

1

2 **1 Note S1**

3 We have focused on the relationships and response of sea surface conditions, through satellite  
4 data, to atmospheric forcings inferred from automatic weather forecast measurements in the  
5 region of Dumont D'Urville. The four seasons (DJF, MAM, JJA and SON) are considered  
6 independently. We decided to not take in consideration the seasonal lagged response that may  
7 exist between atmospheric forcings and sea ice conditions as this is beyond the scope of this  
8 study. Only significant correlation are shown, but high level non significant relationship ( $>\pm$   
9 0,200) between parameters are also discussed here.

10

11 In spring (September to November, SON), wind direction displays positive relationship with  
12 the sea ice retreat date (Table S1), indicating that more easterly (westerly) winds tend to  
13 promote early (late) sea ice melting, as observed for the summer period (see below). Spring  
14 SIC are positively linked with the sea ice retreat date and negatively related to the ice free  
15 season (Table S1). Finally, wind speed is positively associated with spring temperatures  
16 (Table S1), indicating that weak winds are cooler than strong ones for the season.

17

18 In summer (December to February, DJF), wind speed is significantly negatively correlated to  
19 wind direction (-0,601; Table S1) indicating that more easterly winds are stronger than south  
20 to westerly ones in the area. Katabatic winds extend only to a limited distance over the open  
21 ocean during the summer season, due to less gravitational flow, whereas in winter with the  
22 sea ice cover, katabatic winds are not constrained and extend offshore (Pétré and Parish,  
23 1993). Therefore, the opposite relationship we observed between wind speed and direction  
24 might reflect the increasing contribution of the more along shore wind pattern through the  
25 East Wind Drift, due to soften (meridional) katabatic winds in summer (Wendler et al., 1997).  
26 Additionally, a strong relationship exists between the summer wind direction and the sea ice  
27 retreat date while the wind speed displays an opposite relationship with the timing of sea ice  
28 retreat. The wind direction in summer is further negatively linked to temperatures and the  
29 length of the ice free season, suggesting that more easterly (westerly) winds would tend to be  
30 associated with higher (lower) temperatures and longer (shorter) ice free season. Additionally,  
31 wind speed displays opposite relationships with timing of sea ice advance, which in turn  
32 appears positively linked to summer temperature. These results suggest that a stronger

1 easterly (weaker westerly) winds in spring-summer promote earlier (later) sea ice retreat in  
2 our study area. Results regarding the sea ice advance date and atmospheric parameters appear  
3 contradictory (see above), but looking at their relationships is question able as sea ice waxing  
4 conditions are attributable to the autumn and not summer period (see below). Unsurprisingly,  
5 summer SIC is significantly negatively correlated to the length of the ice free season (-0,868)  
6 and significantly positively correlated to the sea ice retreat date (0,930).

7  
8 For the autumn period, wind speed is positively linked to wind direction, and displays a  
9 significant negative correlation with SIC (-0,472; Table S1) and a significant positive  
10 correlation with the closing date (0,360). These results would suggest that easterly (westerly)  
11 winds are weaker (stronger) over the March to May period. In autumn, the katabatic phase  
12 becomes stronger due to the strengthening of the surface inversion, which results in a more  
13 downslope (increasing) wind direction (Wendler et al., 1997), likely explaining the opposite  
14 relationship between wind direction and speed we found in summer (see above). Additionally,  
15 our results show that years characterized by weaker easterly (stronger south to westerly)  
16 winds in autumn would be associated by increasing (decreasing) sea ice conditions and  
17 subsequently advanced (delayed) sea ice closing. Such sea ice conditions are further  
18 associated to low (high) temperatures in our study area, as this latter exerts negative  
19 relationship with SIC and positive link with the wind speed along with the closing time  
20 period. However, satellite data of SIC does not allow to discriminate if increasing SIC in  
21 autumn is due to increasing sea ice presence or sea ice formation in the area, whose  
22 characteristics may have large impacts on water column stratification through the dense water  
23 formation process. Unsurprisingly, for the autumn period SIC are significantly negatively  
24 correlated with the sea ice advance date (-0,917) and the length of the ice free season (-0,425).

25  
26 During the winter season, the wind speed displays a positive correlation with the temperature  
27 (0.542;Table S1), indicating that strong (weak) winds are associated to warmer (cooler)  
28 temperature. Interestingly, although the winter wind direction is not significantly correlated to  
29 winter wind speed and temperature, it displays high positive relationship with both, implying  
30 that easterly winds are weaker and cooler in winter than westerly winds in the region. This  
31 might reflects the contribution of storms crossing the Adélie Land coastal area and bringing  
32 moist warmer air under a more westerly regime (Wang et al., 2014). SIC during winter are

1 negatively linked with wind speed and temperature (Table S1), suggesting that weak cold  
2 winds would promote increase of SIC.

3

4 Seasonal responses of sea ice conditions to atmospheric forcings highlight that summer and  
5 autumn display the highest correlations/relationships with weather forecast/satellite data,  
6 likely because both seasons at high latitude experience much of the environmental variability  
7 through the sea ice melting and regrowth. Opposite response of sea surface conditions further  
8 occurs between summer and autumn in our PCA, as stronger easterly (weak westerly) winds  
9 would reduce (increase) sea ice conditions in summer at the core site but increase (reduce) sea  
10 ice conditions during autumn. Relationship between wind conditions (notably wind direction)  
11 and temperature varies seasonally in our data, but it seems that for any season wind speed is  
12 negatively linked to temperature.

13

## 14 **2 Note S2**

### 15 **2.1 Sea ice proxies**

16 The Banquisia gp is composed by sea ice dwelling diatoms such as *Navicula directa*, *N.*  
17 *glaciei*, *Synedra* spp and *Ephemera* spp (Annett et al., 2010;Torstensson et al., 2012). These  
18 species are all localized in the F2- area (Fig. 5). *Navicula directa* is positively correlated to  
19 *Ephemera* spp (0,181;Table S2), and *N. glaciei* is positively correlated to *Synedra recta*  
20 (0,265). Only *Entomoneis* spp and *Synedra fragilis*, known to be sea ice related, are located at  
21 the opposite in the F2+ axis and are not correlated to other species. We nonetheless chose to  
22 include them in the Banquisia gp as their low abundances may bias the PCA results.  
23 Combined relative abundances of the species included in the Banquisia gp are less than 2% of  
24 the total diatom assemblages (species noted in grey in Fig. 5), they were not compared with  
25 meteorological parameters.

26 *Fragilariopsis obliquecostata* has been associated with surface melt pools and with the water  
27 column under sea ice (Garrison, 1991; Armand et al., 2005; Gersonde et al., 2000).  
28 *Fragilariopsis obliquecostata* is often associated to other cold water *Fragilariopsis* species  
29 such as *F. ritscheri* and *F. sublinearis* in the literature, and they were found to present similar  
30 Holocene records as *F. curta* in the region (Crosta et al., 2008). On the PCA, *F.*  
31 *obliquecostata* is localized in the F1+/F2- quarter (Fig. 5) and displays its highest significant

1 correlation with *F. rhombica* (0.454; Table S2) and *Eucampia antarctica* (0.378) for example.  
2 *Fragilariopsis obliquocostata* is however not significantly related to *F. ritscheri* and *F.*  
3 *sublinearis* in our study area, conversely to what is presented in the literature.

4 The *Fragilariopsis* summer group combines *F. ritscheri* and *F. sublinearis*. Highest  
5 abundance of *F. ritscheri* is observed with SST ranging 0-3°C and can support a wide range  
6 of an annual sea ice duration from 2 to 10.5 months, with a peak around 9 month/yr (Armand  
7 et al., 2005). Although *F. ritscheri* has been observed in surface melt pools, land-fast and  
8 pack-ice samples (Tanimura et al., 1990), it has been found in higher abundances in the  
9 adjacent water column than in sea ice samples (Gersonde, 1984), suggesting that this species  
10 potentially prefers melt water conditions (Armand et al., 2005). From its surface sediment  
11 occurrence, *F. sublinearis* have been related close to and at, the summer sea-ice edge, in areas  
12 characterized by year-round sea ice influence and summer surface water temperatures <-1°C  
13 (Zielinski and Gersonde, 1997; Gersonde et al., 2000). Both species have found to co-occur  
14 with other *Fragilariopsis* spp in the sea ice assemblage in Antarctic Peninsula (Crosta et al.,  
15 2008). *Fragilariopsis ritscheri* and *F. sublinearis* are both significantly located in the  
16 F1+/F2+ and in the F1+/F2- axes respectively (Fig. 5). Pearson correlation coefficient reveals  
17 that both species are highly positively correlated (0.501; Table S2) in agreement with previous  
18 studies. *Fragilariopsis sublinearis* is significantly correlated to *F. curta* (0.234), along with  
19 summer and autumn associated species (e.g. *T. antarctica*: 0.234; *E. antarctica*: 0.223).  
20 However, unlike in paleoclimate studies (Crosta et al., 2008), *F. sublinearis* and *F. ritscheri*  
21 display negative and significant correlation with *F. cylindrus* (-0.359 and 0.346, respectively)  
22 and show no relationship with *F. obliquocostata*.

23 Distribution pattern of *Eucampia antarctica* in surface sediments, along with Holocene  
24 sediment, indicates that the species is ubiquitous and that its spatial distribution shows no clear  
25 relationship with the distribution of sea ice (Crosta et al., 1998; Zielinski and Gersonde, 1997;  
26 Crosta et al., 2008) probably because previous studies lumped together the two varieties *E.*  
27 *antarctica* var *antarctica* (“warm” variety) and *E. antarctica* var *recta* (“cold” variety). In  
28 core DTCI2010, only specimens of *E. antarctica* var *recta* were encountered. *Eucampia*  
29 *antarctica* is located on the F1+/F2- (Fig. 5), and presents significant positive correlation with  
30 several large centric diatoms (e.g. *Porosira glacialis*: 0.234; *Thalassiosira lentiginosa*: 0.260;  
31 Table S2) and with *F. rhombica* (0.373). These results agree with the literature as the seasonal  
32 progression of diatom assemblages in surface waters over the Antarctic Peninsula suggests a

1 concomitant occurrence of *E. antarctica* and large centrics diatoms (e.g. genera *Porosira*,  
2 *Stellarima* and *Thalassiosira*), which increases through the ice free season (Annett et al.,  
3 2010).

4

## 5 **2.2 Open ocean proxies**

6 The *Rhizosolenia* gp is composed of *Rhizosolenia* spp and *Proboscia* spp (Fig. 5). Both  
7 genera belong to the same family (*Rhizosoleniaceae*). *Rhizosolenia* spp and *Proboscia* spp are  
8 generally associated to late summer season production, long diatom productivity season,  
9 linked with open ocean conditions (Armand et al. 2005; Crosta et al. 2005; Maddison et al.  
10 2006; Willmott et al., 2010). Undetermined *Rhizosolenia* spp were observed around the  
11 Astrolabe Glacier, closely linked to mixed waters with higher surface densities and nutrient  
12 levels (Beans et al., 2008). *Rhizosolenia* spp thrive better in mixed waters than the smaller  
13 pennate diatoms due to drag-inducing adaptations that reduce their sinking rate compared to  
14 needle-like morphology. They can also regulate buoyancy to move between shallow high  
15 light and deeper high nutrient areas of the water column (Kemp et al., 2000; Annett et al.,  
16 2010). Stickley et al. (2005) connected the occurrence of *Proboscia* spp in Iceberg Alley, East  
17 Antarctica, with an open ocean provenance and, thus, an increasing influence of offshore  
18 waters in this area. Similarly, Maddison et al. (2006) suggested that the presence of *P. inermis*  
19 in sediments in our study area constitutes a signal for warmer oligotrophic waters onto the  
20 shelf. As such, it is possible that the *Rhizosolenia* gp can survive in stable, nutrient poor  
21 surface waters associated to a strong seasonal thermocline and nutricline. The mass sinking of  
22 those diatoms (the “fall dump”) is triggered by the breakdown of the water column  
23 stratification, therefore implying that *Rhizosolenia* gp may also indicates rapid deposition  
24 (Kemp et al. 2000; Taylor et al., 2002). *Proboscia inermis* and *Rhizosolenia* spp (here  
25 strongly dominated by *R. antennata* var *semispina*) are significantly located on the F1-/F2-  
26 area, while *P. truncata* is situated in the F1+/F2- area (Fig. 5). Pearson coefficient correlation  
27 confirms their positive relationship by indicating significant positive correlation between *P.*  
28 *truncata* and *P. inermis* (0,250; Table S2) and between *Rhizosolenia* spp and *P. inermis*  
29 (0,639). Although *P. alata* is in the F1+/F2- axes (Fig. 5), Pearson coefficient correlation  
30 points a significant positive correlation between *P. truncata* and *P. alata* (0,261). From this  
31 and from the known similar ecological preferences (see above), we decide to include all these  
32 species in the *Rhizosolenia* gp.

