

Nord (voir la figure 1). Le Nord de la France subissait un climat périglaciaire. Une calotte glaciaire encore plus vaste – l'inlandsis des Laurentides – recouvrait le Canada et les États-Unis, jusqu'à la latitude des Grands Lacs. À l'est de l'Europe, un inlandsis s'étendait sans

doute sur les actuelles mers de Barents et de Kara, au Nord de la Sibérie.

La déglaciation s'est amorcée lentement, il y a 18 000 ans. Irrégulier, le phénomène se serait déroulé en plusieurs étapes (voir la figure 2), avec des périodes successives d'accélération et

de stagnation, voire de refroidissement. Ainsi, au Dryas récent, il y a 11 000 ans, la Terre s'est refroidie pendant plusieurs siècles. L'inlandsis scandinave a fini par disparaître, il y a environ 8 000 ans et celui des Laurentides 1 000 ans après.

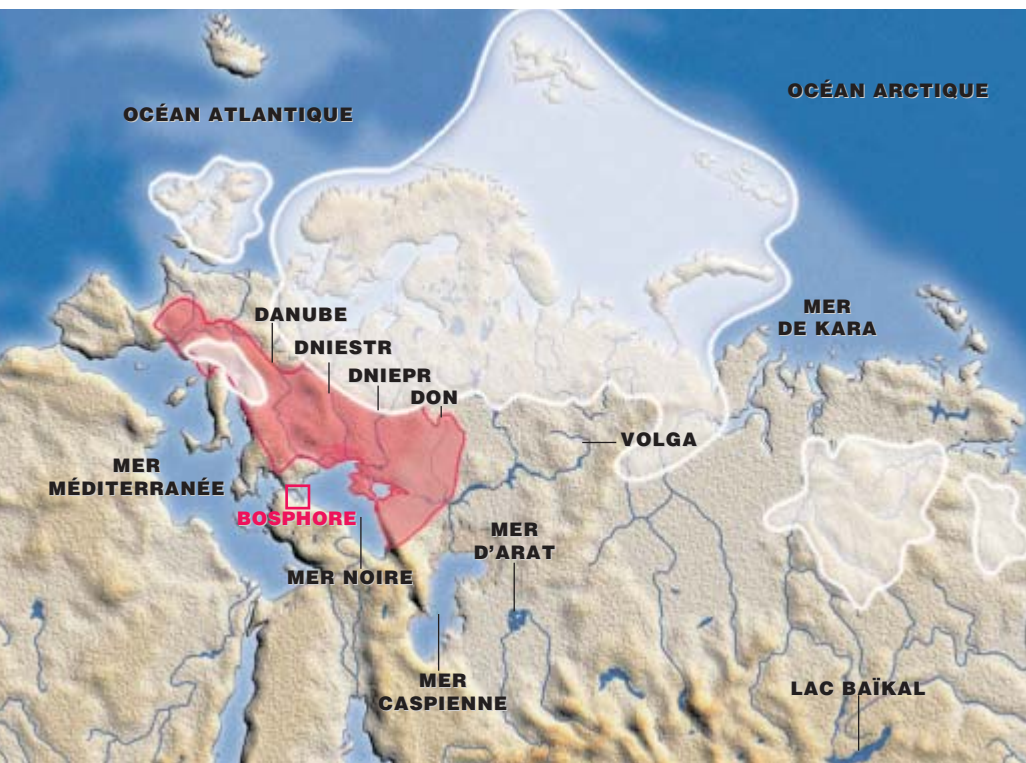
Ce phénomène de glaciations et de déglaciations successives s'est répété tout au long du Quaternaire. Au cours du Prétigilien, par exemple, il y a 2,5 millions d'années, un climat froid s'est installé sur le continent Nord-européen. La mer s'est alors retirée de nombreux bassins. Les géologues ont établi que depuis 900 000 ans, c'est-à-dire depuis le Bavélien, les glaciations se succèdent tous les 100 000 ans environ, touchant une grande partie de l'Europe et de l'Ouest sibérien.

L'immobilisation des eaux sous forme de glace entraîne la baisse du niveau des océans, niveau qui remonte lors de la fonte des glaces, phénomène que les géologues nomment le glacio-eustatisme. Ces modifications des océans sont liées à des changements climatiques drastiques, mais provoquent aussi des mouvements tectoniques, car la croûte terrestre remonte après s'être déchargée de la masse des glaciers. Ainsi, les régions de l'écorce terrestre où se trouve une épaisse calotte de glace descendent pendant les glaciations et remontent après, c'est la glacio-isostasie.

