noire, le Massif central, les Carpates, les Pyrénées, les Apennins, les Balkans et la Sierra Nevada mais aussi dans le Nord-Ouest de l'Espagne, en Crète et en Corse.

## Interstades

Le Würm commence d'abord par un long interstade, le stade de St-Germain (stade isotopique 5, Würmien précoce (I), de -115 000 à -70 000 ans) où les températures sont encore relativement élevées mais baissent de plus en plus. Le climat est alors humide. Au sud des Alpes, dans le Luberon, le pin d'Alep et le chêne blanc sont peu à peu remplacés par le pin sylvestre et le hêtre mais aussi le noisetier, le tilleul, l'aulne et les fougères. La faune correspond encore à celle des pays tempérés (cerf, ours brun, sanglier, loup, lynx, panthère, lion des cavernes, belettes, putois, martre, loutre,...).

Des traces de peuplement par des Néandertaliens ont été retrouvées par exemple au bau de l'Aubésier, à la baume des Peyrards, à la Baume Bonne ou dans les grottes de Wilkirchli (de) et de Gudenus (de).



## Étendue maximale

Le premier grand coup de froid intervient avec le Würmien inférieur (Würm II, stade isotopique 4, environ de -70 000 à -50 000). Le temps est encore humide mais s'assèche progressivement. La forêt disparaît lentement, laissant la place à une steppe parsemée de petits pins sylvestres et de bouleaux. Après un autre interstade légèrement plus clément, le Würmien moyen (Würm III, stade isotopique 3, environ de -50 000 à -30 000), le froid et la sécheresse atteignent leur paroxysme au milieu de la phase du Würmien supérieur (stade isotopique 2, environ de -30 000 à -10 000). En Provence, le sanglier disparaît, remplacé par des chevaux, des chamois et aussi par des antilopes saïgas, animal caractéristique des steppes sèches.

La datation de ce maximum würmien est encore l'objet de controverses entre deux écoles. Dans les Alpes orientales, il est supposé que les glaciers soient restés cantonnés en haute montagne pendant la plus grande partie du Würm, n'envahissant les vallées qu'au Würm tardif lors du dernier maximum glaciaire, en même temps que les grands inlandsis du Nord il y a environ 22 000 ans et qu'il aurait été suivi d'un retrait rapide.

Dans les Alpes occidentales, il se serait produit nettement avant, peut-être même dès le Würmien inférieur et le retrait se serait produit de manière très graduelle. La cause en serait la plus grande sécheresse lors de la dernière période froide.

Par rapport aux glaciations de Riss et de Mindel, le Würm a une étendue maximale relativement limitée. Toutefois, les glaciers des vallées sont suffisamment grands pour se rejoindre et former une immense calotte qui ne laisse dépasser que les montagnes les plus pentues.

Dans le sud des Alpes, les glaciers restent cantonnés dans le haut de leurs vallées, seul le glacier de la Durance acquiert une étendue considérable et descend jusqu'à Sisteron. Dans le Dauphiné, le Trièves reste épargné par les glaces (cependant, un lac se forme car les eaux de Drac sont bloquées par le glacier de l'Isère avant d'arriver à Grenoble.) De même, les glaces des Alpes occidentales se joignent à celles de la calotte jurassienne mais s'arrêtent 30 km avant Lyon. La branche suisse du glacier du Rhône s'arrête au niveau de Bienne et ne rejoint pas le glacier du Rhin qui s'arrête à Schaffhouse. En Allemagne, le glacier du Lech s'arrête à Pürgen, celui de l'Isar à Schäftlarn et le glacier de l'Inn à Haag. En Autriche, les glaciers restent à l'intérieur des vallées et ne sortent pas dans l'avant-pays. Le glacier de la Salzach dépasse toutefois Salzbourg et celui de la Drave atteint Völkermarkt. Dans l'est du pays, seul le sommet des massifs est recouvert de glace. En Italie, les glaciers s'avancent jusqu'à la plaine du Pô et sont à l'origine des grands lacs qui la bordent. Dans les régions plates (Lyon, Bavière), les glaces s'étalent en forme de lobe et les eaux de fonte sortent en de multiples endroits en se répartissant largement dans la plaine.

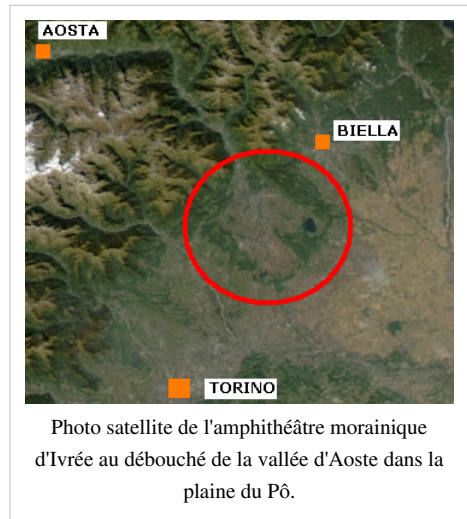


Photo satellite de l'amphithéâtre morainique d'Ivrée au débouché de la vallée d'Aoste dans la plaine du Pô.