1 The *Thalassiothrix* gp is composed by *T. antarctica* and *Trichotoxon reinboldii*. Both species  
2 are found in low abundance in Holocene Antarctic shelf sediments (Crosta et al., 2008).  
3 Similarly to the *Rhizosolenia* gp, species from the *Thalassiothrix* gp are likely linked to a long  
4 diatom productivity season, and are an indicator for rapid deposition and good preservation in  
5 sediment, as its needle-like frustules generally do not preserve well (Leventer et al., 1996).  
6 However, due to their ubiquitous distributions in sediment, these species are not considered as  
7 good environmental indicators (Zielinski et al., 1997). *Thalassiothrix antarctica* and *T.*  
8 *reinboldii* are respectively located in the F1+/F2- and in the F1+/F2+ axes (Fig. 5). The  
9 Pearson correlation between both species indicates significant positive value (0,303), arguing  
10 for their combination, as suggested in the literature.

11 In surface sediment samples, highest abundances were of *F. rhombica* are related to ice free  
12 conditions in February and generally highly consolidated sea ice conditions in September  
13 (between 65 and 90% concentration), in regions where sea ice cover persisted for 7-9  
14 month/yr (Armand et al., 2005). In Holocene sediment, Denis et al. (2006) suggests that *F.*  
15 *rhombica* replaced the *F. curta* during the warmer mid-Holocene relative to the colder Late  
16 Holocene, and many chains of *F. rhombica* were found in situ in the spring laminae during  
17 the Hypsithermal against few single cells during the Neoglacial. It is therefore believed that *F.*  
18 *rhombica* would replace *F. cylindrus* and *F. curta* in the spring assemblage when sea ice is  
19 less present during the spring/summer season (Armand et al., 2005). On the PCA, *F.*  
20 *rhombica* is situated in F1+/F2- (Fig. 5). PCA indicate *F. rhombica* does not displays any  
21 relationship with *F. curta*, but the species is significantly and negatively correlated with *F.*  
22 *cylindrus* (-0,239; Table S2).

23

### 24 **2.3 Wind and stratification conditions related proxies**

25 The *Chaetoceros* subgenus *Phaeoceros* is common in open water environment (Kang and  
26 Fryxell, 1993). *Chaetoceros dichaeata* and *C. cryophilum* were found in water samples to be  
27 the most abundant species of the *C. Phaeoceros* genus in the study area (Beans et al., 2008).  
28 In Holocene sediment in Antarctic Peninsula, presence of *Phaeoceros* vegetative cells  
29 suggests an oceanic influence (Maddison et al., 2005) and, in the region, *Phaeoceros* spp with  
30 *F. rhombica* and CRS in light laminae (Denis et al., 2006) possibly indicate a late spring  
31 bloom when sea ice retreated. Wherever possible, *Chaetoceros* cells were counted at the

1 species level. Indetermined species of *Phaeoceros* (referred as *Phaeoceros* spp) along with *C.*  
2 *atlantica* and *C. dichaeta* are positioned in the F1-/F2+ axes while *C. cryophilum* is situated at  
3 the opposite in the F1+/F2- area and *C. bulbosum* is located on the F1-/F2- area (Fig. 5).  
4 Pearson coefficient correlations indicate that *C. atlantica* and *C. dichaeta* are significantly  
5 linked (0,424;Table S2) as well as *Phaeoceros* spp and *C. dichaeta* (0,336). However no clear  
6 relationship occurs for *C. cryophilum* and *C. bulbosum*. Based on PCA and Pearson analyses,  
7 *Phaeoceros* gp in our study is composed by *C. Phaeoceros* spp, *C. atlantica* and *C. dichaeta*.  
8 *Phaeoceros* species are generally considered having similar ecological preferences and are  
9 grouped all together (Denis et al., 2006) or are not identified at the species level in most  
10 studies (Riaux-Gobin et al., 2013). However, our observations highlight that differences exist  
11 between species in term of seasonal to interannual behaviour, which should be investigated in  
12 more details in future studies. *Chaetoceros atlantica* and *C. dichaeta* present high significant  
13 correlations with *T. antarctica* and some large centric diatoms, while *C. cryophilus* displays  
14 significant correlation with the *Thalassiothrix* gp and *F. kerguelensis* suggesting a summer  
15 production and/or open ocean origin.

16 Benthic diatoms were extremely rare in our samples. *Cocconeis* spp, *Grammatophora* spp,  
17 *Trachyneis* spp, *Licmophora* spp, *Melosira* sol, *M. adelia*, *Achnantes brevipes*, *Amphora* spp,  
18 *Diploneis* spp, *Pseudogomphonema* spp and *O. weissflogii* are epiphytic species (Al-  
19 Handaland Wulff, 2008). The benthic taxa is not commonly used use for paleoenvironmental  
20 interpretation as it constitutes the less well-documented taxa (Taylor et al., 1999). However,  
21 *Cocconeis* spp occur in water depths >10 m (Whitehead and McMinn, 1997) and form  
22 spring/summer blooms and diatom mats in the coastal subtidal zone (Krebs, 1983). The mats  
23 disintegrate by late spring as wind strength increases and sea ice breaks up (Krebs, 1983). In  
24 sediment traps from the northern Antarctic Peninsula, Leventer et al. (1991) recorded an  
25 autumn diatom assemblage with increasing benthic and ice-related species as being the  
26 coastal flora resuspended by autumn storms (Leventer, 1991). Therefore the benthic group  
27 may be taken as an indicator for storm frequency and intensity and/or wave action implying  
28 strong turbulences in the water column (Barbara et al., 2013), during the ice free season (Heil  
29 et al., 2006). *Achnantes* spp is positively correlated to *Cocconeis fasciolata* (0,233;Table S2)  
30 and to *Diploneis* spp (0,289), *Amphora* spp and *Odontella weissflogii* are also positively  
31 correlated (0,281), same for *Melosira adelia* and *Pseudogomphonema* spp (0,171). All these  
32 species are located in the F1+ (Fig. 5). Although not been significantly correlated to the  
33 species cited above, *Grammatophora* spp, *Trachyneis* spp, *Cocconeis costata*, *Licmophora*

1 spp and *Melosira sol* are also present in the F1+ area and were thus added into the Benthic gp  
2 along with the other species mentioned. *Cocconeis fasciolata* is one of the most abundant  
3 species of this group despite relative abundances less than 1% of the total diatom assemblage.  
4 *Cocconeis fasciolata* presents significant positive correlation with several open water related  
5 taxa (e.g. *F. kerguelensis*, *T. antarctica* and *T. lentiginosa*) supporting a summer deposition of  
6 this group as suggested in the literature.

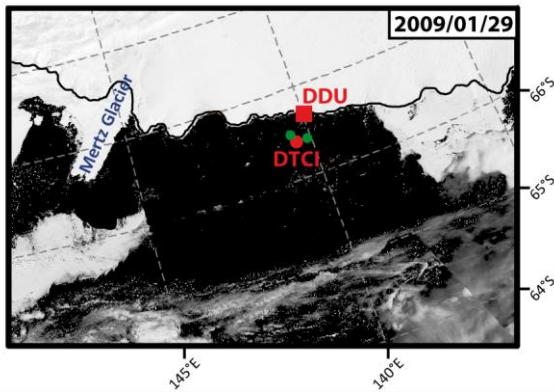
7 *Corethron* spp is typically associated with open ocean conditions (Armand et al. 2005; Crosta  
8 et al. 2005). As such, *C. criophilum* occurs in open water with little sea ice (Fryxell and  
9 Hasle, 1971). Beans et al. (2008) also observed that *C. pennatum* in the region showed a  
10 positive relationship with surface mixed waters as it would thrive better in this environment  
11 than the smaller pennate diatoms due to drag-inducing adaptations that reduce their sinking  
12 rate. This species is part of the shade flora (Kemp et al., 2000). In Holocene sediment,  
13 *Corethron* spp has been used to indicate disruption of the pycnocline associated to return of  
14 atmospheric perturbations during summer/autumn (Denis et al., 2006). Given the difficulties  
15 to identify them properly (low preservation of long appendices), we have grouped both  
16 species during the counting process. On the PCA, *Corethron* spp is positioned in the F1+/F2-  
17 quarter (Fig. 5). *Corethron* spp displays significant positive correlation with *F. rhombica* and  
18 the *Thalassiothrix* gp along with some species of the open water gp, and negative significant  
19 correlation with e.g. CRS and [HBI: 2] supporting a summer production as suggested in the  
20 literature.

21

22



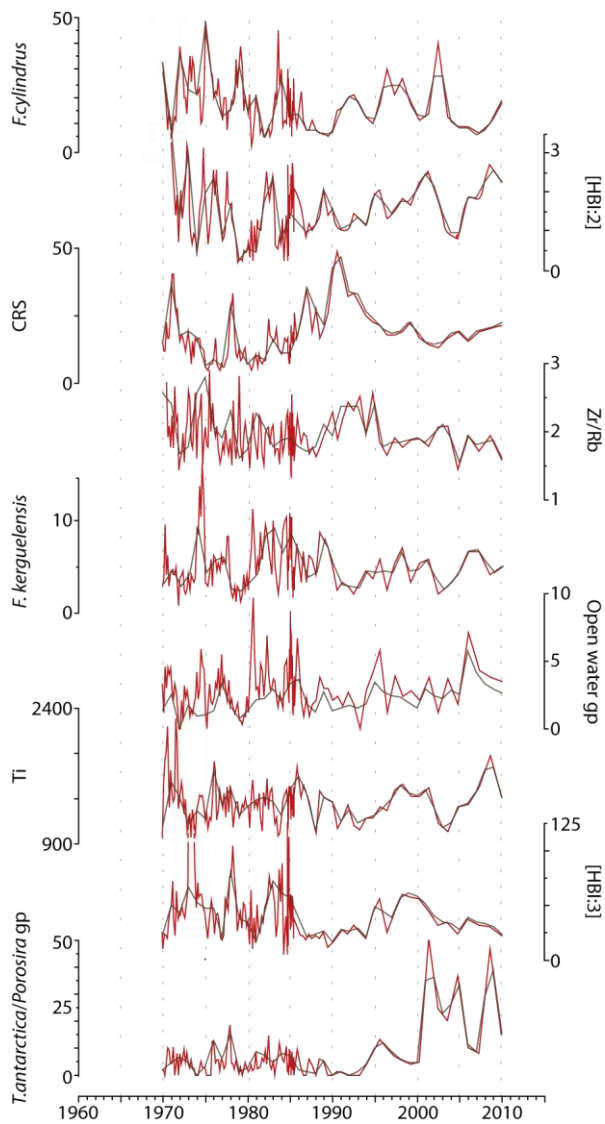
## 1 Supplementary figure captions



2

3 Figure S1. Location of satellite data pixels. MODIS satellite image (2009/01/29) of the  
4 Georges V Land indicating the grid points (green spots; -66,5481; 140,5149 and -66,4065;  
5 140,0883) used for the extraction of the daily sea ice concentration values. The red spot  
6 indicates the DTIC core location, and the red square marks the Dumont D'Urville french  
7 station.

