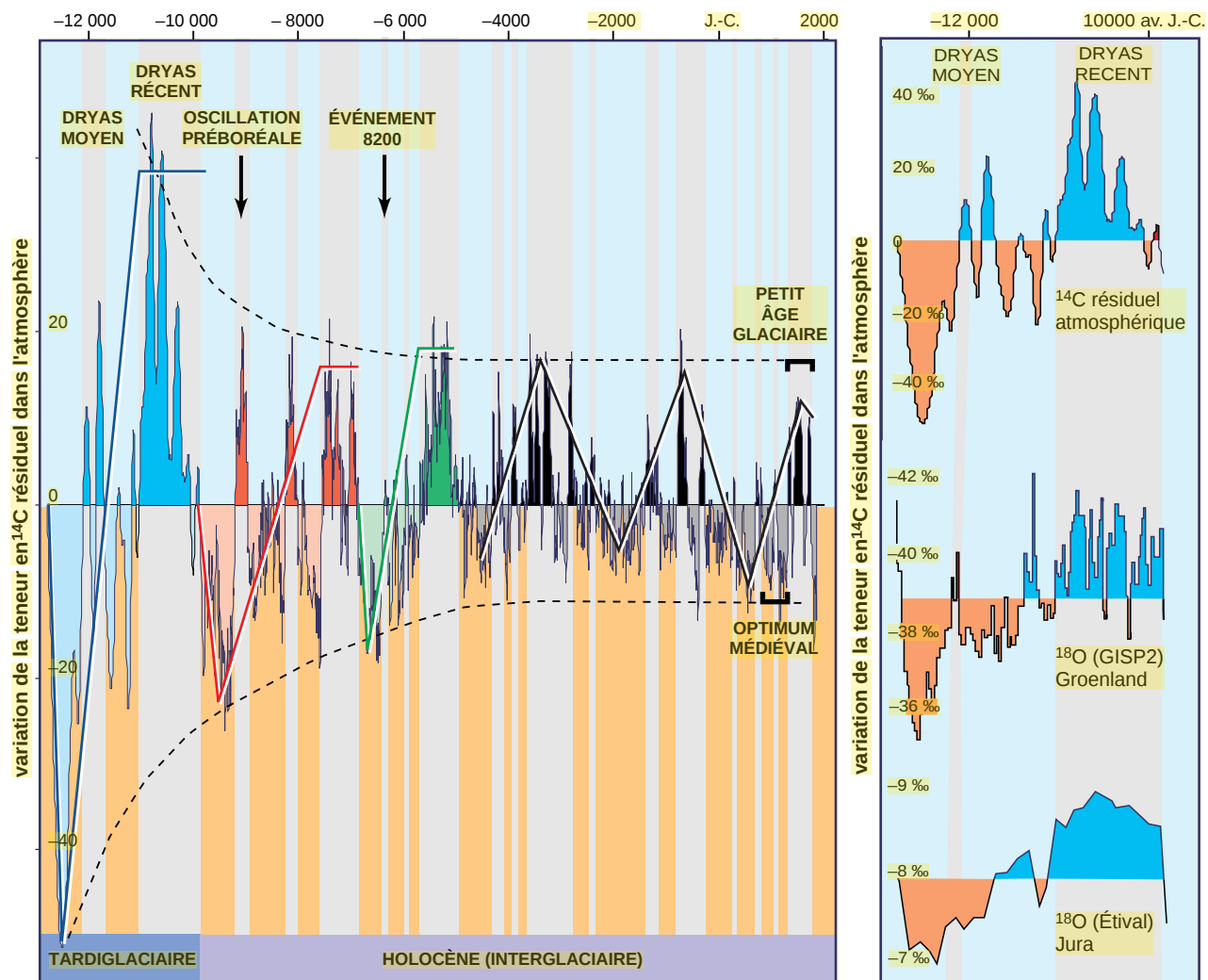


4. Datation au carbone 14 et radiocarbone résiduel



L'âge d'un échantillon est mesuré par le rapport carbone 14/ carbone 12 : tous les 5 730 ans, la quantité de carbone 14 (ou radiocarbone) diminue de moitié. On a longtemps supposé que la teneur de l'atmosphère en carbone 14 restait constante au cours du temps, or ce n'est pas tout à fait le cas. Il faut donc corriger les âges donnés par le radiocarbone. La technique la plus précise consiste à dater par le radiocarbone des bois dont on connaît l'âge précis grâce à la dendrochronologie (étude des cernes de croissance des arbres). Les bois fossiles collectés par différents laboratoires en Amérique du Nord et en Europe ont permis d'établir la courbe des variations de la teneur de l'atmosphère en carbone 14 depuis 9900 avant notre ère. En datant des sédiments composés d'une succession de couches annuelles dans le bassin de Cariaco, au large du Venezuela, les géologues ont prolongé cette courbe jusqu'aux environs de -12500 avant notre ère.

La production de carbone 14 dans la haute atmosphère est modulée par le champ géomagnétique et par l'activité solaire : elle diminue quand l'intensité du champ géomagnétique et l'activité du Soleil se renforcent. En soustrayant les effets induits par le champ géomagnétique, on obtient la courbe des variations de la teneur de l'atmosphère en carbone 14 résiduel. Ces variations reflètent les changements de la circulation océanique, ainsi que la répartition du radiocarbone entre l'atmosphère, la biosphère et l'océan.

À gauche, la courbe du carbone 14 résiduel montre des cycles d'une périodicité d'environ 2 300 ans que l'on retrouve également dans l'histoire de la circulation atmosphérique polaire reconstituée à partir des poussières retrouvées dans les glaces du Groenland.

Ces cycles pourraient être liés à des changements de l'activité solaire, comme le suggère l'observation d'étoiles du même type que le Soleil. Les effets de ces variations de l'activité solaire sur le climat seraient amplifiés par la circulation océanique qui affecte elle-même la répartition du radiocarbone entre atmosphère et océan (voir l'encadré 3).

Les trois premiers cycles (en bleu, rouge et vert) contemporains de la déglaciation ont une forme asymétrique et une amplitude qui contrastent avec la symétrie et l'amplitude plus modeste et plus régulière des cycles suivants.

À droite, les variations de la teneur de l'atmosphère en carbone 14 résiduel se calquent sur les oscillations du climat enregistrées par le rapport oxygène 18/oxygène 16 au site de Summit, au Groenland, ou dans le lac d'Étival, dans le Jura. Les brusques chutes des valeurs du carbone 14 résiduel vers 12500 et 9500 avant notre ère, associées à une réactivation de la circulation thermohaline, ont pour corollaire de brusques réchauffements du climat au Groenland et en Europe.