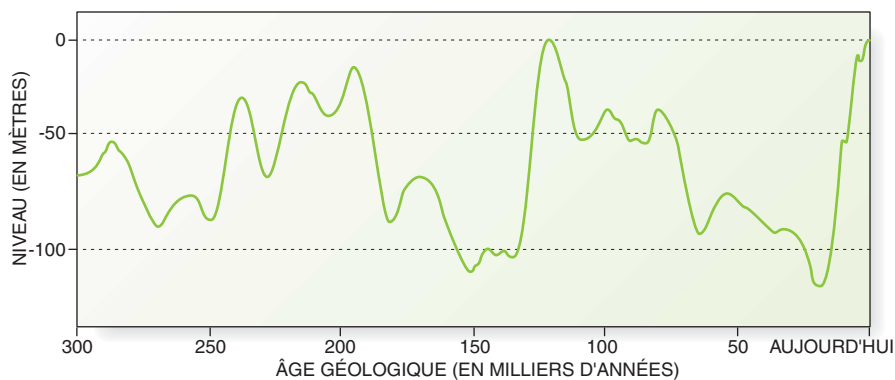
Au gré du glacio-eustatisme, la mer Noire est passée de l'état de lac à celui de mer. Le phénomène est attesté tout au long du Quaternaire par les sédiments alternativement lacustres ou marins au fond de cette mer. Dès que le seuil où se trouve aujourd'hui le Bosphore empêchait les échanges avec l'océan global – l'ensemble des mers terrestres –, le bassin de la mer Noire se transformait en lac. Sa profondeur était suffisante – jusqu'à 2 210 mètres – pour que son niveau oscille indépendamment de l'océan global pendant de longues périodes (voir la figure 3).

Les grands-fleuves d'Europe centrale

Toutefois, la rapidité du retour à l'état de mer dépendait aussi du nombre et du débit des fleuves qui se jetaient dans la mer Noire. De nombreux fleuves se sont toujours déversés dans ce bassin et aujourd'hui encore, pas moins de quatre grands fleuves européens s'y jettent : le Danube, le Dniepr, le Dniestr mais aussi le Don (par l'intermédiaire de la Mer d'Azov). Pendant l'ère qua-



1. LE DERNIER MAXIMUM GLACIAIRE remonte à 20 000 ans seulement. Une calotte de glace – un inlandsis – recouvrait alors le Nord de l'Europe. Il s'étendait sur ce qui est aujourd'hui l'Écosse et la Scandinavie, et aussi au Nord du Caucase (ci-dessus en blanc). Cet inlandsis mesurait plusieurs milliers de mètres d'épaisseur et alimentait probablement les fleuves qui se jetaient alors dans le bassin de la mer Noire. Aujourd'hui encore, quatre des plus grands fleuves européens se jettent dans ce bassin (ci-dessus en jaune). La Volga, qui se jette maintenant dans la mer Caspienne, s'est-elle jetée dans la mer Noire à cette époque reculée? Ou bien, la mer Caspienne était-elle reliée alors à sa voisine? Les géologues l'ignorent, mais ils savent que la mer Noire a reçu un afflux d'eau de fonte lors de la déglaciation, il y a 18 000 ans.



2. LES GLACIATIONS ET LES DÉGLACIATIONS ont alterné au cours des âges géologiques. Au cours des derniers 300 000 ans, le niveau de l'océan global, c'est-à-dire des mers connectées entre elles, a varié notablement : les trois principales glaciations ont fait baisser le niveau de l'océan mondial d'environ 100 mètres par rapport au niveau actuel. Une série d'autres glaciations de moindre amplitude l'a fait baisser d'au moins 50 mètres. Le dernier maximum glaciaire a eu lieu, il y a 20 000 ans. Puis, une déglaciation s'est engagée, qui a amené les mers à leur niveau actuel.

ternaire, les calottes glaciaires du Nord de l'Eurasie ont pu à plusieurs reprises détourner vers le Sud certains des fleuves qui se jettent aujourd'hui dans les mers arctiques. Au Saalien, il y a 140 000 ans, la Volga était vraisemblablement connectée à la mer Noire (elle se jette aujourd'hui dans la mer Caspienne située entre l'Iran et l'Azerbaïdjan). Ainsi, la mer Noire a toujours reçu d'abondants apports fluviaux, ce qui est attesté par l'épaisseur des sédiments accumulés sur ses marges et dans le bassin, sous la forme de couches de vases. Au cours des périodes de fonte des glaces, les nombreux fleuves qui s'y jetaient contribuaient à la remplir rapidement. Les géologues ont calculé que si, dans les conditions actuelles, le Bosphore était fermé, le niveau de la mer Noire remonterait de deux mètres par siècle. La mer Noire s'est-elle remplie plus vite ou moins vite que la mer Méditerranée ?