8



1

2 Figure S2. Raw versus standardised data. Raw data (red) and standardised data (grey) from  
 3 the sediment core DTCI 2010. Diatom relative abundances are expressed in (%), Titanium  
 4 levels in (cps) and HBIs concentrations are expressed in ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ).

5

6

1 Table S1. Pearson matrix of coefficient correlation, from the PCA between seasonal (3  
 2 months) averaged meteorological parameters.

Variables	Opening	Closing	MAM_sic	JJA_sic	SON_sic	DJF_sic	MAM_dir	JJA_dir	SON_dir	DJF_dir	AM_spee	JJA_spee	ON_spee	DJF_spee	AM_tem	JJA_tem	ON_tem	DJF_tem
Opening	1	0,051	0,060	-0,036	0,306	0,930	0,155	0,261	0,229	0,299	-0,068	0,196	0,072	-0,208	0,369	0,340	0,101	-0,022
Closing	0,051	1	-0,917	-0,251	-0,121	0,009	0,202	-0,012	0,135	0,126	0,360	0,154	0,219	-0,236	0,419	0,283	0,292	0,216
MAM_sic	0,060	-0,917	1	0,398	0,107	0,093	-0,307	0,023	-0,091	-0,074	-0,472	-0,105	-0,207	0,189	-0,453	-0,244	-0,247	-0,296
JJA_sic	-0,036	-0,251	0,398	1	0,246	-0,045	-0,049	-0,020	-0,018	0,223	-0,263	-0,295	-0,121	-0,100	-0,218	-0,271	-0,154	-0,250
SON_sic	0,306	-0,121	0,107	0,246	1	0,278	0,329	0,184	0,158	0,374	-0,101	0,254	-0,131	-0,086	0,025	0,274	-0,094	-0,057
DJF_sic	0,930	0,009	0,093	-0,045	0,278	1	0,019	0,192	0,182	0,140	0,009	0,211	0,003	-0,086	0,344	0,246	0,060	-0,088
MAM_dir	0,155	0,202	-0,307	-0,049	0,329	0,019	1	0,583	0,398	0,568	0,250	0,172	0,046	-0,299	0,154	0,319	0,073	0,103
JJA_dir	0,261	-0,012	0,023	-0,020	0,184	0,192	0,583	1	0,679	0,728	0,268	0,304	0,162	-0,304	0,075	0,220	-0,187	-0,078
SON_dir	0,229	0,135	-0,091	-0,018	0,158	0,182	0,398	0,679	1	0,586	0,113	0,314	0,023	-0,230	0,226	0,350	-0,195	0,125
DJF_dir	0,299	0,126	-0,074	0,223	0,374	0,140	0,568	0,728	0,586	1	0,136	0,157	0,091	-0,601	0,049	0,356	0,038	-0,254
MAM_spee	-0,068	0,360	-0,472	-0,263	-0,101	0,009	0,250	0,268	0,113	0,136	1	0,118	0,315	0,116	0,294	-0,024	0,346	-0,106
JJA_spee	0,196	0,154	-0,105	-0,295	0,254	0,211	0,172	0,304	0,314	0,157	0,118	1	0,107	0,070	-0,018	0,542	-0,187	0,168
SON_spee	0,072	0,219	-0,207	-0,121	-0,131	0,003	0,046	0,162	0,023	0,091	0,315	0,107	1	0,092	0,258	0,166	0,263	0,004
DJF_spee	-0,208	-0,236	0,189	-0,100	-0,086	-0,086	-0,299	-0,304	-0,230	-0,601	0,116	0,070	0,092	1	-0,243	-0,397	-0,037	0,044
MAM_tem	0,369	0,419	-0,453	-0,218	0,025	0,344	0,154	0,075	0,226	0,049	0,294	-0,018	0,258	-0,243	1	0,389	0,030	0,423
JJA_tem	0,340	0,283	-0,244	-0,271	0,274	0,246	0,319	0,220	0,350	0,356	-0,024	0,542	0,166	-0,397	0,389	1	0,049	0,336
SON_tem	0,101	0,292	-0,247	-0,154	-0,094	0,060	0,073	-0,187	-0,195	0,038	0,346	-0,187	0,263	-0,037	0,030	0,049	1	-0,159
DJF_tem	-0,022	0,216	-0,296	-0,250	-0,057	-0,088	0,103	-0,078	0,125	-0,254	-0,106	0,168	0,004	0,044	0,423	0,336	-0,159	1

3

4

5 Table S2. Pearson matrix of coefficient correlation, from the PCA between sedimentary raw  
 6 data/proxies from the DTCI 2010.

Variables	[HBI:2]	[HBI:2]/[HBI:3]	[HBI:3]	A. actinochylus	A. Curvatus	A. hookerii	A. hyalinus	Acnantes spp	Amphora spp
[HBI:2]	1	0,797	-0,043	0,170	0,142	-0,145	0,047	0,037	-0,011
[HBI:2]/[HBI:3]	0,797	1	-0,336	0,146	0,190	-0,188	-0,021	-0,054	-0,042
[HBI:3]	-0,043	-0,336	1	-0,003	-0,056	0,192	0,005	0,064	-0,006
A. actinochylus	0,170	0,146	-0,003	1	0,024	0,083	-0,033	0,095	-0,076
A. Curvatus	0,142	0,190	-0,056	0,024	1	-0,060	-0,030	-0,091	-0,002
A. hookerii	-0,145	-0,188	0,192	0,083	-0,060	1	0,072	0,119	-0,060
A. hyalinus	0,047	-0,021	0,005	-0,033	-0,030	0,072	1	0,091	-0,069
Acnantes spp	0,037	-0,054	0,064	0,095	-0,091	0,119	0,091	1	-0,036
Amphora spp	-0,011	-0,042	-0,006	-0,076	-0,002	-0,060	-0,069	-0,036	1
C. atlantica	-0,040	0,016	-0,109	-0,078	-0,082	0,028	0,113	0,075	-0,045
C. bulbosum	0,013	-0,016	0,096	-0,014	0,015	0,232	0,190	0,212	0,098
C. costata	0,124	0,078	0,086	0,226	0,034	-0,078	-0,104	-0,129	-0,074
C. cryophilum	-0,190	-0,169	-0,118	0,144	0,128	-0,018	-0,045	0,074	-0,022
C. dichaeata	0,080	0,085	-0,140	-0,068	-0,033	-0,190	0,002	0,033	-0,039
C. fasciolata	0,161	0,068	-0,032	0,122	-0,027	0,084	0,059	0,233	-0,067
C. hyalochaete RS	0,104	0,123	-0,167	-0,144	-0,119	-0,201	-0,146	-0,012	-0,088
C. Phaeoceros gp	0,122	0,110	-0,073	-0,044	0,013	-0,017	-0,035	-0,049	-0,071
Ch. cryophilus	0,149	0,213	-0,105	0,039	0,041	0,062	0,021	-0,071	-0,015
Cocconeis spp	0,022	-0,042	0,047	0,151	0,065	-0,057	0,063	-0,074	0,248
Coccinodiscus spp	0,084	0,021	0,020	0,244	0,013	-0,046	-0,009	0,035	0,103
Diploneis spp	-0,035	0,042	-0,101	0,034	-0,067	-0,006	0,040	0,289	-0,027
E. antarctica	0,057	0,022	-0,155	0,156	-0,007	-0,031	-0,016	0,032	0,010
Entomoneis spp	0,004	-0,041	0,014	-0,167	0,194	-0,045	-0,090	-0,048	-0,027
Ephemera spp	0,096	0,021	0,044	-0,119	0,095	0,066	0,183	0,008	-0,066
F. curta	0,018	-0,021	0,131	0,122	0,033	0,158	-0,017	0,038	-0,101
F. cylindrus	-0,124	-0,062	0,189	-0,233	0,007	-0,082	-0,015	-0,146	0,123
F. kerguelensis	0,128	0,046	-0,042	0,164	-0,031	0,264	0,255	0,243	-0,029
F. obliquecostata	-0,116	-0,090	-0,137	0,077	0,216	-0,113	-0,072	-0,099	0,152
F. peragalli	0,051	-0,021	0,056	-0,074	-0,030	-0,077	0,083	-0,021	-0,012
F. pseudonana	-0,043	-0,073	0,256	-0,121	0,027	0,151	0,166	-0,043	0,070
F. rhombica	-0,245	-0,169	-0,118	0,102	0,060	-0,013	-0,071	-0,013	-0,030
F. ritscherii	-0,148	-0,177	-0,071	0,029	-0,099	-0,046	-0,049	0,334	0,102
F. separanda	-0,054	-0,117	0,110	-0,081	-0,052	0,386	0,281	0,072	-0,063
F. sublinearis	-0,063	-0,123	-0,037	0,153	0,014	-0,033	-0,089	0,056	-0,002
F. vanheurckii	-0,005	0,090	-0,144	0,013	-0,070	0,071	-0,081	0,081	0,027
Gramatophora spp	-0,009	-0,031	-0,014	0,006	0,204	-0,058	-0,057	-0,030	-0,017
Licmophora spp	-0,053	0,022	-0,070	-0,037	-0,069	-0,109	0,133	-0,048	-0,027
M. adelia	0,451	0,366	-0,033	0,045	0,091	-0,137	-0,032	-0,038	-0,086
M. sol	0,199	0,181	-0,059	0,195	-0,021	0,093	0,073	0,064	-0,059
N. directa	0,056	0,124	-0,024	0,001	0,082	0,001	-0,001	-0,010	0,008
N. glaciei	0,108	0,121	-0,068	-0,139	0,055	-0,184	0,129	-0,075	0,064
Nitzschia spp	-0,029	-0,044	0,030	0,110	-0,086	0,194	-0,077	-0,082	-0,007
O. weissflogii	0,036	-0,040	0,107	-0,012	0,193	-0,051	0,011	0,104	0,281
P. alata	0,206	0,154	0,001	0,060	-0,042	0,089	0,139	0,109	0,012
P. glacialis	0,146	0,095	-0,097	0,225	0,026	0,004	0,149	0,007	0,121
P. inermis	-0,209	-0,244	0,635	-0,032	-0,077	0,241	0,076	-0,074	0,054
P. pseudodenticulata	-0,076	-0,144	0,104	-0,008	0,074	-0,026	-0,003	-0,032	-0,029
P. tronca	0,010	0,124	0,103	0,092	0,137	0,142	0,046	-0,124	0,097
Pseudogomphonema spp	0,266	0,262	-0,009	0,132	0,105	-0,090	-0,001	-0,020	-0,054
Pseudo-nitzschia spp	-0,010	0,087	-0,042	-0,295	0,097	0,128	0,016	-0,124	-0,052
Rhizosolenia spp	-0,117	-0,177	0,491	0,097	-0,068	0,081	-0,031	-0,018	0,077
S. fragilis	0,198	0,152	-0,089	0,162	-0,135	0,027	0,104	-0,026	-0,054
S. microtrias	0,003	-0,020	-0,104	0,027	0,031	-0,082	-0,026	0,008	0,095
S. recta	-0,092	-0,076	-0,050	-0,084	0,144	0,007	0,005	-0,087	0,164
T. antarctica	0,218	0,087	-0,101	0,224	0,058	-0,080	0,237	0,133	0,053
T. frenguelli	-0,128	-0,082	0,091	0,075	-0,061	-0,047	0,168	-0,043	-0,024
T. gracilis	0,163	0,101	0,026	0,218	-0,064	0,297	0,096	0,116	-0,038
T. gravis	-0,138	-0,102	0,127	-0,018	-0,223	0,300	0,040	0,170	-0,098
T. lentiginosa	0,110	0,042	-0,195	0,330	-0,140	0,173	0,087	0,149	0,060
T. oliverana	-0,037	0,002	-0,157	0,166	-0,168	-0,006	-0,092	-0,069	-0,067
T. ritscheri	0,028	-0,009	0,123	0,142	0,033	0,100	-0,004	-0,018	-0,013
T. toxon	0,178	0,079	-0,053	-0,026	-0,139	0,033	0,051	0,077	-0,067
T. trifulta	0,002	-0,012	-0,070	0,152	0,039	-0,077	0,106	0,197	0,191
T. tumida	0,147	0,044	-0,049	0,125	0,033	0,072	0,052	-0,135	0,004
Ti	0,372	0,394	-0,218	0,150	0,063	-0,130	0,044	0,071	-0,033
Trachyneis spp	0,080	0,056	-0,040	0,044	0,001	-0,078	0,219	-0,038	-0,022
Tx. antarctica	0,000	-0,040	-0,162	0,283	-0,034	0,009	0,036	0,183	-0,012
Zr/Rb	0,060	0,063	0,081	0,023	0,024	-0,077	-0,226	-0,068	0,009

