

L'étude des dépôts du détroit de Stavropol nous fournit d'autres détails sur la date de l'ouverture du Bosphore et des Dardanelles. Ces dépôts sont limités au nord et au sud par les terres noires, *Tchernoziem*, provenant de la décomposition des végétaux du grand steppe pléistocène, et qui font la richesse agricole de la Russie méridionale. Le détroit est donc resté ouvert jusqu'après le dépôt presque complet de cette formation. Les couches marines du détroit contiennent, d'autre part, une grande quantité de blocs erratiques descendus du Caucase, emballés dans les glaces, pendant les diverses époques glaciaires. On n'en trouve aucun à la surface. De toutes façons le détroit subsistait donc après le quatrième glaciaire, le quatrième interglaciaire, et peut-être le cinquième.

Après l'ouverture du Bosphore et des Dardanelles, et l'achèvement de la Mer-Noire, la Caspienne dont le niveau était d'au moins trente mètres au dessus de celui de la Méditerranée actuelle, fournit à celle-ci une grande quantité d'eau, et le gisement de Gallipoli date peut-être de cette période de relèvement artificiel de l'étiage. Le système Mer d'Azow—Caspienne—Mer d'Aral se trouva, pendant un temps très court, constituer un prolongement de la Méditerranée. Privée de son grand affluent le Danube, recevant moins d'eau qu'elle n'en perdait par l'évaporation, et par l'écoulement dont je viens de parler, la Mer Caspienne ne tarda pas à se restreindre, et perdit tant qu'un jour le seuil du détroit de Stavropol se trouva découvert. Le niveau s'abaissant de plus en plus, la communication avec la Mer d'Aral finit par cesser à son tour, de sorte que cette dernière devint indépendante, et la Caspienne prit peu à peu ses limites actuelles.

Ces dernières ne sont pas encore définitives. Le niveau continue à baisser lentement. Hérodote donne à la Caspienne une étendue de quinze jours de navigation à la rame dans le sens des

parallèles, et de huit seulement dans celui des méridiens. Elle communiquait donc toujours, si les données d'Hérodote étaient exactes, avec la Mer d'Aral. Ptolémée lui donne aussi 23 degrés de longitude sur 9 de latitude. Cette dernière donnée demeure à peu près exacte de nos jours, la Caspienne n'ayant guère perdu de ce côté que vers l'embouchure de l'Oural.

De tous ces faits nous pouvons déduire les conditions de vie dans la Russie méridionale et le Turkestan pendant la fin du pléistocène. Durant le quatrième interglaciaire, le régime de steppe qui dure encore existait déjà, mais beaucoup plus égal, l'humidité causée par la présence de masses d'eau triples au moins devait atténuer la rigueur des hivers, l'ardeur et la sécheresse des étés. Le climat était plus tempéré, le désert turcoman beaucoup moins aride. Depuis lors, et à mesure que les eaux se retiraient, le régime actuel s'est établi, et il ira s'aggravant encore.

La région ne nous offre donc point dans le passé les conditions nécessaires pour expliquer la transformation d'un peuple de bruns en blonds lymphatiques. La Bactriane, le Pamir, dont on a parlé comme du berceau des Aryens, sont encore plus éloignés de nous offrir ces conditions nécessaires. La première ne recevait que l'excédent d'humidité du Turkestan, le second était aussi peu habitable que de nos jours.

Nord-Ouest de l'Europe. — L'étude de l'ensemble du pléistocène a été faite surtout d'après les données fournies par la France, l'Allemagne, les Iles Britanniques et la Scandinavie, c'est-à-dire par le N. O. de l'Europe et les parties voisines. L'étude spéciale que nous allons faire de la région de la Mer du Nord et de la Baltique se trouve donc largement préparée; nous n'aurons à nous occuper en détail que de la fin du pléisto-

cène, seule époque d'ailleurs qui soit pour nous d'un intérêt direct.