À cette époque, la température moyenne de la Méditerranée au pied des Alpes varie entre 8° C en hiver et 11 en été.

## Fin de la glaciation

-21 000 : le réchauffement commence par toucher l'hémisphère Nord, au-dessus de 60° de latitude, à cause d'un léger changement orbital qui a rapproché la Terre du Soleil à l'été boréal. De plus, l'axe de rotation est incliné de sorte que l'hémisphère Nord bénéficie le premier du surplus d'insolation.

Dans les Alpes, le retrait est rapide. En 17 000 av. J.-C., une grande partie des Alpes est déjà dégagée. Le lac Léman et le lac d'Annecy sont libres de glace en -15 000 et même lors du dernier coup de froid du Dryas récent, l'avancée des glaciers reste très limitée. Ainsi, au pied du Mont Blanc, les glaciers ne parviennent même pas à remplir la vallée de Chamonix.

Dans bien des cas, le retrait des glaciers s'est produit dans un milieu lacustre. Ces lacs sont issus d'un surcreusement de la vallée à l'amont d'un verrou. Presque tous les lacs alpins sont d'origine glaciaire. De nombreux autres lacs avaient aussi été initialement formés tels que le lac du Grésivaudan, le lac de Rosenheim et les lacs des vallées de l'Arve et de l'Inn. Ceux-ci ont été cependant très rapidement comblés car ils étaient traversés par une grande rivière chargée de sédiments. Ce sont surtout les lacs à l'écart des grandes vallées ou alimentés par une rivière provenant d'une région calcaire qui ont pu survivre jusqu'à notre époque. Les eaux issues des glaciers sont trop troubles et trop froides pour que les poissons puissent y vivre ; ce n'est qu'il y a 15 000 ans lors du réchauffement du Bölling-Allerød qu'ils ont pu recoloniser les Alpes à partir des basses vallées du Danube, du Rhône et du Pô



Le lac de Garde vu depuis le nord

## Repeuplement alpin

Bien qu'au plus fort de la glaciation le couloir rhodanien ait encore fourni de beaux exemples de la présence humaine (Roche de Solutré, baume d'Oullins, grotte de la Salpêtrière, grotte Chauvet), le repeuplement des Alpes ne se fait que lentement. En Suisse, le retrait glaciaire permet l'arrivée des hommes (*homo sapiens sapiens*) dans la région. Le premier témoignage de leur retour se trouve dans la grotte de Kastelhöhle près de Soleure vers 17 500 av. J.-C avec une industrie de type Badegoulien. Les sites se multiplient au temps des Magdaléniens (-14 500 à -12 500) mais seulement sur le plateau et dans le Jura à basse altitude (moins de 900 m). Ceux-ci vivent dans une steppe froide et chassent les rennes et les chevaux. Leur présence en milieu montagnard ne commence vraiment qu'avec la phase chaude de l'Alleröd (-11 700 à -10 900) comme le montre l'abri sous bloc de Château d'Oex occupé par des chasseurs aziliens qui s'attaquaient aux cerfs et aux sangliers dans une forêt de bouleaux et de pins. Toutefois, cette première arrivée est rapidement interrompue par le bref mais intensif retour du froid lors du Dryas récent (-10 900 à -9 700) qui forme le dernier épisode de la glaciation de Würm.



Lait glaciaire produit par de la farine de roche en suspension (ruisseau issu d'un glacier des Alpes de Stubai)

## Flore

Au maximum glaciaire, sur les hauteurs non couvertes par les glaces, la végétation correspond à celle de l'étage nival et le sol est soumis à la solifluxion. Dans les plaines côté nord, c'est la toundra, caractérisée par la présence de dryade octopétale (*Dryas octopetala*), une plante qui a donné son nom à une des dernières périodes climatiques du Würm. Elle est accompagnée d'armoises, de chenopodiaceae, de graminées, du bouleau nain et du saule polaire. Côté sud, c'est une steppe d'armoise de type méditerranéen avec quelques bosquets.

Après la glaciation, la recolonisation des Alpes s'est produite à partir de certaines zones de retrait spécifique. A partir de la toundra des plaines de l'Allemagne sont revenus l'armoise, le bouleau et le genévrier. Le pin et l'épicéa sont revenus depuis l'Europe orientale et son climat continental tandis que les sapins, les tilleuls, les chênes avaient trouvé refuge sur les bords de la méditerranée en profitant de son climat océanique et doux.



Dryades octopétales dans la toundra des Spitzberg



La Serra di Ivrea, moraine latérale du glacier du val d'Aoste

## Les traces de la glaciation

Les traces de la glaciation de Würm sont celles qui sont le mieux conservées car elles n'ont pas été recouvertes ni détruites par d'autres glaciations puisque c'est la dernière grande glaciation. Elle a pu être reconstituée par l'analyse de la position des anciennes moraines, des trimlines et des blocs erratiques ainsi que de leur lieu d'origine.