Variables	C. atlantica	C. bulbosum	C. costata	C. cryophilum	C. dictyochaeta	C. fasciolata	hyalochaete	Phaeoceros	Ch. cryophilus
[HBI:2]	-0,040	0,013	0,124	-0,190	0,080	0,161	0,104	0,122	0,149
[HBI:2]/[HBI:3]	0,016	-0,016	0,078	-0,169	0,085	0,068	0,123	0,110	0,213
[HBI:3]	-0,109	0,096	0,086	-0,118	-0,140	-0,032	-0,167	-0,073	-0,105
A. actinochylus	-0,078	-0,014	0,226	0,144	-0,068	0,122	-0,144	-0,044	0,039
A. Curvatulus	-0,082	0,015	0,034	0,128	-0,033	-0,027	-0,119	0,013	0,041
A. hookerii	0,028	0,232	-0,078	-0,018	-0,190	0,084	-0,201	-0,017	0,062
A. hyalinus	0,113	0,190	-0,104	-0,045	0,002	0,059	-0,146	-0,035	0,021
Acnanthes spp	0,075	0,212	-0,129	0,074	0,033	0,233	-0,012	-0,049	-0,071
Amphora spp	-0,045	0,098	-0,074	-0,022	-0,039	-0,067	-0,088	-0,071	-0,015
C. atlantica	1	0,145	0,110	-0,118	0,424	0,082	0,082	0,032	0,061
C. bulbosum	0,145	1	0,021	-0,028	-0,113	0,075	-0,235	-0,077	0,094
C. costata	0,110	0,021	1	-0,019	-0,100	-0,053	0,007	-0,107	-0,093
C. cryophilum	-0,118	-0,028	-0,019	1	-0,061	-0,172	-0,277	-0,124	0,094
C. dictyochaeta	0,424	-0,113	-0,100	-0,061	1	0,179	0,156	0,336	0,112
C. fasciolata	0,082	0,075	-0,053	-0,172	0,179	1	0,026	0,016	0,004
C. hyalochaete RS	0,082	-0,235	0,007	-0,277	0,156	0,026	1	0,108	-0,333
C. Phaeoceros gp	0,032	-0,077	-0,107	-0,124	0,336	0,016	0,108	1	0,124
Ch. cryophilus	0,061	0,094	-0,093	0,094	0,112	0,004	-0,333	0,124	1
Cocconeis spp	-0,009	-0,083	0,047	0,085	-0,154	-0,004	-0,160	-0,080	-0,009
Coscinodiscus spp	-0,103	0,030	0,129	0,228	-0,160	-0,019	-0,065	-0,180	0,007
Diploneis spp	-0,038	0,083	-0,095	0,016	0,011	0,020	0,080	-0,055	-0,036
E. antarctica	0,037	0,094	0,166	0,363	-0,054	0,003	-0,206	-0,040	0,228
Entomoneis spp	-0,062	-0,050	-0,007	-0,005	0,088	0,060	0,165	0,325	-0,087
Ephemera spp	-0,048	0,155	-0,106	-0,090	-0,023	0,005	-0,118	0,075	0,050
F. curta	0,020	0,041	0,066	-0,140	-0,089	-0,073	-0,340	-0,138	-0,011
F. cylindrus	-0,061	0,155	-0,097	-0,051	-0,004	-0,165	-0,271	-0,087	0,026
F. kerguelensis	-0,049	0,171	-0,014	-0,094	-0,227	0,261	-0,248	-0,033	0,214
F. obliquecostata	-0,084	0,066	0,076	0,377	-0,077	-0,097	-0,384	-0,157	0,186
F. peragalli	-0,048	-0,049	-0,043	0,029	-0,070	-0,039	-0,010	-0,050	-0,002
F. pseudonana	-0,062	0,168	-0,131	-0,039	-0,109	-0,088	-0,278	-0,135	0,117
F. rhombica	-0,216	-0,037	0,089	0,442	-0,256	-0,080	-0,351	-0,146	0,026
F. ritscherii	-0,113	-0,045	0,017	0,181	-0,193	0,105	0,036	-0,212	-0,194
F. separanda	0,067	0,136	-0,093	-0,123	-0,054	0,000	-0,173	-0,067	0,065
F. sublinearis	0,042	-0,102	0,026	0,168	-0,096	0,250	-0,148	-0,207	-0,045
F. vanheurckii	-0,063	-0,148	-0,038	-0,027	-0,084	0,025	0,176	0,095	0,012
Gramatophora spp	-0,068	-0,070	-0,061	0,041	-0,014	-0,055	-0,101	0,015	0,067
Licmophora spp	0,041	-0,050	0,084	-0,046	0,014	0,109	0,079	-0,036	0,098
M. adelia	0,027	0,039	0,090	-0,033	-0,036	0,097	-0,078	0,128	0,235
M. sol	-0,083	-0,029	-0,014	0,007	-0,035	0,028	0,020	-0,039	-0,034
N. directa	0,007	-0,089	0,019	-0,099	0,004	-0,084	0,033	0,053	0,016
N. glaciei	-0,023	-0,045	0,031	-0,098	0,085	-0,064	-0,027	0,036	0,081
Nitzschia spp	0,089	0,009	0,011	0,086	-0,098	-0,074	-0,039	-0,062	0,032
O. weissflogii	0,035	-0,117	-0,102	0,112	-0,021	-0,015	-0,061	-0,044	-0,104
P. alata	-0,072	0,052	0,087	-0,003	-0,066	0,039	-0,073	-0,061	-0,019
P. glacialis	0,050	0,043	0,105	0,076	-0,068	0,085	-0,051	-0,092	0,001
P. inermis	-0,163	0,079	-0,014	-0,025	-0,174	-0,163	-0,261	-0,010	-0,078
P. pseudodenticulata	0,081	0,056	0,129	0,018	-0,078	0,054	-0,142	-0,167	-0,031
P. tronca	-0,077	-0,044	-0,072	-0,070	-0,061	-0,081	-0,311	0,054	-0,014
Pseudogomphonema spp	0,046	-0,048	0,085	-0,113	0,028	0,009	0,073	0,074	-0,064
Pseudo-nitzschia spp	0,028	0,102	-0,190	-0,104	-0,042	-0,209	-0,151	0,065	0,195
Rhizosolenia spp	-0,112	0,031	-0,044	-0,022	-0,063	0,075	-0,180	0,104	0,086
S. fragilis	-0,012	-0,134	0,101	-0,039	-0,077	-0,002	0,054	0,052	0,170
S. microtrias	0,214	-0,074	0,041	0,094	0,014	0,002	-0,032	0,026	0,012
S. recta	-0,060	-0,106	-0,130	0,191	-0,042	-0,122	-0,132	-0,127	0,042
T. antarctica	0,299	-0,061	0,098	0,001	0,303	0,381	0,083	0,066	-0,010
T. frenguelli	0,026	0,036	-0,087	-0,088	0,023	0,004	-0,100	-0,121	0,005
T. gracilis	-0,080	0,047	0,008	-0,180	-0,143	0,063	-0,140	-0,046	0,069
T. gravis	-0,054	0,227	-0,052	-0,148	-0,167	0,031	0,029	-0,162	-0,123
T. lentiginosa	-0,100	-0,039	-0,002	0,187	-0,088	0,234	-0,072	-0,153	0,163
T. oliverana	0,071	-0,101	0,095	0,067	0,164	0,184	0,052	-0,007	0,089
T. ritscheri	0,165	-0,119	0,055	-0,014	0,230	0,049	0,052	0,050	0,051
T. toxon	-0,072	-0,050	-0,148	0,130	-0,028	0,100	-0,062	0,025	0,139
T. trifluta	0,076	0,067	-0,103	0,074	0,078	-0,043	-0,210	-0,072	0,042
T. tumida	0,017	-0,063	-0,015	0,139	0,043	0,095	-0,158	0,007	0,144
Ti	0,096	-0,013	0,176	0,027	0,125	0,086	0,087	0,147	0,167
Trachyneis spp	0,015	-0,003	-0,077	0,110	0,226	-0,018	0,077	0,021	-0,058
Tx. antarctica	-0,115	-0,043	-0,099	0,298	-0,083	0,112	-0,131	-0,040	0,186
Zr/Rb	-0,096	0,003	0,112	-0,067	0,022	-0,218	0,059	0,012	-0,060