A la fin du pléistocène, il ne restait plus qu'un bassin maritime très restreint dans cette région. Il occupait la partie méridionale de la Mer du Nord actuelle. C'était le reste de la mer qui avait déposé les couches jurassiques, crétacées et tertiaires du bassin de Paris et de celui de Londres. Il débordait un peu sur les contours actuels de l'Angleterre en Norfolk, et du continent en Belgique et en Hollande. Plus haut le bassin était plus restreint, n'atteignant ni l'Ecosse, ni la Scandinavie. Il était fermé vers le N. Toute la région de l'Ecosse, des Feroer, faisait partie des terres intercontinentales unissant l'Europe à l'Amérique, et déjà fortement éventrées par les effondrements. Une mer froide, venant du Pôle, descendait probablement jusqu'entre la Norvège et les Feroer. La première ébauche de la Mer du Nord fut dessinée par la jonction de cette mer froide et du bassin dont je viens de parler. Cette jonction amena sur la côte du Norfolk la première faune marine froide, celle de Weybourn et de Chillesford. Ainsi débuta dans la région le premier glaciaire, mais déjà la Scandinavie possédait de puissants glaciers pendant le pliocène. Les formidables entailles qui constituent les fjords ont été creusées dans la roche pendant le pliocène, par l'action prolongée de puissants glaciers de montagne. La profondeur des fjords, dépassant parfois le niveau de 600 mètres au dessous de la mer, prouve que le creusement est antérieur à l'état actuel des choses. Tout le massif entre l'Ecosse et la Norvège a subi depuis ce creusement un affaissement vertical de 1000 à 1500 mètres, contemporain sans doute du premier glaciaire et de la première formation de la Mer du Nord. Cet abaissement permit l'introduction des eaux marines dans la grande plaine aujourd'hui occupée par la Baltique. La forme de celle-ci est d'ailleurs

toute différente de celle qu'elle avait d'abord, et l'orifice d'entrée se trouvait dans la région déprimée que jalonnent aujourd'hui le Skager-Rack et la chaîne des grands lacs suédois.

Pendant la période chaude qui suivit, époque de l'*E. meridionalis*, il est inutile de dire que ce dernier ne se montra guère que dans le midi de l'Angleterre et ne pénétra pas en Suède. Il est probable que la faune de cette période chaude en Scandinavie et en Ecosse devait être intermédiaire entre les faunes froides et chaudes des régions de l'Europe centrale et occidentale. La Mer du Nord fut sensiblement amoindrie pendant cette époque.

Le second ou grand glaciaire fut précédé d'une période d'affaissement qui porta en général la Mer du Nord au delà de ses limites actuelles. En Ecosse, les régions au dessous du niveau actuel de 100 à 120 mètres furent submergées. Pendant l'interglaciaire chelléen, la Mer du Nord se trouva de nouveau considérablement réduite, puis un nouvel affaissement, pendant le troisième glaciaire, couvrit les plaines et les vallées de l'Ecosse. La terrasse témoin est aujourd'hui relevée de nouveau à 30 mètres au dessus de la mer. Ces fluctuations se continuèrent en Ecosse, l'invasion des eaux forma pendant le 4^e glaciaire la terrasse de 25 mètres, et celle de 10 pendant le 5^e. Dans l'intervalle le dessèchement atteignait la presque totalité de la Mer du Nord à la même latitude, à mesure que son fonds était relevé par les détritiques glaciaires. Dans le S. de l'Angleterre les fluctuations furent moins marquées, moins encore en Belgique, et il est probable que pendant les périodes où la région N. était à peu près émergée, il se conservait une nappe d'eau assez étendue au voisinage de la côte belge.

