

Conference abstract

Sustained upwelling of subsurface iron supplies seasonally persistent phytoplankton blooms around the southern Kerguelen Plateau, Southern Ocean

Christina Schallenberg¹✉, christina.schallenberg@utas.edu.au, Sophie Bestley^{2,3}, sophie.bestley@csiro.au, Andreas Klocker^{2,4}, Diana Davies¹, Ruth Eriksen³, Melanie Gault-Ringold¹, Michael Sumner⁵, Ashley Townsend⁶, Thomas W. Trull^{1,3}, Pier van der Merwe¹, Karen Westwood⁵, Kathrin Wuttig¹ and Andrew Bowie^{1,2}

¹ Antarctic Climate and Ecosystems Cooperative Research Centre (ACE CRC), University of Tasmania, Private Bag 80, Hobart, TAS 7001, Australia

² Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS), University of Tasmania, Locked Bag 129, Hobart, TAS 7001, Australia

³ Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Oceans and Atmosphere, GPO Box 1538, Hobart, TAS 7001, Australia

⁴ Australian Research Council Centre of Excellence for Climate System Science, University of Tasmania, Locked Bag 129, Hobart, TAS 7001, Australia

⁵ Australian Antarctic Division, 203 Channel Highway, Kingston, TAS 7050, Australia

⁶ Central Science Laboratory (CSL), University of Tasmania, Hobart, TAS 7001, Australia

✉ Corresponding author: christina.schallenberg@utas.edu.au

Primary citation details

Schallenberg, C., S. Bestley, A. Klocker, T.W. Trull, D.M. Davies, M. Gault-Ringold, R. Eriksen, N.P. Roden, S. Sander, M. Sumner, A.T. Townsend, P. van der Merwe, K. Westwood, K. Wuttig and A. Bowie. 2018. Sustained upwelling of subsurface iron supplies seasonally persistent phytoplankton blooms around the southern Kerguelen plateau, Southern Ocean. *JGR-Oceans*, 123 (8), doi: 10.1029/2018JC013932.

Although the supply of iron generally limits phytoplankton productivity in the Southern Ocean, substantial seasonal blooms are observed in the Indian sector in the vicinity of the Kerguelen Plateau. Surprisingly, the bloom lasts much longer in the south (~3 months near the 1 200 m deep southern plateau) than in the north (~1 month over and downstream of the shallower northern plateau). We investigated iron supply mechanisms around the southern plateau, obtaining profiles of dissolved iron (<0.2 μm , dFe) to 2 000 m deep at 25 stations during austral summer 2016. Dissolved iron concentrations in surface waters (≤ 100 m depth) ranged from below the detection limit (0.042 ± 0.027 nmol kg⁻¹) to 0.34 nmol kg⁻¹, with almost half of these surface values below detection. These low and spatially invariant concentrations, presumably driven by seasonal drawdown of this essential micronutrient by phytoplankton, could not explain observed patterns in chlorophyll-*a*. In contrast, dFe concentrations in subsurface waters (100–800 m) showed strong spatial variations that can explain bloom patterns when considered in light of a circulation model that suggests upward supply of dFe is enhanced by the interaction of the mean flow with local topography.

Résumé de conférence**Approvisionnement en fer des blooms phytoplanctoniques saisonniers persistants par un upwelling soutenu des eaux de subsurface dans le secteur sud du plateau de Kerguelen (océan Austral)**

Bien que l'apport de fer limite généralement la productivité phytoplanctonique dans l'océan Austral, on observe d'importants blooms saisonniers dans le secteur Indien à proximité du plateau de Kerguelen. Étonnamment, le bloom dure beaucoup plus longtemps dans le sud (~3 mois près du secteur sud du plateau à 1 200 m de profondeur) que dans le nord (~1 mois sur le secteur nord moins profond et en aval du plateau). Nous avons étudié les mécanismes d'apport de fer dans le secteur sud, obtenant des profils de fer dissous ($<0,2 \mu\text{m}, \text{dFe}$) à 2 000 m de profondeur en échantillonnant 25 stations pendant l'été austral 2016. Les mesures de la concentration de fer dissous dans les eaux de surface (≤ 100 m de profondeur) variaient entre des valeurs inférieures à la limite de détection ($0,042 \pm 0,027 \text{ nmol kg}^{-1}$) et $0,34 \text{ nmol kg}^{-1}$. Près de la moitié de ces valeurs étaient en dessous du seuil de détection. Ces concentrations faibles et spatialement invariantes, résultant probablement du prélèvement saisonnier par le phytoplancton de ce micronutriment important, n'ont pas permis d'expliquer les tendances observées de la chlorophylle *a*. En revanche, les concentrations de dFe dans les eaux plus profondes (100–800 m) montraient de fortes variations spatiales susceptibles d'expliquer le schéma des blooms si on les considère à la lumière d'un modèle de circulation suggérant que la remontée de dFe vers la surface est renforcée par l'interaction du flux moyen avec la topographie locale.