Variables	Cocconeis spp	scinodiscus s	Diploneis spp	E. antarctica	Entomoneis spp	Ephemera spp	F. curta	F. cylindrus	F. kerguelensis
[HBI:2]	0,022	0,084	-0,035	0,057	0,004	0,096	0,018	-0,124	0,128
[HBI:2]/[HBI:3]	-0,042	0,021	0,042	0,022	-0,041	0,021	-0,021	-0,062	0,046
[HBI:3]	0,047	0,020	-0,101	-0,155	0,014	0,044	0,131	0,189	-0,042
A. actinochylus	0,151	0,244	0,034	0,156	-0,167	-0,119	0,122	-0,233	0,164
A. Curvatulus	0,065	0,013	-0,067	-0,007	0,194	0,095	0,033	0,007	-0,031
A. hookerii	-0,057	-0,046	-0,006	-0,031	-0,045	0,066	0,158	-0,082	0,264
A. hyalinus	0,063	-0,009	0,040	-0,016	-0,090	0,183	-0,017	-0,015	0,255
Acnanthes spp	-0,074	0,035	0,289	0,032	-0,048	0,008	0,038	-0,146	0,243
Amphora spp	0,248	0,103	-0,027	0,010	-0,027	-0,066	-0,101	0,123	-0,029
C. atlantica	-0,009	-0,103	-0,038	0,037	-0,062	-0,048	0,020	-0,061	-0,049
C. bulbosum	-0,083	0,030	0,083	0,094	-0,050	0,155	0,041	0,155	0,171
C. costata	0,047	0,129	-0,095	0,166	-0,007	-0,106	0,066	-0,097	-0,014
C. cryophilum	0,085	0,228	0,016	0,363	-0,005	-0,090	-0,140	-0,051	-0,094
C. dichaeata	-0,154	-0,160	0,011	-0,054	0,088	-0,023	-0,089	-0,004	-0,227
C. fasciolata	-0,004	-0,019	0,020	0,003	0,060	0,005	-0,073	-0,165	0,261
C. hyalochaete RS	-0,160	-0,065	0,080	-0,206	0,165	-0,118	-0,340	-0,271	-0,248
C. Phaeoceros gp	-0,080	-0,180	-0,055	-0,040	0,325	0,075	-0,138	-0,087	-0,033
Ch. cryophilus	-0,009	0,007	-0,036	0,228	-0,087	0,050	-0,011	0,026	0,214
Cocconeis spp	1	0,236	-0,054	0,129	-0,056	0,125	-0,045	-0,005	0,038
Coccinodiscus spp	0,236	1	0,037	0,305	-0,089	-0,052	-0,008	-0,203	0,026
Diploneis spp	-0,054	0,037	1	0,022	-0,035	0,056	-0,045	-0,094	0,026
E. antarctica	0,129	0,305	0,022	1	-0,004	-0,034	-0,054	-0,252	0,146
Entomoneis spp	-0,056	-0,089	-0,035	-0,004	1	-0,077	-0,147	0,022	-0,133
Ephemera spp	0,125	-0,052	0,056	-0,034	-0,077	1	-0,075	0,171	0,075
F. curta	-0,045	-0,008	-0,045	-0,054	-0,147	-0,075	1	-0,306	0,136
F. cylindrus	-0,005	-0,203	-0,094	-0,252	0,022	0,171	-0,306	1	-0,432
F. kerguelensis	0,038	0,026	0,026	0,146	-0,133	0,075	0,136	-0,432	1
F. obliquecostata	0,154	0,186	-0,031	0,378	-0,083	-0,085	0,040	-0,143	0,077
F. peragalli	-0,025	-0,039	-0,016	0,029	-0,016	0,072	-0,048	-0,038	0,150
F. pseudonana	-0,016	-0,193	-0,137	-0,180	-0,069	0,221	-0,183	0,535	0,063
F. rhombica	0,119	0,259	0,013	0,373	-0,088	-0,082	-0,051	-0,239	0,027
F. ritscherii	-0,044	0,215	0,278	0,083	-0,026	-0,219	0,114	-0,346	0,090
F. separanda	0,069	-0,131	0,019	-0,110	-0,110	0,102	0,225	-0,068	0,356
F. sublinearis	0,073	0,188	0,054	0,223	-0,012	-0,165	0,234	-0,349	0,138
F. vanheurckii	-0,128	-0,033	0,199	-0,116	-0,012	-0,141	0,037	-0,200	0,057
Gramatophora spp	-0,035	-0,056	-0,022	0,042	-0,023	0,102	0,063	-0,093	0,004
Licmophora spp	-0,056	-0,017	0,143	-0,004	-0,036	0,043	-0,016	-0,085	-0,016
M. adelia	-0,010	0,054	-0,067	0,264	-0,029	0,167	-0,016	-0,003	0,083
M. sol	-0,120	-0,075	0,020	0,063	-0,078	0,090	-0,099	-0,020	0,133
N. directa	0,178	-0,158	-0,049	-0,082	-0,081	0,181	0,050	0,083	-0,033
N. glaciei	0,028	-0,155	0,016	0,097	-0,029	0,135	-0,037	0,162	-0,117
Nitzschia spp	-0,022	0,002	-0,081	0,151	0,006	-0,016	0,055	-0,097	0,098
O. weissflogii	0,311	0,159	0,075	0,002	-0,038	-0,082	0,073	-0,162	0,088
P. alata	0,080	-0,007	0,021	0,065	-0,077	0,069	0,045	-0,063	0,293
P. glacialis	0,049	0,210	-0,059	0,234	0,062	-0,040	0,013	-0,303	0,235
P. inermis	0,041	-0,139	-0,078	-0,237	-0,074	0,128	0,010	0,353	-0,049
P. pseudodenticulata	0,051	0,004	0,081	0,046	0,263	-0,136	0,100	-0,040	0,074
P. tronca	0,259	-0,011	-0,091	-0,012	-0,093	0,155	0,130	-0,035	0,153
Pseudogomphonema spp	-0,067	0,019	-0,070	-0,045	-0,072	-0,150	0,144	-0,178	0,007
Pseudo-nitzschia spp	-0,032	-0,247	-0,007	-0,208	-0,103	0,257	-0,038	0,337	-0,145
Rhizosolenia spp	0,136	0,029	-0,066	0,058	-0,040	-0,011	-0,143	0,093	0,097
S. fragilis	-0,053	-0,075	-0,069	0,004	-0,071	-0,011	0,048	-0,196	0,121
S. microtrias	0,107	0,211	0,024	0,155	-0,015	-0,138	0,120	-0,246	0,156
S. recta	0,289	-0,028	0,036	0,147	-0,066	0,027	-0,045	-0,058	-0,023
T. antarctica	0,081	0,100	-0,009	0,063	0,092	-0,118	-0,040	-0,363	0,184
T. frenguelli	-0,050	-0,079	-0,031	0,036	-0,032	0,079	0,099	0,049	-0,007
T. gracilis	-0,036	-0,080	-0,042	-0,038	-0,071	0,121	0,249	-0,216	0,485
T. gravida	0,000	0,040	0,157	-0,137	-0,129	0,061	0,092	0,036	0,001
T. lentiginosa	0,100	0,190	0,141	0,260	-0,137	0,068	-0,022	-0,378	0,507
T. oliverana	-0,136	0,032	0,074	0,234	0,046	-0,101	-0,143	-0,143	0,053
T. ritscheri	0,053	-0,055	-0,093	0,079	0,055	-0,109	0,088	-0,111	-0,011
T. toxon	-0,147	0,100	0,040	0,160	-0,086	0,082	0,092	-0,219	0,213
T. trifulta	0,032	0,174	0,106	0,130	0,015	-0,020	0,183	-0,200	0,136
T. tumida	0,076	0,105	-0,128	0,245	-0,031	0,041	0,137	-0,150	0,051
Ti	-0,033	-0,038	0,046	0,175	0,006	-0,019	-0,051	-0,283	0,248
Trachyneis spp	-0,044	0,114	-0,028	-0,092	-0,029	-0,025	0,033	-0,091	-0,035
Tx. antarctica	0,101	0,313	0,207	0,291	-0,162	-0,001	-0,008	-0,388	0,334
Zr/Rb	-0,150	-0,025	0,024	-0,034	0,125	0,097	0,011	0,151	-0,176

Variables	obliquecosta	F. peragalli	F. pseudonana	F. rhombica	F. ritscherii	F. separanda	F. sublinearis	F. vanheurckii	Gramatophora spp
[HBI:2]	-0,116	0,051	-0,043	-0,245	-0,148	-0,054	-0,063	-0,005	-0,009
[HBI:2]/[HBI:3]	-0,090	-0,021	-0,073	-0,169	-0,177	-0,117	-0,123	0,090	-0,031
[HBI:3]	-0,137	0,056	0,256	-0,118	-0,071	0,110	-0,037	-0,144	-0,014
A. actinochylus	0,077	-0,074	-0,121	0,102	0,029	-0,081	0,153	0,013	0,006
A. Curvatulus	0,216	-0,030	0,027	0,060	-0,099	-0,052	0,014	-0,070	0,204
A. hookerii	-0,113	-0,077	0,151	-0,013	-0,046	0,386	-0,033	0,071	-0,058
A. hyalinus	-0,072	0,083	0,166	-0,071	-0,049	0,281	-0,089	-0,081	-0,057
Acnanthes spp	-0,099	-0,021	-0,043	-0,013	0,334	0,072	0,056	0,081	-0,030
Amphora spp	0,152	-0,012	0,070	-0,030	0,102	-0,063	-0,002	0,027	-0,017
C. atlantica	-0,084	-0,048	-0,062	-0,216	-0,113	0,067	0,042	-0,063	-0,068
C. bulbosum	0,066	-0,049	0,168	-0,037	-0,045	0,136	-0,102	-0,148	-0,070
C. costata	0,076	-0,043	-0,131	0,089	0,017	-0,093	0,026	-0,038	-0,061
C. cryophilum	0,377	0,029	-0,039	0,442	0,181	-0,123	0,168	-0,027	0,041
C. dichchaeta	-0,077	-0,070	-0,109	-0,256	-0,193	-0,054	-0,096	-0,084	-0,014
C. fasciolata	-0,097	-0,039	-0,088	-0,080	0,105	0,000	0,250	0,025	-0,055
C. hyalochaete RS	-0,384	-0,010	-0,278	-0,351	0,036	-0,173	-0,148	0,176	-0,101
C. Phaeoceros gp	-0,157	-0,050	-0,135	-0,146	-0,212	-0,067	-0,207	0,095	0,015
Ch. cryophilus	0,186	-0,002	0,117	0,026	-0,194	0,065	-0,045	0,012	0,067
Cocconeis spp	0,154	-0,025	-0,016	0,119	-0,044	0,069	0,073	-0,128	-0,035
Coscinodiscus spp	0,186	-0,039	-0,193	0,259	0,215	-0,131	0,188	-0,033	-0,056
Diploneis spp	-0,031	-0,016	-0,137	0,013	0,278	0,019	0,054	0,199	-0,022
E. antarctica	0,378	0,029	-0,180	0,373	0,083	-0,110	0,223	-0,116	0,042
Entomoneis spp	-0,083	-0,016	-0,069	-0,088	-0,026	-0,110	-0,012	-0,012	-0,023
Ephemera spp	-0,085	0,072	0,221	-0,082	-0,219	0,102	-0,165	-0,141	0,102
F. curta	0,040	-0,048	-0,183	-0,051	0,114	0,225	0,234	0,037	0,063
F. cylindrus	-0,143	-0,038	0,535	-0,239	-0,346	-0,068	-0,349	-0,200	-0,093
F. kerguelensis	0,077	0,150	0,063	0,027	0,090	0,356	0,138	0,057	0,004
F. obliquecostata	1	-0,028	-0,132	0,454	0,117	-0,111	0,155	-0,189	0,160
F. peragalli	-0,028	1	-0,023	0,005	0,074	0,090	0,080	-0,056	-0,010
F. pseudonana	-0,132	-0,023	1	-0,156	-0,332	0,093	-0,319	-0,130	0,042
F. rhombica	0,454	0,005	-0,156	1	0,248	-0,123	0,196	-0,058	0,168
F. ritscherii	0,117	0,074	-0,332	0,248	1	-0,112	0,501	0,299	0,009
F. separanda	-0,111	0,090	0,093	-0,123	-0,112	1	-0,038	-0,179	-0,020
F. sublinearis	0,155	0,080	-0,319	0,196	0,501	-0,038	1	0,178	0,138
F. vanheurckii	-0,189	-0,056	-0,130	-0,058	0,299	-0,179	0,178	1	0,056
Gramatophora spp	0,160	-0,010	0,042	0,168	0,009	-0,020	0,138	0,056	1
Licmophora spp	-0,036	-0,016	-0,028	0,106	0,027	-0,047	0,007	0,104	-0,023
M. adelia	0,083	-0,050	0,033	-0,052	-0,145	-0,068	-0,021	-0,077	0,089
M. sol	-0,022	-0,035	0,125	-0,048	-0,087	0,032	-0,053	-0,023	-0,049
N. directa	-0,126	-0,077	0,139	-0,189	-0,200	0,035	-0,126	0,046	-0,036
N. glaciei	0,114	-0,039	0,032	-0,101	-0,208	-0,047	-0,121	-0,115	-0,055
Nitzschia spp	-0,001	-0,037	0,063	-0,040	0,048	0,066	0,073	-0,031	-0,052
O. weissflogii	0,141	-0,017	-0,096	0,041	0,136	-0,063	0,104	-0,012	-0,024
P. alata	-0,070	-0,034	0,142	-0,072	-0,137	0,304	0,028	-0,067	-0,048
P. glacialis	0,141	0,143	-0,160	0,051	0,129	-0,034	0,255	0,004	0,081
P. inermis	-0,097	-0,022	0,412	-0,090	-0,224	0,080	-0,203	-0,051	0,032
P. pseudodenticulata	0,115	0,055	-0,147	0,101	0,063	0,038	0,208	-0,202	-0,004
P. tronca	0,124	-0,041	0,173	0,155	-0,112	0,169	0,021	-0,141	0,197
Pseudogomphonema spp	-0,018	-0,032	-0,129	-0,009	0,107	-0,036	0,122	-0,086	-0,045
Pseudo-nitzschia spp	-0,093	-0,110	0,198	-0,007	-0,230	0,071	-0,331	-0,030	-0,048
Rhizosolenia spp	0,053	0,005	0,146	-0,026	-0,150	-0,042	0,046	-0,038	0,038
S. fragilis	-0,060	-0,031	-0,005	-0,040	0,029	-0,037	0,011	0,122	-0,044
S. microtrias	0,100	0,010	-0,194	-0,008	0,065	-0,021	0,132	-0,007	-0,029
S. recta	0,258	0,431	0,035	0,222	0,006	-0,008	0,165	-0,073	0,122
T. antarctica	0,029	0,115	-0,271	-0,212	0,054	0,032	0,234	0,057	0,032
T. frenguelli	0,013	-0,014	0,033	0,039	-0,110	-0,063	0,052	-0,065	-0,020
T. gracilis	-0,206	-0,010	0,134	-0,068	-0,049	0,269	-0,013	0,012	-0,099
T. gravida	-0,084	-0,057	-0,069	-0,035	0,037	0,164	-0,163	-0,048	-0,081
T. lentiginosa	0,056	0,073	-0,157	0,079	0,155	0,035	0,092	0,101	-0,103
T. oliverana	0,087	-0,039	-0,189	0,028	0,029	-0,136	0,191	-0,075	-0,055
T. ritscheri	-0,019	0,031	-0,020	-0,140	-0,091	0,171	0,039	-0,066	-0,029
T. toxon	0,055	0,152	-0,106	-0,019	0,121	-0,017	0,149	0,051	0,095
T. trifulta	0,178	-0,048	-0,177	0,201	0,205	-0,104	0,270	0,007	0,125
T. tumida	0,248	0,165	-0,159	-0,016	-0,031	-0,061	0,249	0,004	-0,004
Ti	-0,001	-0,017	-0,104	-0,047	-0,058	0,166	0,107	0,061	0,029
Trachyneis spp	-0,099	-0,013	-0,086	-0,108	-0,059	0,172	0,105	-0,101	-0,018
Tx. antarctica	0,289	0,070	-0,244	0,238	0,253	-0,083	0,209	0,139	0,148
Zr/Rb	-0,076	-0,055	0,236	-0,042	-0,132	-0,173	-0,226	-0,018	0,000

