

Un Océan aux antipodes qui influence notre climat.

Les océanographes considèrent que l'Océan est modelé tel un mille feuilles, en une superposition verticale de couches d'eau, caractérisées par leur densité. Un système de «tapis roulant» fait circuler les masses d'eau dans chacune des couches à travers le globe, et dans certains endroits clé, des «cheminées» permettent à certaines masses d'eau de remonter en surface ou de couler profondément. Ce réseau de tapis roulant et de cheminées forme sur l'ensemble du globe une circulation océanique tridimensionnelle : la circulation thermohaline globale. Nous nous intéressons ici à l'eau modale, circulant dans l'Océan Austral dans une couche aux alentours de 600m de profondeur.

L'Océan Austral est une région clé pour la circulation globale et le climat. C'est là que beaucoup de masses d'eau sont formées en surface puis expédiées dans une couche plus profonde par une «cheminée». Un très important volume d'eaux modales est formé dans cette région. Après leur formation en surface, ces eaux modales coulent et emportent avec elles en profondeur la signature du climat de la période où elles ont été formées : température, salinité, CO₂, nutriments, etc. Les variabilités climatiques ainsi introduites dans l'Océan sont susceptibles de modifier la physique océanique, et d'induire ensuite une rétroaction dans l'atmosphère. Ces eaux sont un indicateur très pertinent du changement climatique et intéressent donc climatologues et océanographes.

Malgré son rôle fondamental dans le climat, l'Océan Austral a toujours souffert d'un cruel manque d'observation sur place, en raison de son éloignement et de ses conditions climatiques extrêmes. Le programme international ARGO, lancé en l'an 2000 a conduit au déploiement de milliers de flotteurs. Ils sillonnent les Océans en envoyant des relevés de température et de salinité tous les 10 jours par satellite. Pour la première fois, grâce à ces nouvelles données, il nous est possible d'observer et d'étudier l'Océan Austral en hiver, saison pendant laquelle sont formées les eaux modales.

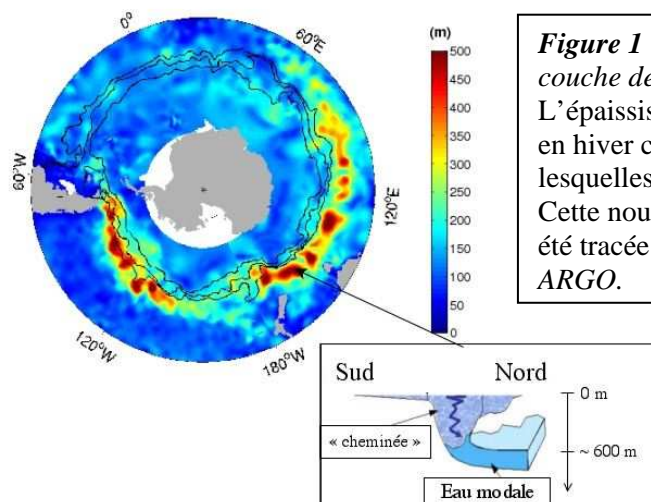


Figure 1 : Épaisseur moyenne de la couche de surface océanique en hiver. L'épaississement de la couche de surface en hiver crée les «cheminées» par lesquelles se forment les eaux modales. Cette nouvelle et inédite cartographie a été tracée grâce aux récentes données ARGO.

La France participe à cet effort international. Le projet FLOSTRAL orchestré par le LEGOS a ainsi déployé une trentaine de flotteurs ARGO en 2003/2004. Pour la première fois il nous a été possible de localiser précisément les sites de formation des eaux modales. Nous avons pu confirmer avec des données récentes que l'évolution hivernale de la température de cette eau est principalement due au refroidissement atmosphérique de l'hiver et à l'arrivée de courants froids venant de l'Antarctique (courants d'Ekman). Ces données nous ont aussi permis de découvrir que dans certains endroits clé, des tourbillons énergétiques créés par des hauts fonds océaniques ou par des fonds saccadés, contribuent à diffuser de la chaleur dans la zone de formation des eaux modales. Ceux-ci

modifient la profondeur de la «cheminée» responsable de la coulée de ces eaux. Ces résultats originaux aident à mieux comprendre comment l’atmosphère et l’Océan intérieur interagissent.