Du côté de la Scandinavie, les fluctuations furent probablement plus fortes qu'en Ecosse, ce qui nous explique les variations extraordinaires de la région comprise entre ces deux

pays. Submergée au commencement des périodes glaciaires, couverte de glaces pendant le fort des deuxième et troisième glaciaires, prise en partie pendant le premier et le quatrième, cette région présentait pendant les périodes d'assèchement un étrange système de vastes lagunes, de marais fangeux, de sables mouillés, de canaux tortueux, une sorte de Hollande immense, exposée à tous les coups de mer, et dont les lignes de rivage étaient en perpétuel changement. Le chaos de sables, de vasières et d'étiers de l'estuaire de l'Elbe et du Weser donne, sur la carte, une impression de ce que devait être cette vaste terre basse (V. Habenick, *See-Atlas*, n° 13, Gotha, Perthes.)

La ligne de profondeur de 100 mètres suit à peu près une ligne idéale allant d'Aberdeen en Ecosse à Stavanger en Norvège. Elle enveloppe les Shetland, les Orkneys et le système entier des Iles-Britanniques et joint le S. E. de l'Irlande à la pointe de Bretagne. Dans la Mer du Nord cette ligne était à peu près la limite des terres pendant les grandes émergences, si l'on fait abstraction des affaissements et soulèvements locaux. Plus à l'ouest, des effondrements ont complètement déformé le relief des terres par lesquelles s'est fait entre l'Europe et l'Amérique l'échange des espèces du pléistocène moyen. Le plateau de Rockall, aujourd'hui submergé à 180 mètres de profondeur, offre encore un fonds de coquilles littorales récentes, qui confirme les légendes médiévales relatives à l'existence d'une terre dans cette région, à une époque toute moderne¹. Entre

1. L'îlot de Rockall est un rocher inaccessible situé à 420 kil. de l'Irlande, au tiers de la distance entre l'Europe et l'Amérique. Il est formé d'un granite porphyrique spécial appelé rockallite. Ce rocher domine un banc de roches basaltiques de 400 kil. de long sur 80, situé à 180 m. sous l'eau. Ce basalte, comme celui des îles Shetland, Feroer, etc., paraît appartenir à un système de nappes basaltiques émises à plusieurs reprises sur toute l'étendue du continent euraméricain effondré. Ces émissions paraissent correspondre à des phases d'effondrement. Les unes sont

l'Irlande et l'Angleterre il paraît y avoir eu toujours un canal étroit, parfois fermé tout au N. de l'Irlande. Cependant *E. meridionalis* a pu passer. On l'a trouvé en Irlande. Le canal s'est donc, par moments, trouvé asséché en quelque point.

Il est incertain dans quelle mesure les régions entre l'Espagne et l'Irlande ont été atteintes par les changements de niveau. J'ai des raisons de croire que leurs lignes de rivage étaient beaucoup plus rapprochées à une époque voisine du cinquième siècle avant notre ère, et que des effondrements considérables ont totalement modifié, durant le pléistocène et les temps récents, la topographie de la région. A Rennes, les alluvions à galets calcaires et à schistes rouges du sixième glaciaire prouvent qu'à cette époque la Vilaine venait du sud du département, suivait exactement à rebours son lit actuel, et allait se jeter dans la Manche. A ce moment les rivages actuels du sud de la Bretagne devaient donc être de 100 mètres au moins au-dessus de leur niveau actuel. Le mouvement de bascule a été produit par la formation de la fosse profonde au N. de l'Espagne.

Quant à la Baltique, elle a constitué pendant les périodes de relèvement, tantôt un bassin maritime ou saumâtre restreint, en communication avec la mer libre par la profonde fosse de Norvège, tantôt une plaine basse, couverte de marécages et de lacs saumâtres ou d'eau douce, tantôt un grand lac d'eau douce, l'*Ancylus See*.

Les travaux des géologues belges nous fournissent une his-

pliocènes, d'autres pléistocènes. On trouve en Amérique une autre vaste nappe de basalte dans l'O. des Etats-Unis, mais dont l'émission n'a pas semblablement entraîné l'engloutissement de la région recouverte.