Variables	icmophora sp	M. adelia	M. sol	N. directa	N. glaciei	Nitzschia spp	O. weissflogii	P. alata	P. glacialis
[HBI:2]	-0,053	0,451	0,199	0,056	0,108	-0,029	0,036	0,206	0,146
[HBI:2]/[HBI:3]	0,022	0,366	0,181	0,124	0,121	-0,044	-0,040	0,154	0,095
[HBI:3]	-0,070	-0,033	-0,059	-0,024	-0,068	0,030	0,107	0,001	-0,097
A. actinochylus	-0,037	0,045	0,195	0,001	-0,139	0,110	-0,012	0,060	0,225
A. Curvatulus	-0,069	0,091	-0,021	0,082	0,055	-0,086	0,193	-0,042	0,026
A. hookerii	-0,109	-0,137	0,093	0,001	-0,184	0,194	-0,051	0,089	0,004
A. hyalinus	0,133	-0,032	0,073	-0,001	0,129	-0,077	0,011	0,139	0,149
Acnanthes spp	-0,048	-0,038	0,064	-0,010	-0,075	-0,082	0,104	0,109	0,007
Amphora spp	-0,027	-0,086	-0,059	0,008	0,064	-0,007	0,281	0,012	0,121
C. atlantica	0,041	0,027	-0,083	0,007	-0,023	0,089	0,035	-0,072	0,050
C. bulbosum	-0,050	0,039	-0,029	-0,089	-0,045	0,009	-0,117	0,052	0,043
C. costata	0,084	0,090	-0,014	0,019	0,031	0,011	-0,102	0,087	0,105
C. cryophilum	-0,046	-0,033	0,007	-0,099	-0,098	0,086	0,112	-0,003	0,076
C. dichaeata	0,014	-0,036	-0,035	0,004	0,085	-0,098	-0,021	-0,066	-0,068
C. fasciolata	0,109	0,097	0,028	-0,084	-0,064	-0,074	-0,015	0,039	0,085
C. hyalochaete RS	0,079	-0,078	0,020	0,033	-0,027	-0,039	-0,061	-0,073	-0,051
C. Phaeoceros gp	-0,036	0,128	-0,039	0,053	0,036	-0,062	-0,044	-0,061	-0,092
Ch. cryophilus	0,098	0,235	-0,034	0,016	0,081	0,032	-0,104	-0,019	0,001
Cocconeis spp	-0,056	-0,010	-0,120	0,178	0,028	-0,022	0,311	0,080	0,049
Coscinodiscus spp	-0,017	0,054	-0,075	-0,158	-0,155	0,002	0,159	-0,007	0,210
Diploneis spp	0,143	-0,067	0,020	-0,049	0,016	-0,081	0,075	0,021	-0,059
E. antarctica	-0,004	0,264	0,063	-0,082	0,097	0,151	0,002	0,065	0,234
Entomoneis spp	-0,036	-0,029	-0,078	-0,081	-0,029	0,006	-0,038	-0,077	0,062
Ephemera spp	0,043	0,167	0,090	0,181	0,135	-0,016	-0,082	0,069	-0,040
F. curta	-0,016	-0,016	-0,099	0,050	-0,037	0,055	0,073	0,045	0,013
F. cylindrus	-0,085	-0,003	-0,020	0,083	0,162	-0,097	-0,162	-0,063	-0,303
F. kerguelensis	-0,016	0,083	0,133	-0,033	-0,117	0,098	0,088	0,293	0,235
F. obliquecostata	-0,036	0,083	-0,022	-0,126	0,114	-0,001	0,141	-0,070	0,141
F. peragalli	-0,016	-0,050	-0,035	-0,077	-0,039	-0,037	-0,017	-0,034	0,143
F. pseudonana	-0,028	0,033	0,125	0,139	0,032	0,063	-0,096	0,142	-0,160
F. rhombica	0,106	-0,052	-0,048	-0,189	-0,101	-0,040	0,041	-0,072	0,051
F. ritscherii	0,027	-0,145	-0,087	-0,200	-0,208	0,048	0,136	-0,137	0,129
F. separanda	-0,047	-0,068	0,032	0,035	-0,047	0,066	-0,063	0,304	-0,034
F. sublinearis	0,007	-0,021	-0,053	-0,126	-0,121	0,073	0,104	0,028	0,255
F. vanheurckii	0,104	-0,077	-0,023	0,046	-0,115	-0,031	-0,012	-0,067	0,004
Gramatophora spp	-0,023	0,089	-0,049	-0,036	-0,055	-0,052	-0,024	-0,048	0,081
Licmophora spp	1	-0,063	0,034	0,044	-0,029	-0,083	-0,038	-0,077	-0,083
M. adelia	-0,063	1	0,073	0,007	0,037	0,027	-0,088	0,117	-0,134
M. sol	0,034	0,073	1	-0,046	-0,059	0,088	-0,012	0,075	0,072
N. directa	0,044	0,007	-0,046	1	0,150	-0,040	0,043	0,062	-0,041
N. glaciei	-0,029	0,037	-0,059	0,150	1	-0,036	-0,056	0,202	-0,004
Nitzschia spp	-0,083	0,027	0,088	-0,040	-0,036	1	0,063	0,165	0,159
O. weissflogii	-0,038	-0,088	-0,012	0,043	-0,056	0,063	1	0,107	0,129
P. alata	-0,077	0,117	0,075	0,062	0,202	0,165	0,107	1	-0,018
P. glacialis	-0,083	-0,134	0,072	-0,041	-0,004	0,159	0,129	-0,018	1
P. inermis	-0,049	-0,068	-0,020	0,118	0,001	-0,073	-0,044	0,060	-0,154
P. pseudodenticulata	0,020	-0,126	-0,097	-0,197	-0,052	0,128	0,010	-0,035	0,252
P. tronca	-0,093	0,090	0,063	0,193	0,011	0,106	0,091	0,261	0,047
Pseudogomphonema spp	-0,072	0,171	0,127	-0,070	-0,035	-0,024	0,017	-0,034	0,089
Pseudo-nitzschia spp	-0,046	-0,007	-0,089	0,119	0,169	-0,067	-0,005	-0,074	-0,234
Rhizosolenia spp	-0,020	0,037	0,022	0,059	0,021	-0,027	0,050	0,086	0,053
S. fragilis	0,024	0,074	0,177	0,069	0,026	0,250	-0,075	0,054	0,190
S. microtrias	-0,015	0,001	-0,098	-0,060	-0,068	0,025	0,113	-0,107	0,157
S. recta	-0,066	-0,155	-0,117	-0,005	0,263	0,024	0,173	-0,002	0,130
T. antarctica	-0,028	-0,023	0,023	-0,083	-0,040	0,059	0,162	0,023	0,356
T. frenguelli	0,199	0,012	0,055	0,175	0,031	-0,074	-0,034	-0,068	-0,068
T. gracilis	-0,044	0,131	0,055	0,022	-0,112	0,102	-0,019	0,145	0,042
T. gravis	0,023	-0,186	-0,018	-0,013	-0,108	-0,040	-0,004	-0,038	-0,023
T. lentiginosa	-0,005	0,035	0,172	-0,041	-0,111	0,177	0,097	0,105	0,304
T. oliverana	-0,021	-0,035	0,135	-0,167	-0,100	0,095	-0,022	-0,114	0,262
T. ritscheri	0,008	-0,076	0,080	0,143	0,056	-0,052	0,035	0,049	-0,056
T. toxon	0,021	0,243	0,104	-0,140	0,076	-0,033	0,139	0,091	0,066
T. trifulta	-0,047	0,107	-0,064	0,070	0,023	0,022	0,307	0,017	0,090
T. tumida	-0,048	0,198	0,079	-0,083	0,200	0,004	0,095	-0,004	0,215
Ti	0,077	0,155	0,112	0,076	0,025	0,033	0,007	0,200	0,228
Trachyneis spp	-0,029	-0,054	0,016	-0,040	0,082	-0,066	-0,030	0,017	0,004
Tx. antarctica	0,086	0,014	0,099	-0,068	-0,152	-0,009	0,187	-0,009	0,264
Zr/Rb	0,060	-0,041	0,019	-0,073	0,025	-0,087	-0,031	-0,043	-0,193