Ces nouvelles études ont révélé la complexité qui caractérise la formation des eaux modales. Une prochaine étape sera de comprendre comment ces eaux circulent et de quelle manière elles peuvent modifier le contenu de chaleur et la dynamique de l’Océan sur des périodes de 5 à 10 ans, éléments déterminants dans la connaissance du climat mondial. Cette année 2008, déclarée Année Polaire Internationale, est l’occasion de nombreuses nouvelles missions océanographiques qui nous aideront à encore mieux comprendre le fonctionnement de l’Océan Austral, véritable cœur battant de la circulation océanique globale.

Référence :

« Les eaux modales de l’Océan Austral », Sallée Jean-Baptiste. Thèse de l’université de Toulouse. 2007.

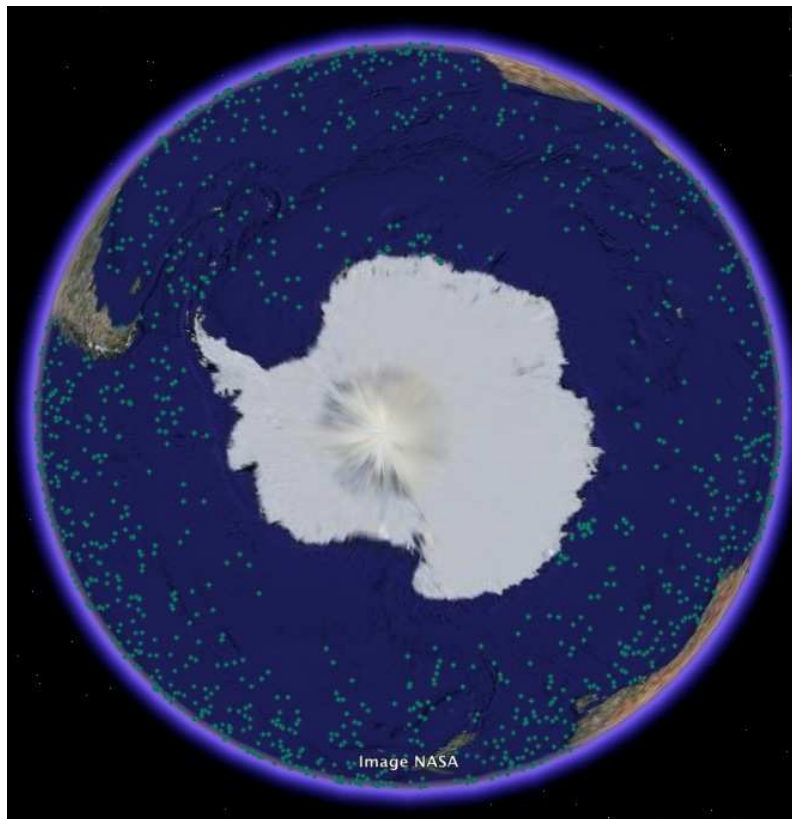


Figure 2 : Position des flotteurs ARGO le 17 Janvier 2007, dans l’Océan Austral (Google Earth)

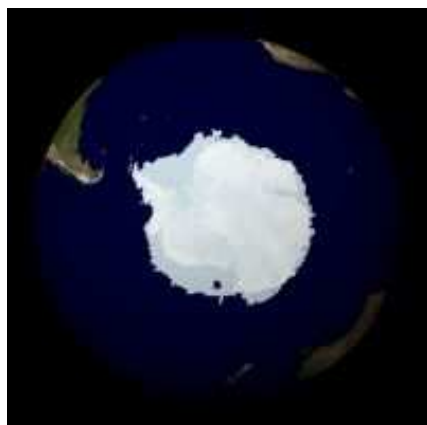


Figure 3 : L’Océan Austral



Figure 4 : Un flotteur ARGO à la surface qui vient d'être déployé