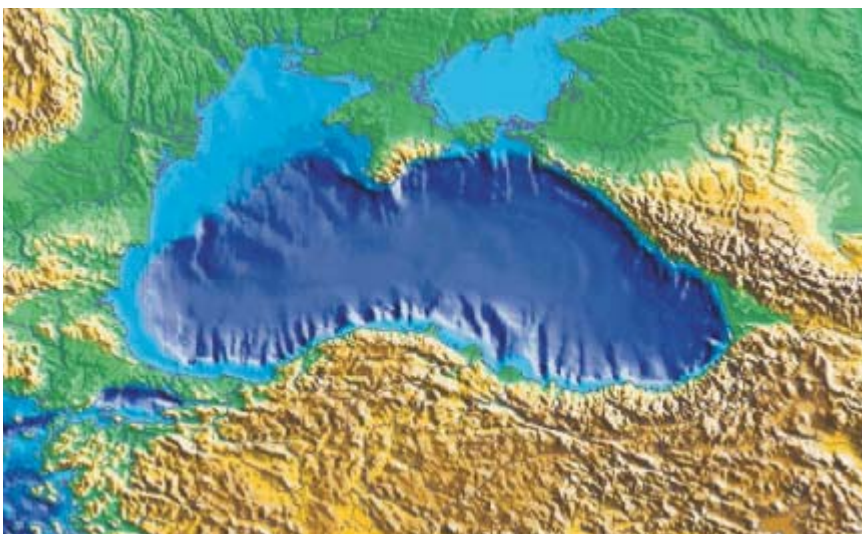
Le seuil du Bosphore

Le chenal par lequel la mer Noire et la mer Méditerranée communiquent a-t-il toujours existé ? Le Bosphore ressemble à un gué : sa largeur varie de 300 mètres à 3 kilomètres. Il est peu profond : seulement 35 mètres par endroits. S'agit-il là des caractéristiques d'un canal de formation récente ? Du point de vue des géologues, l'existence actuelle d'une circulation marine à travers le Bosphore résulte avant tout du niveau élevé atteint aujourd'hui par l'océan global (voir la figure 2). C'est donc un phénomène récent à l'échelle géologique. Toutefois, les forts courants qui caractérisent le détroit existaient déjà au temps des Grecs anciens. Ils sont par exemple évoqués dans le mythe des Argonautes où Jason part à la recherche de la Toison d'or. Ces courants rapides résultent notamment de la différence de densité entre la mer Méditerranée très salée (environ 38 grammes de sel par litre) et la mer Noire (environ 18 grammes de sel par litre d'eau) plus douce que sa voisine, car elle est alimentée par les apports fluviaux importants qu'elle collecte. Tandis que les eaux de la mer Noire s'écoulent en surface, un courant de fond y apporte l'eau salée de la Méditerranée. Malgré cet échange permanent, la mer Noire est peu salée.

L'étude des connexions successives de la mer Noire avec l'océan mondial repose sur l'analyse des sédiments qui s'y sont déposés. Les premiers travaux

ont été menés en 1938 par les océanographes russes Arkhangel'skiy et Strakhov, qui montrèrent que le niveau de cette mer avait oscillé au cours des âges. Étant donné l'énorme débit fluvial qui s'est déversé en mer Noire au cours du Quaternaire, la sédimentation y a toujours été intense. En 1975, un forage au centre du bassin fut réalisé dans le cadre du programme international DSDP (pour l'anglais *Deep Sea Drilling Program*). La base de la couche correspondant au Pléistocène (la première et la plus longue des deux périodes du Quaternaire) n'a pu

être atteinte ; David Ross, géologue américain, a constaté que les sédiments se sont accumulés sur plus d'un kilomètre d'épaisseur ! Les données recueillies prouvent l'alternance entre faunes lacustres et marines : la mer Noire a été alternativement une mer et un lac. Les géologues ont aussi établi qu'il y a quelque 7 500 ans, les sédiments ont enregistré un brusque passage de conditions lacustres aux conditions marines d'aujourd'hui. Les «strates lacustres» se différencient nettement des «strates marines» par leur couleur. Quand la mer



3. LA MER NOIRE EST APPARUE IL Y A 58 MILLIONS D'ANNÉES, lorsqu'un gigantesque bouleversement géologique sépara le bassin de la mer Caspienne de celui de la mer Méditerranée. Elle est aujourd'hui beaucoup plus étendue qu'elle ne l'était il y a 20 000 ans. Son niveau était alors plus bas d'au moins 150 mètres. La mer Noire actuelle (*en haut*) est connectée à la mer Méditerranée par le mince et peu profond détroit du Bosphore. Face à la Crimée, l'Ukraine et la Bulgarie, elle s'étend sur une immense plate-forme continentale sur laquelle le Danube, le Dniepr et le Dniestr viennent déposer leurs alluvions. Derrière, la Crimée se trouve la mer d'Azov, où se jette le Don. En bas, la mer Noire, il y a 20 000 ans. Beaucoup moins étendue, elle coïncidait pratiquement avec la partie profonde du bassin (jusqu'à -2 210 mètres). La plate-forme continentale d'Ukraine émergeait alors, et constituait un immense bassin fluvial. Ce territoire de riches terres alluviales bien irriguées était sans doute peuplé.