Variables	<i>P. inermis</i>	<i>seudodenticu</i>	<i>P. tronca</i>	<i>ogomphonem</i>	<i>udo-nitschia</i>	<i>rhizosolenia sp</i>	<i>S. fragilis</i>	<i>S. microtrias</i>	<i>S. recta</i>
[HBI:2]	-0,209	-0,076	0,010	0,266	-0,010	-0,117	0,198	0,003	-0,092
[HBI:2]/[HBI:3]	-0,244	-0,144	0,124	0,262	0,087	-0,177	0,152	-0,020	-0,076
[HBI:3]	0,635	0,104	0,103	-0,009	-0,042	0,491	-0,089	-0,104	-0,050
<i>A. actinochylus</i>	-0,032	-0,008	0,092	0,132	-0,295	0,097	0,162	0,027	-0,084
<i>A. Curvatulus</i>	-0,077	0,074	0,137	0,105	0,097	-0,068	-0,135	0,031	0,144
<i>A. hookerii</i>	0,241	-0,026	0,142	-0,090	0,128	0,081	0,027	-0,082	0,007
<i>A. hyalinus</i>	0,076	-0,003	0,046	-0,001	0,016	-0,031	0,104	-0,026	0,005
<i>Acnanthes spp</i>	-0,074	-0,032	-0,124	-0,020	-0,124	-0,018	-0,026	0,008	-0,087
<i>Amphora spp</i>	0,054	-0,029	0,097	-0,054	-0,052	0,077	-0,054	0,095	0,164
<i>C. atlantica</i>	-0,163	0,081	-0,077	0,046	0,028	-0,112	-0,012	0,214	-0,060
<i>C. bulbosum</i>	0,079	0,056	-0,044	-0,048	0,102	0,031	-0,134	-0,074	-0,106
<i>C. costata</i>	-0,014	0,129	-0,072	0,085	-0,190	-0,044	0,101	0,041	-0,130
<i>C. cryophilum</i>	-0,025	0,018	-0,070	-0,113	-0,104	-0,022	-0,039	0,094	0,191
<i>C. dichaeata</i>	-0,174	-0,078	-0,061	0,028	-0,042	-0,063	-0,077	0,014	-0,042
<i>C. fasciolata</i>	-0,163	0,054	-0,081	0,009	-0,209	0,075	-0,002	0,002	-0,122
<i>C. hyalochaete RS</i>	-0,261	-0,142	-0,311	0,073	-0,151	-0,180	0,054	-0,032	-0,132
<i>C. Phaeoceros gp</i>	-0,010	-0,167	0,054	0,074	0,065	0,104	0,052	0,026	-0,127
<i>Ch. cryophilus</i>	-0,078	-0,031	-0,014	-0,064	0,195	0,086	0,170	0,012	0,042
<i>Cocconeis spp</i>	0,041	0,051	0,259	-0,067	-0,032	0,136	-0,053	0,107	0,289
<i>Coscinodiscus spp</i>	-0,139	0,004	-0,011	0,019	-0,247	0,029	-0,075	0,211	-0,028
<i>Diploneis spp</i>	-0,078	0,081	-0,091	-0,070	-0,007	-0,066	-0,069	0,024	0,036
<i>E. antarctica</i>	-0,237	0,046	-0,012	-0,045	-0,208	0,058	0,004	0,155	0,147
<i>Entomoneis spp</i>	-0,074	0,263	-0,093	-0,072	-0,103	-0,040	-0,071	-0,015	-0,066
<i>Ephemera spp</i>	0,128	-0,136	0,155	-0,150	0,257	-0,011	-0,011	-0,138	0,027
<i>F. curta</i>	0,010	0,100	0,130	0,144	-0,038	-0,143	0,048	0,120	-0,045
<i>F. cylindrus</i>	0,353	-0,040	-0,035	-0,178	0,337	0,093	-0,196	-0,246	-0,058
<i>F. kerguelensis</i>	-0,049	0,074	0,153	0,007	-0,145	0,097	0,121	0,156	-0,023
<i>F. obliquecostata</i>	-0,097	0,115	0,124	-0,018	-0,093	0,053	-0,060	0,100	0,258
<i>F. peragalli</i>	-0,022	0,055	-0,041	-0,032	-0,110	0,005	-0,031	0,010	0,431
<i>F. pseudonana</i>	0,412	-0,147	0,173	-0,129	0,198	0,146	-0,005	-0,194	0,035
<i>F. rhombica</i>	-0,090	0,101	0,155	-0,009	-0,007	-0,026	-0,040	-0,008	0,222
<i>F. ritscherii</i>	-0,224	0,063	-0,112	0,107	-0,230	-0,150	0,029	0,065	0,006
<i>F. separanda</i>	0,080	0,038	0,169	-0,036	0,071	-0,042	-0,037	-0,021	-0,008
<i>F. sublinearis</i>	-0,203	0,208	0,021	0,122	-0,331	0,046	0,011	0,132	0,165
<i>F. vanheurckii</i>	-0,051	-0,202	-0,141	-0,086	-0,030	-0,038	0,122	-0,007	-0,073
<i>Gramatophora spp</i>	0,032	-0,004	0,197	-0,045	-0,048	0,038	-0,044	-0,029	0,122
<i>Licmophora spp</i>	-0,049	0,020	-0,093	-0,072	-0,046	-0,020	0,024	-0,015	-0,066
<i>M. adelia</i>	-0,068	-0,126	0,090	0,171	-0,007	0,037	0,074	0,001	-0,155
<i>M. sol</i>	-0,020	-0,097	0,063	0,127	-0,089	0,022	0,177	-0,098	-0,117
<i>N. directa</i>	0,118	-0,197	0,193	-0,070	0,119	0,059	0,069	-0,060	-0,005
<i>N. glaciei</i>	0,001	-0,052	0,011	-0,035	0,169	0,021	0,026	-0,068	0,263
<i>Nitzschia spp</i>	-0,073	0,128	0,106	-0,024	-0,067	-0,027	0,250	0,025	0,024
<i>O. weissflogii</i>	-0,044	0,010	0,091	0,017	-0,005	0,050	-0,075	0,113	0,173
<i>P. alata</i>	0,060	-0,035	0,261	-0,034	-0,074	0,086	0,054	-0,107	-0,002
<i>P. glacialis</i>	-0,154	0,252	0,047	0,089	-0,234	0,053	0,190	0,157	0,130
<i>P. inermis</i>	1	-0,037	0,250	-0,094	0,096	0,639	-0,076	-0,118	0,014
<i>P. pseudodenticulata</i>	-0,037	1	-0,028	0,093	-0,073	0,045	0,013	0,152	0,019
<i>P. tronca</i>	0,250	-0,028	1	0,162	0,068	0,119	0,005	-0,114	0,137
<i>Pseudogomphonema spp</i>	-0,094	0,093	0,162	1	-0,022	-0,028	-0,040	-0,010	-0,093
<i>Pseudo-nitschia spp</i>	0,096	-0,073	0,068	-0,022	1	-0,126	-0,040	-0,147	0,030
<i>Rhizosolenia spp</i>	0,639	0,045	0,119	-0,028	-0,126	1	-0,054	-0,048	0,039
<i>S. fragilis</i>	-0,076	0,013	0,005	-0,040	-0,040	-0,054	1	-0,044	-0,107
<i>S. microtrias</i>	-0,118	0,152	-0,114	-0,010	-0,147	-0,048	-0,044	1	0,107
<i>S. recta</i>	0,014	0,019	0,137	-0,093	0,030	0,039	-0,107	0,107	1
<i>T. antarctica</i>	-0,308	0,093	-0,068	-0,007	-0,391	0,027	0,090	0,132	0,010
<i>T. frenguelli</i>	0,140	-0,005	0,008	0,018	0,058	0,090	0,043	-0,073	-0,058
<i>T. gracilis</i>	0,016	-0,099	0,208	0,033	-0,004	-0,093	0,114	-0,011	-0,081
<i>T. gravis</i>	0,114	0,008	0,035	-0,105	0,002	-0,052	-0,078	0,084	-0,087
<i>T. lentiginosa</i>	-0,197	0,038	-0,056	-0,028	-0,288	0,003	0,233	0,186	0,024
<i>T. oliverana</i>	-0,174	0,035	-0,095	-0,033	-0,159	0,003	0,001	-0,002	0,012
<i>T. ritscheri</i>	0,060	0,071	0,065	0,057	-0,105	0,108	-0,017	0,082	0,012
<i>T. toxon</i>	-0,128	-0,052	-0,096	-0,011	-0,050	-0,025	0,177	0,129	0,095
<i>T. trifulta</i>	-0,139	0,080	0,170	0,006	-0,035	-0,017	-0,099	0,026	-0,007
<i>T. tumida</i>	-0,045	-0,020	0,068	0,009	-0,054	0,020	0,048	0,059	0,210
<i>Ti</i>	-0,265	0,049	-0,026	0,066	-0,085	-0,091	0,155	0,087	-0,009
<i>Trachyneis spp</i>	-0,101	-0,071	-0,074	-0,006	-0,090	-0,076	0,010	0,084	0,021
<i>Tx. antarctica</i>	-0,118	-0,016	-0,040	-0,079	-0,260	0,117	0,073	0,217	0,065
<i>Zr/Rb</i>	0,099	-0,004	0,092	-0,031	-0,020	-0,090	-0,072	-0,097	-0,061

Variables	T. antarctica	T. frenguelli	T. gracilis	T. gravida	T. lentiginosa	T. oliverana	T. ritscheri	T. toxon	T. trifulta
[HBI:2]	0,218	-0,128	0,163	-0,138	0,110	-0,037	0,028	0,178	0,002
[HBI:2]/[HBI:3]	0,087	-0,082	0,101	-0,102	0,042	0,002	-0,009	0,079	-0,012
[HBI:3]	-0,101	0,091	0,026	0,127	-0,195	-0,157	0,123	-0,053	-0,070
<i>A. actinochylus</i>	0,224	0,075	0,218	-0,018	0,330	0,166	0,142	-0,026	0,152
<i>A. Curvatulus</i>	0,058	-0,061	-0,064	-0,223	-0,140	-0,168	0,033	-0,139	0,039
<i>A. hookerii</i>	-0,080	-0,047	0,297	0,300	0,173	-0,006	0,100	0,033	-0,077
<i>A. hyalinus</i>	0,237	0,168	0,096	0,040	0,087	-0,092	-0,004	0,051	0,106
<i>Acnanthes spp</i>	0,133	-0,043	0,116	0,170	0,149	-0,069	-0,018	0,077	0,197
<i>Amphora spp</i>	0,053	-0,024	-0,038	-0,098	0,060	-0,067	-0,013	-0,067	0,191
<i>C. atlantica</i>	0,299	0,026	-0,080	-0,054	-0,100	0,071	0,165	-0,072	0,076
<i>C. bulbosum</i>	-0,061	0,036	0,047	0,227	-0,039	-0,101	-0,119	-0,050	0,067
<i>C. costata</i>	0,098	-0,087	0,008	-0,052	-0,002	0,095	0,055	-0,148	-0,103
<i>C. cryophilum</i>	0,001	-0,088	-0,180	-0,148	0,187	0,067	-0,014	0,130	0,074
<i>C. dichaeata</i>	0,303	0,023	-0,143	-0,167	-0,088	0,164	0,230	-0,028	0,078
<i>C. fasciolata</i>	0,381	0,004	0,063	0,031	0,234	0,184	0,049	0,100	-0,043
<i>C. hyalochaete RS</i>	0,083	-0,100	-0,140	0,029	-0,072	0,052	0,052	-0,062	-0,210
<i>C. Phaeoceros gp</i>	0,066	-0,121	-0,046	-0,162	-0,153	-0,007	0,050	0,025	-0,072
<i>Ch. cryophilus</i>	-0,010	0,005	0,069	-0,123	0,163	0,089	0,051	0,139	0,042
<i>Cocconeis spp</i>	0,081	-0,050	-0,036	0,000	0,100	-0,136	0,053	-0,147	0,032
<i>Coscinodiscus spp</i>	0,100	-0,079	-0,080	0,040	0,190	0,032	-0,055	0,100	0,174
<i>Diploneis spp</i>	-0,009	-0,031	-0,042	0,157	0,141	0,074	-0,093	0,040	0,106
<i>E. antarctica</i>	0,063	0,036	-0,038	-0,137	0,260	0,234	0,079	0,160	0,130
<i>Entomoneis spp</i>	0,092	-0,032	-0,071	-0,129	-0,137	0,046	0,055	-0,086	0,015
<i>Ephemera spp</i>	-0,118	0,079	0,121	0,061	0,068	-0,101	-0,109	0,082	-0,020
<i>F. curta</i>	-0,040	0,099	0,249	0,092	-0,022	-0,143	0,088	0,092	0,183
<i>F. cylindrus</i>	-0,363	0,049	-0,216	0,036	-0,378	-0,143	-0,111	-0,219	-0,200
<i>F. kerguelensis</i>	0,184	-0,007	0,485	0,001	0,507	0,053	-0,011	0,213	0,136
<i>F. obliquecostata</i>	0,029	0,013	-0,206	-0,084	0,056	0,087	-0,019	0,055	0,178
<i>F. peragalli</i>	0,115	-0,014	-0,010	-0,057	0,073	-0,039	0,031	0,152	-0,048
<i>F. pseudonana</i>	-0,271	0,033	0,134	-0,069	-0,157	-0,189	-0,020	-0,106	-0,177
<i>F. rhombica</i>	-0,212	0,039	-0,068	-0,035	0,079	0,028	-0,140	-0,019	0,201
<i>F. ritscheri</i>	0,054	-0,110	-0,049	0,037	0,155	0,029	-0,091	0,121	0,205
<i>F. separanda</i>	0,032	-0,063	0,269	0,164	0,035	-0,136	0,171	-0,017	-0,104
<i>F. sublinearis</i>	0,234	0,052	-0,013	-0,163	0,092	0,191	0,039	0,149	0,270
<i>F. vanheurckii</i>	0,057	-0,065	0,012	-0,048	0,101	-0,075	-0,066	0,051	0,007
<i>Gramatophora spp</i>	0,032	-0,020	-0,099	-0,081	-0,103	-0,055	-0,029	0,095	0,125
<i>Licmophora spp</i>	-0,028	0,199	-0,044	0,023	-0,005	-0,021	0,008	0,021	-0,047
<i>M. adelia</i>	-0,023	0,012	0,131	-0,186	0,035	-0,035	-0,076	0,243	0,107
<i>M. sol</i>	0,023	0,055	0,055	-0,018	0,172	0,135	0,080	0,104	-0,064
<i>N. directa</i>	-0,083	0,175	0,022	-0,013	-0,041	-0,167	0,143	-0,140	0,070
<i>N. glaciei</i>	-0,040	0,031	-0,112	-0,108	-0,111	-0,100	0,056	0,076	0,023
<i>Nitzschia spp</i>	0,059	-0,074	0,102	-0,040	0,177	0,095	-0,052	-0,033	0,022
<i>O. weissflogii</i>	0,162	-0,034	-0,019	-0,004	0,097	-0,022	0,035	0,139	0,307
<i>P. alata</i>	0,023	-0,068	0,145	-0,038	0,105	-0,114	0,049	0,091	0,017
<i>P. glacialis</i>	0,356	-0,068	0,042	-0,023	0,304	0,262	-0,056	0,066	0,090
<i>P. inermis</i>	-0,308	0,140	0,016	0,114	-0,197	-0,174	0,060	-0,128	-0,139
<i>P. pseudodenticulata</i>	0,093	-0,005	-0,099	0,008	0,038	0,035	0,071	-0,052	0,080
<i>P. tronca</i>	-0,068	0,008	0,208	0,035	-0,056	-0,095	0,065	-0,096	0,170
<i>Pseudogomphonema spp</i>	-0,007	0,018	0,033	-0,105	-0,028	-0,033	0,057	-0,011	0,006
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	-0,391	0,058	-0,004	0,002	-0,288	-0,159	-0,105	-0,050	-0,035
<i>Rhizosolenia spp</i>	0,027	0,090	-0,093	-0,052	0,003	0,003	0,108	-0,025	-0,017
<i>S. fragilis</i>	0,090	0,043	0,114	-0,078	0,233	0,001	-0,017	0,177	-0,099
<i>S. microtrias</i>	0,132	-0,073	-0,011	0,084	0,186	-0,002	0,082	0,129	0,026
<i>S. recta</i>	0,010	-0,058	-0,081	-0,087	0,024	0,012	0,012	0,095	-0,007
<i>T. antarctica</i>	1	-0,116	-0,050	-0,131	0,266	0,280	0,129	0,097	0,102
<i>T. frenguelli</i>	-0,116	1	0,191	0,076	0,024	-0,079	-0,042	0,015	0,225
<i>T. gracilis</i>	-0,050	0,191	1	0,141	0,266	0,064	-0,105	0,076	0,047
<i>T. gravida</i>	-0,131	0,076	0,141	1	0,051	-0,097	-0,113	-0,057	-0,034
<i>T. lentiginosa</i>	0,266	0,024	0,266	0,051	1	0,251	-0,006	0,233	0,131
<i>T. oliverana</i>	0,280	-0,079	0,064	-0,097	0,251	1	0,036	0,011	-0,083
<i>T. ritscheri</i>	0,129	-0,042	-0,105	-0,113	-0,006	0,036	1	-0,075	-0,017
<i>T. toxon</i>	0,097	0,015	0,076	-0,057	0,233	0,011	-0,075	1	0,062
<i>T. trifulta</i>	0,102	0,225	0,047	-0,034	0,131	-0,083	-0,017	0,062	1
<i>T. tumida</i>	0,130	-0,024	-0,027	-0,134	0,097	0,045	0,053	0,306	0,153
<i>Ti</i>	0,238	0,016	0,148	-0,164	0,119	0,089	0,052	0,075	0,015
<i>Trachyneis spp</i>	0,294	-0,026	-0,033	-0,062	-0,018	0,055	0,170	0,090	-0,043
<i>Tx. antarctica</i>	0,161	0,072	0,159	0,081	0,528	0,054	-0,050	0,303	0,151
<i>Zr/Rb</i>	-0,188	-0,158	0,119	-0,027	-0,133	0,106	0,097	-0,158	-0,112