Au Quaternaire, l'inlandsis, qui couvrait de nombreuses montagnes, laissa derrière lui des modelés d'accumulation et d'érosion tout à fait caractéristiques. Les esker, drumlin et chenaux proglaciaires marquent de nombreux paysages dans les régions périglaciaires.

Dans les Alpes, de nombreuses stries glaciaires, provoquées par le frottement des blocs contre la paroi de la vallée glaciaire, sont visibles. Des blocs erratiques laissés là par le glacier lors de sa fonte sont aussi facilement observables. On voit également des restes de glaciers ainsi que des cirques, notamment ceux du Taillefer dans le massif éponyme, au dessus de la vallée de la Romanche. Ils sont des parfaits exemple de cirques glaciaires, avec un verrou glaciaire immense.

Les vestiges du Würm sont aussi les torrents, les lacs pro-glaciaires tels le lac Lauvitel, dans le Parc national des Écrins, ou le lac Léman, en grande partie vestige du glacier du Rhône.

Dans les Vosges, les marques laissées par les glaciers sont également très identifiables : hautes vallées en auge (par exemple, la haute vallée de la Savoureuse), moraines, stries, lacs d'origine glaciaire.



La Pierrabot, bloc erratique provenant du massif du Mont-Blanc dans le Valais et déposé à Neuchâtel par le glacier du Rhône



Un drumlin à Andechs produit par le glacier d'Isar-Loisach

## Références

[1] La Würm est un affluent de l'*Ammer* connue aussi sous le nom de *Amper* qui elle est un affluent de l'*Isar* qui est un affluent du Danube.

# Sources et contributeurs de l'article

**Glaciation de Würm** *Source*: <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?oldid=97632589> *Contributeurs*: 120. Ambre Kokiyas, Arkanosis, Bicounet, Briling, Cehagenmerak, Delorme, Dumoulinb, Epée, Erasmus.new, Former user 1, Fralambert, Gadro, Guérin Nicolas, Hipovent, Juraastro, Lamiot, Laszlovszky András, Ludo29, Luna04, Mandeville, Michel wal, Necrid Master, Nonopoly, Otto Didakt, Parigot, Parthes, Peiom, RJP, Rémi, Sahara, Sebleouf, Semnoz, Spirot, TKostolany, Thornank, TwoWings, Urban, 42 modifications anonymes

## Source des images, licences et contributeurs

**Image:Disambig colour.svg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Disambig\\_colour.svg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Disambig_colour.svg) *Licence*: Public Domain *Contributeurs*: Bub's

**Fichier:Map of Alpine Glaciations.png** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Map\\_of\\_Alpine\\_Glaciations.png](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Map_of_Alpine_Glaciations.png) *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported *Contributeurs*: Alps\_location\_map.png: Lencer derivative work: Jo (talk)

**Fichier:Chronologie Würm fr.svg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Chronologie\\_Würm\\_fr.svg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Chronologie_Würm_fr.svg) *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 *Contributeurs*: User:Juraastro

**Fichier:Ice Age Temperature.png** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Ice\\_Age\\_Temperature.png](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Ice_Age_Temperature.png) *Licence*: inconnu *Contributeurs*: Bender235, Dragons flight, Dudley Miles, Editor at Large, Fabartus, Falcorian, Glenn, Herbythyme, Lamiot, Lumijaguaari, Michael Vogel, Pieter Kuiper, Pásztorperc, RG2, Saperaud, Slomox, Wikinist, 11 modifications anonymes

**Fichier:AlpsA20022741240250m.png** *Source*: <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:AlpsA20022741240250m.png> *Licence*: Public Domain *Contributeurs*: NASA Goddard Space Flight Center

**Fichier:Lake Garda (2685098264).jpg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Lake\\_Garda\\_\(2685098264\).jpg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Lake_Garda_(2685098264).jpg) *Licence*: Creative Commons Attribution 2.0 *Contributeurs*: xlibber

**Fichier:20110910-Gletschermilch am Stubaier Höhenweg.JPG** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:20110910-Gletschermilch\\_am\\_Stubaier\\_Höhenweg.JPG](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:20110910-Gletschermilch_am_Stubaier_Höhenweg.JPG) *Licence*: Creative Commons Attribution 3.0 *Contributeurs*: Luidger

**Fichier:Mountainavens3.jpg** *Source*: <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Mountainavens3.jpg> *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported *Contributeurs*: Farbenfreude, Michael Haferkamp, Quadell

**Fichier:Pan serra da alice.jpg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Pan\\_serra\\_da\\_alice.jpg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Pan_serra_da_alice.jpg) *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 *Contributeurs*: F Ceragioli

**Fichier:Pierrabot (2).jpg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Pierrabot\\_\(2\).jpg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Pierrabot_(2).jpg) *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 *Contributeurs*: User:Ludo29

**Fichier:Andechs, Bäckerbichl (Drumlin).01.jpg** *Source*: [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Andechs,\\_Bäckerbichl\\_\(Drumlin\).01.jpg](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Fichier:Andechs,_Bäckerbichl_(Drumlin).01.jpg) *Licence*: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 *Contributeurs*: User:Boschfoto

## Licence

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0  
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)