Les pêcheurs donnent le nom de Buss à la terre dont Rockall faisait partie, et qui aurait encore subsisté au Moyen-Age. V. *Revue scientifique*, 1898, I, 283 ; *Tour du Monde*, 1898, couverture du 19 février.

toire très détaillée du rivage méridional de la région de la Mer du Nord. Les géologues suédois ont étudié avec non moins de détail l'histoire de la Baltique. Pour la région centrale et septentrionale de la Mer du Nord, aujourd'hui couverte de 50 à 100 mètres d'eau, nous ne pouvons connaître son régime climatérique que par induction, à l'aide des données fournies par la Norvège et l'Ecosse.

Les couches du commencement du pléistocène en Belgique sont peu importantes, surtout les terrestres. L'invasion marine qui a formé les dépôts poerdéliens paraît se rapporter au début du pléistocène. Celle qui a déposé les couches moséennes est probablement celle du second glaciaire. Après ce dépôt le sol se relève, une faune de bisons et de cerfs s'établit sur les estuaires desséchés, et l'homme fait son apparition. Les silex des alluvions mesviniennes paraissent contemporains des haches chelléennes, cependant l'hippopotame et l'éléphant n'apparaissent pas dans ces couches. Ni *E. meridionalis*, ni *E. antiquus* ne paraissent avoir vécu sur le sol de la Belgique, tandis qu'ils abondaient dans le Norfolk, de l'autre côté de la baie qui formait alors la partie méridionale de la Mer du Nord. Ces alluvions mesviniennes ont d'ailleurs été encore plus maltraitées que celles du chelléen de France par les pluies torrentielles qui préparèrent le troisième glaciaire. Ces pluies ont dépouillé les montagnes, remanié les dépôts antérieurs et laissé jusqu'à de grandes hauteurs des cailloutis diluviens qui forment le campinien de Belgique, à *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* et haches chelléennes, correspondant aux graviers sus-chelléens de France, et aux graviers de fond de M. Ladrière.

Le régime torrentiel diminuant avec le progrès du froid, les matières déposées devinrent plus ténues, du sable d'abord, puis de la glaise, enfin un limon tourbeux. Puis le régime des

gelées intenses et des dégels successifs s'établit, faisant éclater les cailloux de la surface. Ces cailloux éclatés, graviers glaciaires, constituent la base de l'assise moyenne de M. Ladrière. Ils sont les restes d'une couche plus ou moins épaisse de matériaux, lavée par les pluies qui succédèrent au régime glaciaire et inaugurèrent le troisième interglaciaire. Les limons panachés, pointillés et fendillés représentent les alluvions de la fin de cette période pluvieuse, pendant laquelle les fleuves étendirent depuis les Flandres jusqu'en pleine mer les dépôts limoneux hesbayens. Puis la sécheresse vint, et de cette époque datent les limons à débris de mollusques et de plantes qui couronnent l'assise moyenne dans le N. de la France et forment le limon brun clair non stratifié, d'origine éolienne, de la Belgique et des parties voisines de la Hollande. La Belgique fut à peu près inhabitable non seulement pendant le fort des glaciaires, mais pendant la période hesbayenne, en raison de l'inondation générale.

Le quatrième glaciaire est précédé d'un affaissement, et d'une invasion marine durant laquelle se formèrent les dépôts flandriens. Ce quatrième glaciaire est indiqué dans la stratigraphie terrestre par un nouveau lit de cailloux éclatés par le gel et le dégel. Ils forment dans nos alluvions du N. de la France la base de l'assise supérieure. On y trouve en France la faune et l'industrie moustériennes. Il ne faut pas oublier que ce lit provenant du lavage de la partie supérieure des alluvions telles qu'elles existaient alors, ces débris datent de l'époque immédiatement antérieure au maximum du froid, pendant lequel le pays fut inhabitable, et peut-être inhabité.

Le quatrième interglaciaire est accompagné d'un relèvement du sol. On appelle ergeron, dans le N. de la France et en Belgique, le limon déposé pendant cet interglaciaire.

Jusqu'à cette époque le pays n'avait été habité que par in-