## 1 **Supplementary references**

- 2 Al-Handal A.Y. and Wulff A.: Marine epyphitic diatoms from the shallow sublittoral zone in  
3 Potter Cove, King George Island, Antarctica, *Bot. Mar.*, 51, 411-435, 2008.
- 4 Annett, A. L., Carson, D. S., Crosta, X., Clarke, A., and Ganeshram, R. S.: Seasonal  
5 progression of diatom assemblages in surface waters of Ryder Bay, Antarctica, *Pol.biol.*, 33,  
6 13-29, 2010.
- 7 Armand, L. K., Crosta, X., Romero, O. and Pichon, J.-J.: The biogeography of major diatom  
8 taxa in Southern Ocean sediments: 1. Sea ice related species, *Palaeogeog.*, *Palaeoclim.*,  
9 *Palaeoecol.*, 223, 93-126, 2005.
- 10 Barbara, B., Crosta, X., Schmidt, S., Massé, G.: Diatoms and biomarkers evidence for major  
11 changes in sea ice conditions prior the instrumental period in Antarctic Peninsula, *Quat. Sci.*  
12 *Rev.*, 79, 99e110, 2013.
- 13 Beans, C., Hecq, J.H., Koubbi, P., Vallet, C., Wright, S. and Goffart, A.: A study of the  
14 diatom-dominated microplankton summer assemblages in coastal waters from Terre Adélie to  
15 the Mertz Glacier, East Antarctica (139°E-145°E), *Pol. Biol.*, 31, 1101-1117, 2008.
- 16 Crosta, X., Denis, D. and Ther, O.: Sea ice seasonality during the Holocene, Adelie Land,  
17 East Antarctica, *Mar. Micropaleonto.*, 66: 222-232, 2008.
- 18 Crosta, X., Romero, O., Armand, L. K. and Pichon, J.-J.: The biogeography of major diatom  
19 taxa in Southern Ocean sediments: 2. Open ocean related species., *Palaeogeog.*, *Palaeoclim.*,  
20 *Palaeoecol.*, 223, 66-92, 2005.
- 21 Denis, D., Crosta, X., Zaragosi, S., Romero, O., Martin, B., and Mas, V.: Seasonal and  
22 subseasonal climate changes recorded in laminated diatom ooze sediments, Adelie Land, East  
23 Antarctica, *Holocene*, 16, 1137-1147, 2006.
- 24 Fryxell, G. A., and Hasle, G. R.: *Corethron criophilum* Castracane: its distribution and  
25 structure, *Biology of the Antarctic Seas IV*, 335-346, 1971.
- 26 Garrison, D. L.: Antarctic sea ice biota, *American Zoologist*, 31, 17-34, 1991.

- 1 Gersonde, R.: Siliceous microorganisms in sea ice and their record in sediments in the  
2 southern Weddell Sea (Antarctica). Proceedings 8th Diatom Symposium Paris, Koeltz  
3 Koenigstein, 549-566, 1984.
- 4 Gersonde, R., and Zielinski, U.: The reconstruction of late Quaternary Antarctic sea-ice  
5 distribution-the use of diatoms as a proxy for sea-ice, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol.*  
6 *Palaeoecol.*, 162, 263-286, 2000.
- 7 Heil, P.: Atmospheric conditions and fast ice at Davis, East Antarctica: A case study, *J.*  
8 *Geophys. Res.: Oceans* (1978-2012) 111.C5, 2006.
- 9 Kemp, A. E., Pike, J., Pearce, R. B., and Lange, C. B.: The “Fall dump” a new perspective on  
10 the role of a “shade flora” in the annual cycle of diatom production and export flux, *Deep Sea*  
11 *Res. Part II: Topical Studies in Oceanography*, 47, 2129-2154, 2000.
- 12 Leventer, A.: Sediment trap diatom assemblages from the northern Antarctic Peninsula  
13 region, *Deep-Sea Res.*, 38, 1127-1143, 1991.
- 14 Leventer, A., Domack, E. W., Ishman, S. E., Brachfeld, S., McClennen, C. E., and Manley,  
15 P.: Productivity cycles of 200-300 years in the Antarctic Peninsula region: understanding  
16 linkages among the sun, atmosphere, oceans, sea ice, and biota, *Geolog. Soc. Amer. Bulletin*,  
17 108, 1626-1644, 1996.
- 18 Maddison, E. J., Pike, J., Leventer, A., Dunbar, R., Brachfeld, S., Domack, E. W. and  
19 McClennen, C.: Post-glacial seasonal diatom record of the Mertz Glacier Polynya, East  
20 Antarctica, *Mar. Micropaleonto.*, 60, 66-88, 2006.
- 21 Maddison, E.J., Pike, J., Leventer, A. and Domack, E.W.: Deglacial seasonal and subseasonal  
22 diatom record from Palmer Deep, Antarctica, *J. Quat. Sci.*, 20, 435-446, 2005.
- 23 Périard, C. and Pettré, P.: Some aspects of the climatology of dumont d'Urville, Adélie Land,  
24 Antarctica, *Int. J. Climatol.*, 13, 313-328. doi: 10.1002/joc.3370130307, 1993.
- 25 Stickley, C. E., Pike, J., Leventer, A., Dunbar, R., Domack, E. W., Brachfeld, S. and  
26 McClennan, C.: Deglacial ocean and climate seasonality in laminated diatom sediments, Mac.  
27 Robertson Shelf, Antarctica, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 227, 290-310, 2005.

- 1 Tanimura, Y., Fukuchi, M., Watanabe, K., Moriwaki, K.: Diatoms in water column and sea-  
2 ice in Lützow-Holm Bay, Antarctica, and their preservation in the underlying sediments, Bull.  
3 Nat. Sci. Mus. Tokyo Ser. C, 16, 15-39, 1990.
- 4 Taylor, F.: Sedimentary diatom assemblages of Prydz Bay and Mac.Robertson Shelf, East  
5 Antarctica, and their use as paleoecological indicators, PhD thesis, University of Tasmania,  
6 Hobart, 1999.
- 7 Torstensson, A., Chierici, M., & Wulff, A.: The influence of increased temperature and  
8 carbon dioxide levels on the benthic/sea ice diatom *Navicula directa*, Pol. Biol., 35, 205-214,  
9 2012.
- 10 Wang, Z., Turner, J., Sun, B., Li, B., and Liu, C.: Cyclone-induced rapid creation of extreme  
11 Antarctic sea ice conditions, Scientific reports, 4, 2014.
- 12 Wendler, G., Stearns, C., Weidner, G., Dargaud, G., and Parish, T.: On the extraordinary  
13 katabatic winds of Adélie Land, J. Geophys. Res.: Atmospheres (1984-2012), 102, 4463-  
14 4474, 1997.
- 15 Whitehead, J. M. and McMinn, A.: Paleodepth determination from Antarctic benthic diatom  
16 assemblages, Mar. Micropal., 29, 301-318, 1997.
- 17 Willmott, V., Rampen, S.W., Domack, E., Canals, M., Sinninghe Damsté, J.S., Schouten, S.:  
18 Holocene changes in Proboscia diatom productivity in shelf waters of the northwestern  
19 Antarctic Peninsula, Ant. Sci. 22, 3-10, 2010.
- 20 Zielinski, U. and Gersonde, R.: Diatom distribution in Southern Ocean surface sediments  
21 (Atlantic sector): Implications for paleoenvironmental reconstructions, Palaeogeogr.  
22 Palaeoclimatol. Palaeoecol., 129: 213-250, 1997.